



1500 €

MANUEL PRATIQUE
DU PLANTEUR DE
CANNE A SUCRE

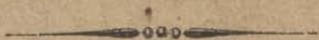
EXPOSÉ COMPLET
DE LA CULTURE DE LA CANNE A SUCRE

ET DE LA FABRICATION DU
SUCRE DE CANNE

SILON LES PROCÉDÉS
LES PLUS RÉCENTS ET LES PLUS PERFECTIONNÉS

PAR
LÉONARD WRAY, ESQUIRE

Description et comparaison des diverses méthodes pratiquées dans les Indes orientales et occidentales, et sur les côtes du détroit de Malacca, avec les frais et les bénéfices de chacune de ces méthodes, d'après une expérience de seize ans de pratique dans ces diverses contrées.



PARIS
DUSACQ, LIBRAIRIE AGRICOLE DE LA MAISON RUSTIQUE
RUE JACOB, 26

coll

MANUEL PRATIQUE

DU

PLANTEUR DE CANNE A SUCRE.

MANUEL PRATIQUE

PARIS. — IMPRIMERIE D'E. DUVERGER,
RUE DE VERNEUIL, N° 6.

PLANTIER DE CANNE A SUCRE.

MANUEL PRATIQUE
DU PLANTEUR DE
CANNE A SUCRE

EXPOSÉ COMPLET

DE LA CULTURE DE LA CANNE A SUCRE

ET DE LA FABRICATION DU

SUCRE DE CANNE

SELON LES PROCÉDÉS

LES PLUS RÉCENTS ET LES PLUS PERFECTIONNÉS

PAR

LÉONARD WRAY, ESQUIRE

Description et comparaison des diverses méthodes pratiquées dans les Indes orientales et occidentales, et sur les côtes du détroit de Malacca, avec les frais et les bénéfices de chacune de ces méthodes, d'après une expérience de seize ans de pratique dans ces diverses contrées.



PARIS

DUSACQ, LIBRAIRIE AGRICOLE DE LA MAISON RUSTIQUE

RUE JACOB, 26

1853

PRÉFACE DE L'ÉDITEUR.

La révolution de 1848, qui a causé en Europe un ébranlement si profond, a produit au delà de l'Océan un événement considérable, le seul peut-être, parmi tous ceux qu'elle a amenés, qui soit destiné à lui survivre. L'abolition de l'esclavage dans les colonies françaises ne procède pas, en effet, de l'idée révolutionnaire préconisée à la suite de l'insurrection de 1848. Considérée en elle-même, c'était là plutôt une idée de civilisation et de progrès; elle n'est devenue pernicieuse et subversive que par la forme inique et téméraire dont la revêtirent les hommes aux mains desquels furent remises à cette époque les destinées de la France.

Ce n'est pas le but de cet écrit d'exprimer ce qu'aurait dû être le grand fait de l'abolition de l'esclavage; un simple rapprochement suffira. Depuis trente années, les plus solides esprits, livrés à l'étude de cette haute question, élaboraient les moyens propres à lui donner une solution sage, pacifique, équitable. Or ce

qu'ils cherchaient, ce qu'ils préparaient dans la mesure de la paix et de la justice, quelques anarchistes au pouvoir l'ont décrété en quelques heures dans une pensée de spoliation et de guerre civile.

Quoi qu'il en soit, et en dehors des phases déplorable qu'à traversées l'émancipation des nègres à la Guadeloupe et à la Martinique, leur affranchissement n'est pas seulement aujourd'hui un fait accompli, c'est encore un fait unanimement accepté; il domine désormais l'existence politique et agricole des colonies françaises, et la partage en deux versants : d'un côté le travail forcé, de l'autre le travail libre; en deux mots, le passé, l'avenir.

La traite des noirs, qui, au début de la colonisation des Antilles, a concouru au développement de leur prospérité en les dotant d'une population appropriée aux exigences du climat, est devenue plus tard, par l'abus immense de ce mode de recrutement, la cause principale de l'épuisement des fortunes coloniales, et par conséquent de l'état d'impuissance où sont tombées ces belles contrées. Nous avons pu, en effet, assister aux dernières années de cette société, jadis si brillante, dont la génération actuelle n'a guère reçu en héritage que les tristes errements agricoles; et nous pouvons dire qu'un déplorable préjugé proportionnait la considération de l'habitant au nombre des esclaves attachés à son exploitation. De là cette quantité considérable de nègres à la houe, inoccupés ou mal occupés; force improductive, accumulée au prix de sacrifices

répétés, d'engagements onéreux : voie funeste dont le terme n'a été que trop souvent l'abîme où se sont perdus la fortune et l'avenir de familles entières.

Mais, si l'institution de l'esclavage a été, dans une certaine mesure, une cause prochaine d'embarras financiers pour la société coloniale, elle a eu encore d'autres inconvénients non moins graves. Je ne parlerai pas de ce que je pourrais appeler le tort politique d'une situation devenue en notre temps tout à fait anormale et contre laquelle la voix du siècle s'élevait avec un acharnement passionné; c'était là évidemment pour le pays une position pleine d'éventualités périlleuses, mais de nature à peser principalement sur son avenir. A mes yeux, l'esclavage a produit un mal bien plus immédiat, mal profond, dont les colonies françaises sont mourantes à l'heure où j'écris ces lignes : je veux dire l'annulation du *progrès agricole*.

Il semblerait que le propriétaire d'une exploitation agricole, pourvu d'un nombre considérable et permanent d'ouvriers sur lesquels la loi lui accordait des droits étendus, fût placé dans la condition la plus favorable pour exécuter ce qu'il voulait accomplir. Cette erreur a été partagée par tous ceux qui, jugeant de loin le régime de l'esclavage, n'ont pas été à même d'apercevoir ce qu'il y avait d'illusoire dans l'omnipotence du maître, de virtuel dans la résistance passive de l'esclave. Cette résistance occulte, latente, mais incontestable, a été l'obstacle invincible contre lequel sont venues échouer les rares tentatives d'améliora-

tion agricole essayées de loin en loin par quelques planteurs. Ce fait posé, il ne faut pas en chercher l'explication ailleurs que dans le régime même fait aux travailleurs, sans le concours intéressé desquels aucune amélioration n'est possible. Or quel était, dans nos colonies, l'intérêt de l'esclave à mieux faire? Placé dans les conditions d'une existence matérielle relativement bonne, à l'abri de toute préoccupation d'avenir, le travail était un devoir qu'il acquittait en dehors de toute pensée de spéculation, et à la routine duquel rien n'aurait pu l'arracher. Aussi peut-on dire qu'avec un atelier nombreux, mais composé de forces et d'intelligences disparates, et dépourvu de toute initiative individuelle, l'ancien propriétaire d'une habitation était invinciblement condamné à l'attitude stérile du maître, au détriment du rôle d'agriculteur.

Cette immobilité, cette absence d'aspiration vers les améliorations agricoles, devait avoir des conséquences étendues et désastreuses. De là, en effet, une situation que chaque année rendait plus critique au milieu de la marche progressive de toutes les industries rivales, et à laquelle est venu mettre un terme brutal le cataclysme de 1848.

Loin de moi, assurément, la pensée de louer un événement dont les résultats immédiats ont été la ruine d'un si grand nombre de mes compatriotes, et qui a fourni à la métropole de ces colonies si délaissées une nouvelle occasion d'abandon et d'iniquité! En indiquant un des inconvénients économiques de l'esclavage, je se-

rais bien mal compris si je devais paraître l'apologiste des mesures qui ont jeté le propriétaire créole, épuisé par l'esclavage, dépouillé par la liberté, sur ce terrain inexploré et rempli de périls du travail libre. Toutefois, plus je suis convaincu des inconvénients du passé et des maux du présent, plus je me crois autorisé à dire que, si l'abolition de l'esclavage ne devait être qu'une transformation politique, si la société coloniale, incapable d'une régénération devenue indispensable, ne pouvait rien pour elle-même que formuler des plaintes justes, mais inécoutées, il faudrait désespérer de son salut. Mais la substitution du travail libre au travail forcé renferme en elle-même des conséquences salutaires qu'il ne s'agit que de développer, et dont la plus féconde serait, sans contredit, une transformation agricole radicale. Admettons, en effet, que les colonies, trouvant enfin dans la mère patrie la protection à laquelle elles ont droit, reçoivent d'elle, par un complément d'indemnité, par l'introduction d'immigrants, par la création de fermes modèles, les moyens d'entrer d'une manière non fictive dans les conditions où se trouvent placés les pays libres vis-à-vis des travailleurs : comment ne consentiraient-elles pas à expérimenter les voies agricoles et industrielles qui ont permis à ces pays de surmonter les questions, si difficiles et si délicates partout, du *travail* ?

Deux points également incontestables résument la question pendante aux Antilles : l'élévation *progressive* du taux des salaires, qui se combine avec la rareté

progressive des travailleurs; l'avitissement des produits, dont la valeur tend rationnellement à s'abaisser en raison de la concurrence. Entre ces deux circonstances, dont la marche inverse et rapide donne la mesure aujourd'hui, amènera la ruine demain, comment établir l'harmonie? Ce problème si grave, si important à résoudre, n'est pourtant que le problème de toutes les industries, partout et toujours; et je me hâte d'ajouter qu'en fait d'industrie agricole, le poser dans ses véritables termes, l'étudier avec sagesse et persévérance, c'est en rendre la solution infaillible.

Produire à bon marché pour donner à bon compte, tel est le but; pour l'atteindre, il faut surtout procéder à l'aide de moyens simples, assurés, économiques. De tous ceux auxquels l'agriculture peut avoir recours, le moins simple, le plus coûteux, le plus inconstant, est assurément la main de l'homme, parce qu'il faut lutter avec ses préjugés, son avidité, son ignorance. La substitution des machines au travail manuel est donc l'atténuation la plus considérable de la nécessité d'une coopération dont, en raison des éléments divers dont est formée la population, il est indispensable à plus d'un égard de diminuer l'importance. D'ailleurs l'introduction des machines en agriculture ne peut être un fait isolé; elle comporte, au contraire, l'admission d'une série de principes essentiels dont l'application, en réalisant une véritable transformation agricole, peut seule arrêter le pays sur la pente où il est si rapidement entraîné.

Pénétré de la gravité du mal, et non moins con-

vaincu qu'il faut chercher son remède dans l'adoption d'un mode rationnel et économique d'agriculture analogue aux systèmes qui ont produit des résultats si merveilleux en Angleterre, en Belgique, aux États-Unis et en France, et en même temps approprié à la nature du pays, à son industrie particulière et à sa population, je conçus la pensée d'un ouvrage qui m'a paru ne pas exister en France, et dans lequel j'aurais tenté d'exposer le plus clairement possible une méthode pratique d'agriculture perfectionnée, applicable à nos colonies. Une expérience personnelle de ces méthodes fécondes, puisée dans leur application à des propriétés considérables dont j'ai, pendant dix années, dirigé en France l'exploitation, et dont le succès m'avait placé, en qualité de président, à la tête d'un des comices agricoles les plus importants du département du Loiret ; la connaissance des questions coloniales, due à la longue administration des biens que je possède à la Guadeloupe, me donnaient l'espoir de ne pas rester au-dessous de cette entreprise ; mais, dans la recherche que je fis à cette occasion de tous les documents propres à compléter l'étude à laquelle je me livrais, l'ouvrage anglais de Léonard Wray, intitulé *Manuel pratique du Planteur de Canne à sucre*, s'offrit à mes investigations. La lecture de ce livre m'engagea bientôt à un examen approfondi des doctrines qu'il renferme, et, reconnaissant dans cette œuvre l'apologie des idées et des principes que je me proposais de développer moi-même, j'ai jugé que, par la traduction de cet ouvrage remar-

quable, j'ajouterais à ma volonté d'être utile à mes compatriotes la certitude de leur offrir le traité le plus complet et le plus autorisé qui existe sur ce grave sujet.

En proposant le manuel pratique aux méditations des planteurs de nos Indes occidentales, je suis loin d'affirmer qu'il soit sur tous les points à l'abri de la critique. M. Léonard Wray doit les connaissances étendues dont il donne dans le cours de son ouvrage des preuves *parfois surabondantes*, aux circonstances qui lui ont permis de pratiquer tour à tour aux Indes orientales et dans les îles du golfe du Mexique la culture de la canne à sucre ; de là une diffusion plutôt apparente que réelle, mais qui, toutefois, s'oppose à ce que l'esprit distingue toujours spontanément à laquelle de ces contrées s'appliquent les théories qu'il décrit. Je ne dissimulerai pas encore que l'auteur anglais a quelquefois poussé ses doctrines jusqu'à des limites qui paraîtront extrêmes, et qui le sont en effet. Ainsi, à l'occasion de la nécessité qu'il démontre d'introduire dans nos îles des races nouvelles de travailleurs plus laborieux, plus aptes aux améliorations agricoles que la race noire, M. Léonard Wray formule des vues si gigantesques que cette question, si elle était maintenue dans des termes aussi peu réalisables, courrait le risque d'être rangée parmi tant d'utopies dont la discussion et la réfutation n'ont eu d'autre résultat que de fatiguer les esprits et d'augmenter l'inertie des hommes, dont il importe au contraire de réveiller la confiance et le courage.

Mais le lecteur judicieux saura dans cette circonstance, comme dans d'autres que je n'indiquerai pas, faire la part de l'entraînement auquel un esprit distingué, mais absolu dans ses convictions, est presque infailliblement exposé. Il saura également discerner, dans la série des mesures qui lui sont recommandées, celles dont l'adoption immédiate serait une témérité, parce qu'elles ne peuvent être, par leur essence même, que le couronnement d'un système dont il importe surtout de gravir avec prudence et sagesse les premiers degrés.

Si j'ai cru devoir accompagner de ces quelques réserves la publication de l'œuvre de M. Léonard Wray, dont j'ai confié la traduction à la plume exercée et peut-être parfois trop scrupuleuse de M. Ysabeau, ancien professeur d'histoire naturelle, je ne la crois pas moins éminemment propre à seconder puissamment le mouvement de réforme agricole et industrielle dont on signale le début sur certains points de nos colonies. Ce mouvement ne doit pas rester le fait de quelques établissements; il doit s'étendre pour être véritablement fécond; car *c'est dans la prospérité de tous que repose le gage le plus assuré du bien-être de chacun*. J'ai conçu dans cette vue d'utilité générale l'idée que j'exécute aujourd'hui; je l'offre avec ce caractère à mes compatriotes. Puissent-ils y voir surtout un témoignage de mes sentiments pour eux et pour un pays auquel les liens de l'affection me lient plus étroitement encore que ceux de l'intérêt!

LE MESLE.

AU TRÈS HONORABLE
COMTE D'ELGIN ET DE KINCARDINE,

Gouverneur général du Canada,
Ex-Gouverneur de la Jamaïque, etc.

MYLORD,

A une époque où le désespoir commençait à s'emparer de tous les planteurs, Votre Seigneurie, en sa qualité de gouverneur de la Jamaïque, s'appliqua à relever leur courage abattu et à faire renaître chez eux la confiance qui les avait presque complètement abandonnés. En faisant appel personnellement à l'intelligence des colons, Votre Seigneurie savait bien que les hommes réellement *pratiques*, doués de quelque énergie de volonté, seraient amenés à entreprendre le grand travail du perfectionnement, que les esprits seraient conduits à s'occuper de la recherche des effets et des causes, si nettement expliqués par la science, et qu'enfin, en continuant leurs recherches, ils ne pourraient manquer de découvrir tout un monde nouveau de notions des

plus utiles. Dans leur travail pour disputer les prix mis au concours par Votre Seigneurie avec la libéralité et la sagacité qui la caractérisent, plusieurs des concurrents furent forcés de consulter les ouvrages des chimistes et ceux d'autres savants qui leur étaient précédemment inconnus. C'est ainsi que, presque sans s'en apercevoir, ils ont acquis la connaissance de faits que jusqu'alors ils avaient complètement ignorés. L'excellent mémoire écrit à cette occasion par feu M. Whitehouse met parfaitement en évidence la réalisation complète des prévisions de Votre Seigneurie. Ce colon, de si regrettable mémoire, avait été tellement sensible à l'injustice dont il avait été victime dans la répartition du prix pour lequel il avait concouru, qu'il exposa, dans une revue fort judicieuse des traités couronnés aussi bien que des autres, leurs diverses erreurs, en démontrant l'exactitude de ses propres vues. La discussion sur un tel sujet surexcita naturellement l'attention des colons quant aux points en litige; elle fit naître des recherches nouvelles sur les perfectionnements proposés. Ce fut ainsi que prirent naissance un nouvel esprit de progrès et une curiosité nouvelle qui ne pouvaient manquer de s'étendre, de se propager, au profit des INTÉRÊTS COLONIAUX. Ce résultat est l'œuvre de Votre Seigneurie. Elle-même personnellement a implanté chez les colons l'activité et l'esprit investigateur. Nourris par ses encouragements, protégés par l'influence de son

rang et de sa haute position, les colons des Indes occidentales se sont empressés de témoigner hautement à Votre Seigneurie leur respect et leur gratitude pour ses travaux si bien appréciés, dont le souvenir ne s'effacera jamais dans ces colonies.

J'habitais les Indes orientales à l'époque que je viens de rappeler ; convaincu que les efforts de Votre Seigneurie profiteraient au corps entier des planteurs de canne à sucre, j'ai toujours souhaité depuis ce moment, comme faisant moi-même partie de ce corps, de vous offrir l'expression de ma reconnaissance personnelle.

En publiant ces pages, j'y trouve l'occasion la plus favorable de satisfaire ce désir. Permettez-moi donc, Mylord, de dédier cet ouvrage à Votre Seigneurie, et faites-moi l'honneur d'en accepter l'hommage comme un humble tribut d'estime, de respect et de gratitude ; souffrez aussi que j'y joigne mes vœux sincères pour que le ciel accorde à Votre Seigneurie une longue suite d'années de santé et de bonheur.

Je suis, Mylord,

de Votre Seigneurie,

le très humble et très obéissant serviteur,

LÉONARD WRAY.

Londres, avril 1848.

PRÉFACE.

Quoique des capitaux énormes et des intérêts immenses soient engagés dans la culture de la canne à sucre et la conversion du suc de cette plante en sucre et en rhum ; quoique des modifications économiques extraordinaires soient survenues depuis quinze ans, et qu'elles aient compromis ces intérêts au point de mettre sur le penchant de leur ruine celles de nos colonies où la canne à sucre est cultivée ; néanmoins, de 1830 jusqu'à nos jours, aucun ouvrage *capital* n'a été publié pour aider les planteurs ou leur servir de guide ; il n'y a qu'une seule exception : c'est le livre de M. G.-R. Porter.

En 1830, M. Porter publia son livre sur la canne à sucre ; il en fit en 1843 une seconde édition ; il n'y a pas de planteur qui ne connaisse la première et la seconde édition de cet ouvrage. Mais M. Porter ne possédait pas par lui-même de connaissances pratiques. Quoique très digne de la confiance qui lui a été accordée, son travail ne peut cependant être regardé que comme une compilation excellente en elle-même, et qui a été d'une grande utilité. N'est-il pas remarquable que ce soit l'unique ouvrage écrit à l'usage des

planteurs anglais pendant une si longue période, sur un sujet si important et à une époque si critique, alors que chaque mois qui succède à l'autre apporte avec lui de nouvelles causes d'anxiété et de terreur ? C'est un fait réellement surprenant et dont il est difficile de se rendre compte.

Quant aux petits traités, essais et brochures, durant ces dernières années on en a publié au moins une vingtaine sur la canne à sucre. Les trois quarts de ces écrits avaient été provoqués par les prix mis au concours par le comte d'Elgin, lorsqu'il était gouverneur de la Jamaïque. Cet homme d'État éminent fit appel à l'expérience et à l'intelligence des colons eux-mêmes, et offrit généreusement des prix de cent livres sterling chacun pour les deux meilleurs traités, l'un sur la culture de la canne à sucre, l'autre sur la fabrication du sucre de canne. La Société royale d'agriculture de la Jamaïque m'a fait l'honneur de me donner huit de ces opuscules.

Tandis qu'ils étaient publiés aux Indes occidentales, j'avais l'avantage d'adresser à la Société d'agriculture et d'horticulture de l'Inde un petit traité applicable aux colonies des Indes orientales, sur le même sujet. Mon travail, publié dans le journal de cette Société, m'a valu de sa part un vote de remerciements et une généreuse gratification de 300 roupies (environ 750 francs).

Mais ces productions de peu d'étendue n'ont aucun des caractères qu'exige, pour être bien traité, un sujet d'une si haute importance et d'une si vaste portée. Aussi tous les planteurs de nos différentes colonies réclament-ils en ce moment un ouvrage complet, qui expose les systèmes prati-

qués dans les différentes parties du monde, avec leurs résultats, et qui présente sous la forme la plus claire les procédés les meilleurs applicables dans chaque localité. Il est évident que, pour être en état d'accomplir une semblable tâche, il faut non-seulement avoir visité les divers pays où la canne à sucre est cultivée, mais encore avoir habité ces contrées, avoir pratiqué dans chacune d'elles la profession de planteur; car c'est seulement ainsi qu'on peut avoir acquis des notions réellement utiles à faire connaître.

Il est très rare qu'il se rencontre un planteur à même de réunir ces notions et de comparer les différents systèmes. Pour moi, je n'en connais qu'un seul, sans plus, avec moi, qui soit dans ce cas.

Seize années de pratique comme planteur à la Jamaïque, au Bengale et dans les colonies *des détroits* (presqu'île de Malacca) me permettent, je crois, de me regarder comme en mesure d'effectuer un tel travail. A ce titre, j'espère obtenir du public colonial l'attention dont peut-être, en le lisant, trouvera-t-on mon livre digne par son utilité.

Je serai heureux d'apprendre que le résultat de mon expérience n'a pas été inutile aux intérêts de l'industrie sucrière de nos colonies. Mon désir sincère de servir mes frères les planteurs doit me mériter de leur part un peu de bienveillance, et attirer sur le sujet de cet ouvrage leurs plus sérieuses réflexions.

MANUEL PRATIQUE

DU

PLANTEUR DE CANNE A SUCRE.

CHAPITRE PREMIER.

Coup d'œil rapide sur l'histoire de la canne à sucre. — Différentes espèces de cannes à sucre. — Leurs qualités distinctives.

§ 1^{er}. — *Différentes espèces de cannes et leurs propriétés.*

La canne à sucre est-elle ou n'est-elle pas indigène de l'Amérique? C'est une question fort controversée. Les uns, appuyant leur opinion sur de solides arguments, soutiennent qu'il est peu probable que la canne soit originairement américaine; d'un autre côté ce fait est affirmé avec une grande assurance par plusieurs anciens auteurs. Si l'on considère sans partialité ces assertions opposées, on doit avouer que, nos premiers navigateurs ayant trouvé la canne à sucre croissant avec un grand luxe de végétation dans les Iles de l'océan Pacifique, il ne faut pas un grand effort d'imagination pour se la représenter croissant de même sur le continent américain longtemps avant qu'elle y ait été apportée par les Portugais et les Espagnols. Il ne me serait

pas difficile de produire de nombreuses raisons à l'appui de cette opinion. Mais je pense qu'une discussion semblable serait ici également ennuyeuse et déplacée.

Les Chinois affirment qu'on fait du sucre de canne à la Chine depuis plus de trois mille ans. Sans vouloir contester avec la florissante nation pour quelques siècles de plus ou de moins, nous devons convenir qu'elle a des droits incontestables à s'attribuer l'exercice de l'industrie sucrière depuis une antiquité réellement très reculée. Mais je ne puis m'empêcher d'être persuadé que c'est de l'Inde et non de la Chine que le sucre de canne nous est venu pour la première fois. Que cela soit ou non, c'est d'ailleurs ce que nous n'avons aucun moyen de vérifier. La question n'est heureusement d'aucun intérêt pour les planteurs. Bornons-nous à constater que, de nos jours, on trouve la canne à sucre croissant dans presque toutes les contrées tropicales de notre planète.

Variétés de cannes à sucre. — Leurs propriétés. — D'après ce que j'ai vu par moi-même, je n'hésite pas à dire que vouloir décrire toutes les variétés connues de cannes à sucre, c'est entreprendre une tâche fastidieuse, je pourrais dire désespérante; car il est certain, à mon avis, qu'elle ne peut offrir aucun avantage qui en compense l'ennui. Par ce motif, je ferai mention seulement des variétés que j'ai été le plus à même de bien étudier, espérant n'omettre dans cette revue aucune de celles que la généralité de mes lecteurs peut avoir connues.

Trois variétés de cannes sont communément cultivées à la Jamaïque : ce sont la *canne de Bourbon*, la *canne d'Otahiti* et la *canne de Batavia*.

Au Bengale, ce sont la *canne jaune* et la *rouge à rubans d'Otahiti*; la canne de *Bourbon* ou de *Maurice*; la *canne de*

Singapore, nommée en malais *tibboo leeut* (*tibboo* ou *tubboo* est le nom malais de la canne à sucre); la *grande canne rouge de Java*; la *canne rouge d'Assam*; la *petite canne dure commune de la Chine*, et une dizaine d'autres variétés indigènes, dont le diamètre varie d'un pouce et demi à un demi-pouce (de 37 millimètres à 12 millimètres); les plus petites ressemblent à une badine propre à remplacer la cravache d'un cavalier.

Dans les colonies des détroits malais, à Pinang, dans la province de Wellesley, à Malacca et à Singapore, les variétés cultivées sont la *canne de Singapore* (en malais *tibboo cappor*); la *canne tibboo leeut*; la *canne tibboo teelor* ou *canne aux œufs*; la *canne tibboo étam* ou *canne noire*; la *canne tibboo mèrah* ou *canne rouge*; la *canne tibboo Batavie* ou *canne de Batavia*; la *canne tibboo China* ou *petite canne de la Chine*, et quelques autres qui ne valent pas la peine qu'on en fasse mention.

Afin de bien spécifier les variétés qui précèdent, je les décrirai successivement dans l'ordre où je les ai nommées.

§ 2. — *Canne de Bourbon.*

L'origine de cette variété ne me semble pas expliquée d'une manière satisfaisante.

L'opinion générale, c'est que les Indes occidentales l'ont reçue de l'île Bourbon, mais qu'elle provient primitivement de la côte de Malabar, où elle aurait été trouvée croissant à l'état sauvage. On affirme que, quand cette canne fut d'abord découverte, elle était de petite dimension, mais tendre et juteuse, et que bientôt le changement de climat et la culture qu'elle reçut à l'île Bourbon augmentèrent prodigieusement sa grosseur et sa fermeté.

gieusement son volume et sa richesse en jus ; de sorte qu'elle fut adoptée de préférence aux anciennes variétés, qu'elle a fini par remplacer avec le temps dans toutes les plantations de l'île.

D'après ma propre expérience comme planteur à la Jamaïque, je puis attester que c'est une excellente canne ; mais je la soupçonne fortement d'être en réalité la même que la canne *tibboo leeut* de Singapore, quelquefois nommée *canne d'Otahiti*, un peu modifiée par le changement de sol et de climat. J'ai étudié cette variété avec une attention soutenue ; j'ai soigneusement observé la canne *tibboo leeut* croissant dans des sols entièrement différents, dans des situations diverses, sous l'empire des circonstances le plus essentiellement opposées : je ne puis arriver à une autre conclusion, sinon que la canne de Bourbon et la canne *tibboo leeut* sont identiquement les mêmes.

§ 3. — *Canne jaune d'Otahiti.*

La *canne d'Otahiti* offre deux variétés : la *canne jaune* ou de couleur paille, et la *canne rayée de pourpre* ou *canne à rubans*. La première de ces deux cannes et la canne de Bourbon sont tellement semblables l'une à l'autre sous tous les rapports, elles sont si bien mêlées et confondues dans les plantations des Indes occidentales, qu'il est fort difficile de les distinguer : je les ai longtemps regardées comme étant une seule et même variété. Si l'on se rappelle que la canne de Bourbon a été prise dans cette île pour être envoyée à la Martinique, d'où, avec le temps, elle s'est répandue dans les îles des Indes occidentales ; que la canne d'Otahiti a été expédiée directement de cette île pour les Indes occi-

dentales, et en même temps pour Calcutta et les colonies des détroits malais; que la canne *tibboo leeut*, évidemment originaire d'Otahiti, a été envoyée de Manille au détroit de Malacca; si nous réfléchissons sur tous ces faits, nous verrons qu'il n'y a pas lieu de s'étonner s'il existe entre la *canne de Bourbon*, la *canne tibboo leeut* et la *canne d'Otahiti* si peu de différence; nous devons au contraire être vivement frappés de leur ressemblance, que tant de causes extraordinaires de changement n'ont pas pu détruire. Réunissez ces cannes, plantez-les dans des circonstances absolument identiques, et je tiens pour certain qu'il n'y a pas d'homme capable de les distinguer l'une de l'autre; en tout cas, je n'hésite pas à en convenir, je n'ai jamais pu faire moi-même cette distinction, ce qui m'a confirmé dans ma conviction que c'est une seule et même canne venue originellement d'Otahiti.

En prenant ces trois cannes pour une seule variété, une description unique peut servir pour toutes les trois; j'en parlerai donc d'après cette donnée. Dans un bon sol et sous l'influence d'une saison favorable, la plante s'élève souvent pendant sa première année à la hauteur de 12 ou 15 pieds (3^m.60 à 4^m.20), ayant 15 centimètres de circonférence, et une distance de 20 à 22 centimètres entre les nœuds. Je n'entends donner ces dimensions ni comme la moyenne d'un champ en particulier, ni comme celle des champs de canne en général; j'entends seulement que, dans chaque champ, il s'en trouve qui atteignent pleinement ces dimensions. Des cannes de cette force, telles qu'on en récolte communément à la Jamaïque, au Bengale et dans les colonies des détroits malais, rendent par acre 2,500 et même 3,000 kil. de sucre prêt à livrer au commerce; c'est un rendement

d'environ 5,900 à 7,000 kil. par hectare. Une production aussi considérable par acre est, je le répète, une chose très ordinaire et de notoriété publique. Mais généralement les planteurs comptent sur 2,000 kil. de sucre par acre de *plant de cannes*, c'est-à-dire de cannes de première année. Je n'ai observé aucune différence à l'égard des produits de cette canne dans les deux Indes ; quand le sol est bon, ces produits sont tels que je viens de les indiquer.

Lorsqu'elle est plantée dans la saison convenable, et bien soignée ultérieurement, cette canne atteint souvent sa maturité en dix mois ; elle dépasse très rarement douze mois. Il peut être utile de la laisser sur pied pendant quatorze mois dans quelques circonstances particulières, par exemple quand la terre est excessivement fertile, ou lorsque la saison est très humide ; mais le détail de ces circonstances sera mieux à sa place dans un autre chapitre ; je l'exposerai complètement en temps et lieu.

Cette canne demande un sol généreux, soigneusement enclos, et une culture attentive. Bien des terres appropriées à d'autres variétés ne conviennent point à celle-là ; elle ne peut y prendre son développement normal. Elle est beaucoup plus fortement endommagée que les autres par les bêtes à cornes lorsqu'elles viennent à envahir les champs de canne à sucre. Le feuillage de la canne d'Otahiti est d'un vert pâle ; ses feuilles sont larges et très retombantes. Quand la plante approche de sa maturité, elle fleurit assez souvent, ce qui donne aux plantations de cette espèce de canne l'aspect le plus gracieux.

§ 4. — *Canne rayée de pourpre ou à rubans.*

La *canne pourpre rayée d'Otahiti* diffère très peu, quant à

son apparence, de la *canne à rubans de Batavia*; mais la première porte de larges raies pourpre sur un fond d'un jaune verdâtre, tandis que la seconde est rayée d'un rouge de sang sur un fond de couleur paille transparent. On la nomme souvent *canne à rubans d'Otahiti*, pour la distinguer de la *canne à rubans de Batavia*. Son feuillage est d'un vert beaucoup moins foncé que celui de la variété jaune; ses feuilles sont aussi beaucoup moins retombantes. C'est une variété robuste, une canne recommandable par ses fortes dimensions; elle est tendre, juteuse et douce; le sucre qu'on en obtient est aussi abondant que celui de l'espèce précédente, mais de qualité un peu inférieure.

§ 5. — *Canne de Batavia.*

Les cannes de Batavia, du moins celles dont j'ai connaissance, sont au nombre de quatre : la *jaune violette*, la *pourpre violette* ou *canne de Java*, la *transparente* ou *canne à rubans*, et la *tibboo Batavie*, ou *canne de Batavia* des colonies des détroits malais.

La *canne jaune violette*, ainsi nommée dans les Indes occidentales, diffère de la canne de Bourbon en ce qu'elle est plus petite, moins riche en jus, beaucoup plus dure et plus leute dans sa croissance; son feuillage est aussi d'un vert plus foncé, et plus redressé. Quand elle est mûre, elle est ordinairement de couleur paille; son écorce est épaisse et sa moëlle dure, mais son jus est riche et abondant. La *canne jaune violette* ne demande pas un sol aussi riche que celui qu'exige la *canne d'Otahiti*; elle se contente des terres de qualité inférieure. Cette circonstance la rend précieuse pour les vastes plantations où quelques pièces de terre peu-

vent se trouver trop peu fertiles pour les cannes des espèces supérieures que j'ai décrites ci-dessus. A la Jamaïque, dans les champs les moins fertiles, on est dans l'usage de planter la *canne jaune violette*; on voit souvent ainsi des parties considérables de cette canne croître d'une manière florissante au milieu de vastes champs de *canne de Bourbon*. L'aspect de cette végétation peut faire naître des idées très fausses chez l'observateur qui ne serait pas en même temps praticien. Le feuillage d'un vert foncé de la *canne jaune violette* offre un contraste frappant avec le vert pâle des *canes de Bourbon* qui l'entourent. On pourrait être porté à en conclure que ces zones d'un vert plus foncé sont dues à un plus haut degré de fertilité ou de fraîcheur dans ces portions de terrain. C'est précisément le contraire. Le sucre obtenu de cette canne est de très belle qualité; mais elle en fournit beaucoup moins que la *canne de Bourbon*. Un usage très fréquemment suivi par les planteurs de la Jamaïque consiste à mêler le plant de *canne jaune violette* et le plant de *canne de Bourbon* dans de justes proportions, dans le but de corriger le jus de cette dernière canne et d'éviter pendant la cuite les accidents de brûlure ou autres qui sans cela pourraient être à redouter.

La *canne pourpre violette* ou *grande canne noire de Java* est aussi forte que celle d'Otaïti. Ses nœuds sont espacés entre eux de 3 à 7 pouces (de 0^m.075 à 0^m.175); sa hauteur est habituellement de 8 à 10 pieds (de 2^m.40 à 3 mètres); ses feuilles sont d'un vert plus clair que celui des feuilles de la *canne jaune violette*. Les entre-nœuds de la partie supérieure offrent quelquefois des lignes pâles qui disparaissent aux entre-nœuds inférieurs, lesquels sont d'une nuance pourpre des plus foncées. Très souvent ils sont revêtus

d'une pellicule résineuse à travers laquelle la couleur de la canne ressemble à celle du plus beau raisin violet recouvert de ce léger enduit blanchâtre que les jardiniers nomment la *fleur du raisin*. La croûte résineuse est parfois assez épaisse pour que la couleur pourpre de la canne soit à peine visible sur quelques-uns des entre-nœuds. Quand elle est à son point de parfaite maturité, la *canne pourpre violette* fournit un jus riche et très sucré. Comme elle est très ferme, elle est assez difficile à broyer, et son jus est comparativement peu abondant ; il est d'ailleurs quelquefois difficile à travailler, en raison de la substance résineuse ou gommeuse et de la matière colorante qu'il contient. C'est une canne très rustique, croissant bien dans les terres pauvres et sèches. A la Jamaïque, on en met souvent des rangées extérieures autour des champs plantés d'autres espèces de cannes, afin qu'elles soutiennent le choc des bestiaux à leur passage. Ceux-ci, soit en broutant le long des chemins, soit en renversant les clôtures, brisent les cannes et les foulent aux pieds. Ces dégâts auraient en fin de compte des conséquences très graves ; mais heureusement la *canne pourpre violette* est tellement robuste que le dégât est bientôt réparé ; car elle repousse avec une rapidité à peine croyable. Elle a été introduite aux Indes occidentales à la même époque que la *canne de Bourbon* ; elle y est de plus en plus cultivée. Dans les colonies des détroits, les Malais la nomment *tibboo étam* (des mots malais *tibboo*, canne, et *étam*, noir) ; ils la cultivent beaucoup autour de leurs maisons pour leur propre consommation.

La *canne transparente* ou *canne à rubans* est beaucoup moins développée dans toutes ses dimensions que la canne à rubans d'Otahiti ; elle est d'un rouge transparent lustré,

avec de nombreuses lignes ou stries d'un rouge de sang, qui courent sur toute la longueur de la tige, et dont la largeur varie d'un quart de pouce à un pouce (de 0^m.006 à 0^m.025); ses nuances étant fort vives, elle offre un aspect très agréable. Ses feuilles sont du même vert que celles de la canne jaune violette, mais elles sont plus redressées. Elle s'élève de 6 à 10 pieds (1^m.80 à 3 mètres); ses nœuds sont espacés entre eux de 4 à 8 pouces (de 0^m.10 à 0^m.20); la tige a 4 pouces (0^m.10) de circonférence.

On plante généralement la canne transparente dans les terres légères et siliceuses où d'autres variétés ne viendraient pas; on la plante aussi quelquefois en mélange avec la canne jaune violette. Bien que son écorce soit épaisse et que toute sa substance soit assez dure, elle n'en donne pas moins une bonne quantité de jus, facile à convertir en beau sucre de bonne qualité. Souvent les planteurs font broyer cette canne en mélange avec la canne de Bourbon, par les motifs qui les portent à en user de même avec la canne jaune violette.

La canne *tibboo* ou *canne de Batavia* est commune dans les colonies des détroits; elle y est cultivée par les Malais. Son aspect offre beaucoup de ressemblance avec celui de la canne violette; elle n'en diffère que par sa couleur verdâtre, partiellement nuancée de cramoisi. Sur quelques-uns des entre-nœuds inférieurs, la nuance cramoisie est belle et brillante; elle est plus tendre et moins foncée sur ceux du haut de la tige. Les intervalles entre les nœuds y ont rarement plus de 3 à 6 pouces de longueur (0^m.075 à 0^m.150). Pour la hauteur, les dimensions, le feuillage, elle ressemble exactement à la canne jaune violette; elle en diffère néanmoins en ce qu'elle est plus tendre, plus riche en jus, et généralement moins robuste; mais, dans son ensemble,

elle est inférieure à celle d'Otaïti, bien qu'elle ne soit pas moins exigeante quant à la qualité du sol.

§ 6. — *Canne de l'île Maurice.*

Une espèce particulière de canne a été envoyée de l'île Maurice à Pinang, dans la province de Wellesley, sous le nom de *canne de Maurice*. J'ai eu plusieurs fois occasion d'observer cette canne, mais seulement pendant la première période de sa croissance. Elle diffère essentiellement des autres cannes provenant de l'île Maurice; elle m'a fait l'effet d'une canne des Indes orientales améliorée par la culture.

§ 7. — *Canne d'Assam.*

Je n'ai vu dans l'Indostan que trois variétés de grandes cannes supposées appartenir en propre à ce pays. L'une de ces trois cannes est nommée *canne rouge d'Assam*; M. Keith-Scott, chirurgien civil au service de la Compagnie des Indes à Gowhatty, dans le pays d'Assam, a eu l'obligeance de m'en envoyer des échantillons. M. Keith-Scott a établi à Gowhatty une plantation où il fabrique du sucre; il connaît donc à fond la véritable canne rouge d'Assam, ce qui donne un grand poids à son opinion sur cette canne. Voici ce qu'il m'écrivait à ce sujet :

« Ce matin je vous ai expédié, par le bateau de la Compagnie du thé d'Assam, deux pieds de canne rouge d'Assam, en priant le secrétaire de la Compagnie de vous les faire parvenir. C'est une espèce que vous ne devez avoir jamais vue précédemment; elle est riche en jus et fort douce; le sucre qu'on en obtient est d'un grain excessivement fin et

d'une bonne couleur. Elle est en outre d'une croissance vigoureuse, beaucoup moins sujette à verser que la canne d'Otahiti, à laquelle d'ailleurs elle n'est point inférieure, ni pour les dimensions, ni pour l'abondance et la bonne qualité de son jus. Je vous prépare aussi quelques échantillons des fleurs de cette canne, à divers degrés de développement ; je vous les enverrai quand ils seront parfaitement secs ; en ce moment (janvier), des cannes que j'ai plantées au mois de mai sont en fleurs. »

Ainsi la canne rouge d'Assam fleurit à l'âge de huit mois environ ; de sorte que, dix mois après qu'elle a été plantée, elle peut être coupée et travaillée pour l'extraction du sucre. Je regrette de devoir ajouter qu'étant restées deux mois en route, ces cannes me sont parvenues mortes et desséchées.

Quelque temps après, le docteur Keith-Scott m'expédia de nouveau deux caisses de boutures de canne rouge d'Assam ; malheureusement aucune ne survécut à un trajet rendu excessivement long par des circonstances accidentelles.

Plus tard, j'ai pu avoir avec mon excellent ami le docteur Keith-Scott, une longue et intéressante conversation au sujet de cette canne ; il m'a confirmé de vive voix tout ce qu'il m'en avait écrit, en y ajoutant un grand éloge des qualités de la canne rouge d'Assam. D'après toutes ces données, j'ai dû m'en former l'opinion la plus avantageuse.

Dans le Bengale inférieur (aux environs de Calcutta) et dans les colonies des détroits malais, on trouve en abondance une grande canne rouge ressemblant si exactement à la canne rouge d'Assam du docteur Keith-Scott, que je la regarde comme étant identiquement la même variété, seulement un peu améliorée par la culture dans le riche et fertile pays

d'Assam. Je dois faire observer toutefois que je n'en parle pas avec une certitude absolue, n'ayant jamais vu le feuillage de la canne rouge d'Assam.

§ 8. — *Canne rouge du Bengale ou tibboo mérah.*

La *canne rouge du Bengale* est une grande et belle canne, fort cultivée aux environs de Calcutta pour la fabrication du sucre. Les naturels du pays m'ont apporté du sucre de cette canne, extrait par eux au moyen de leurs procédés grossiers et tout à fait primitifs. Ce sucre avait un grain énorme, très dur et très brillant. Toutefois ils prétendent que la canne rouge ne vaut rien pour faire du sucre, que son jus est trouble et son sucre toujours fortement coloré. Je n'attache pas à ces assertions une bien grande importance, sachant comment ces inconvénients peuvent être évités.

D'abord le paysan bengalais a une manière à lui d'attacher les unes aux autres les cannes de chaque ligne avec des liens faits de feuilles de cannes tressées. Il en résulte qu'à mesure qu'elles croissent, la substance résineuse qui exsude de leur écorce s'accumule au dehors sur toute la longueur de chaque canne; elle y noircit, et contribue, avec les déjections des nombreux insectes qui viennent y chercher le logement et la nourriture, à rendre excessivement sale la surface des cannes. Ajoutez à cela l'absence de l'air et de la lumière, si nécessaires à la parfaite élaboration du jus, et il n'y aura pas lieu de s'étonner si ce jus est trouble et difficile à clarifier. Dans les colonies des détroits malais, j'ai vu la même canne aussi propre que toute autre, touffue, droite et vigoureuse. Les Chinois prétendent que, lorsqu'on la broie, elle donne une grande quantité de matière colo-

rante, ce qui serait sans aucun inconvénient s'ils savaient bien clarifier le jus ; mais c'est ce qu'ils ne font pas. D'après ces considérations , je suis porté à la regarder comme une belle, et, dans certaines circonstances, comme une bonne espèce de canne. Les Malais la nomment *tibboo mérah* (canne rouge).

Les deux autres grandes cannes des Indes orientales sont la *canne noire du Népaul* et la *canne jaune du Népaul*. J'ai reçu directement du royaume du Népaul quatre échantillons de chacune de ces deux cannes, croissant dans des caisses. Après une longue série d'aventures en voyage, elles me parvinrent saines et sauvées, en bonne santé, promettant de devenir de belles et bonnes cannes ; mais une longue et douloureuse maladie m'ayant forcé de changer d'air, pendant mon absence elles furent mangées par des chèvres. C'étaient des cannes de forte taille et d'un bel aspect, égales en apparence à la canne rouge d'Assam. Mes messagers, aussi bien que des Indiens du Népaul que j'avais à mon service, en faisaient le plus grand éloge. Je regrette d'avoir à dire que jamais je n'ai eu depuis une nouvelle occasion de revoir ces deux variétés de cannes.

Quant aux cannes de petite dimension cultivées dans l'Inde, leurs variétés sont si nombreuses que je n'entreprendrai pas de les décrire. Du reste, lorsqu'on les compare à celles dont je viens de parler et à celles dont j'ai encore à donner la description, elles paraissent tellement misérables que, si je ne savais qu'elles sont cultivées très en grand par les naturels de l'Inde, pétris de préjugés, je ne les aurais pas jugées dignes d'une simple insertion. J'aurai occasion d'en parler avec détail quand je traiterai de la culture de la canne à sucre dans l'Inde.

§ 9. — *Canne de la Chine.*

La *canne de la Chine* fut reçue directement de la Chine au jardin botanique de Calcutta, en 1796; elle avait été demandée en Chine par l'ordre exprès du gouvernement, à la requête du docteur Roxburgh, qui la regardait comme une espèce nouvelle, botaniquement parlant, et qui lui avait imposé le nom de *saccharum Sinense* (canne à sucre de la Chine). En 1799, le docteur Roxburgh écrivait : « Cette canne est cultivée avec le plus grand succès; on en a distribué dans tout le pays du plant par centaines de mille à ceux qui se livrent à ce genre de culture. »

Le docteur Royle a dit en parlant de la même canne, dans son traité *des Ressources productives de l'Inde*, page 92 : « Elle possède l'avantage d'être si ferme et si solide qu'elle résiste aux piqûres de la fourmi blanche et à la dent du chacal, deux grands ennemis des plantations de canne à sucre aux Indes orientales. Toutefois on a trouvé trop de difficulté à en exprimer le jus avec les moulins à sucre dont on se sert au Bengale; mais le docteur Roxburgh pense que cet inconvénient disparaîtrait si l'on adoptait au Bengale l'usage du moulin à la fois simple et puissant employé dans les sucreries du Coromandel. Il attribue à la canne à sucre de la Chine la propriété de résister à la sécheresse mieux que les autres espèces admises dans les plantations, et de produire une récolte abondante jusqu'à sa troisième année, tandis que les cannes communes de l'Inde doivent être plantées tous les ans. D'après le rapport de MM. Touchet, résident commercial à Radnagore, et R. Carden, surintendant de la plantation de cannes à sucre de la Compagnie des Indes

à Mirzapore-Culna, la canne de la Chine brave les attaques de la fourmi blanche et du chacal; en outre, elle donne des produits doubles de ceux de la canne commune du Bengale. »

Indépendamment de ce témoignage, dont je connais la parfaite exactitude, je puis donner ici celui de ma propre expérience. Je reproduirai donc ce que j'écrivais à ce sujet il y a environ quatre ans et demi. Le jardin de la Société de Calcutta m'avait envoyé des cannes de la Chine; le navire qui me les apportait resta plus de deux mois en route; elles arrivèrent cependant parfaitement fraîches et vertes, tandis que des cannes d'autres espèces faisant partie du même envoi étaient mortes ou tout à fait flétries. Je divisai en boutures de deux nœuds chacune les trois cents cannes de la Chine que je venais de recevoir; j'en eus de quoi planter une petite pièce de terre. Le produit de cette pièce, employé de même à faire des boutures, me suffit pour planter environ deux hectares, et j'en eus quelques-unes de reste pour distribuer à mes voisins. Elle est d'un tempérament aussi robuste que prolifique; pendant la dernière saison chaude, tandis que toutes les autres étaient ou brûlées, ou dévorées jusqu'au niveau du sol par les fourmis blanches, elle n'a éprouvé aucun dommage. Lorsque les pluies commencèrent à tomber, les cannes de la Chine donnèrent une quantité prodigieuse de rejetons; quelques pieds en avaient jusqu'à trente. Au mois de septembre, ces rejetons étaient devenus de belles cannes d'environ 12 pieds (3^m.60) de haut, et 3 pouces (0^m.075) de circonférence; les nœuds étaient espacés entre eux de 6 à 8 pouces (0^m.15 à 0^m.20). Au mois d'octobre, ces cannes furent coupées et plantées; quoique l'hiver ait été assez sévère, le froid ne parut exercer

sur leur croissance aucune influence défavorable ; les cannes du pays, plantées à la même époque, furent au contraire complètement détruites. Je puis donc moi-même personnellement attester l'extrême rusticité de la canne de la Chine, qui résiste également bien à la chaleur, au froid, aux attaques des fourmis blanches et à celles des chacals. Je la considère comme une variété très digne d'être propagée dans les plantations des Indes orientales. Telle était l'opinion que j'exprimais à son sujet il y a près de cinq ans ; depuis cette époque, je n'ai eu que des motifs de reconnaître combien elle était exacte et fondée.

Un planteur du Bengale, très versé dans la culture de la canne à sucre, m'écrivit sur la canne de la Chine dans les termes suivants :

« Vous pouvez vous rappeler que je vous ai écrit il y a quelques mois pour vous demander des informations et des conseils concernant la canne de la Chine, dont vous avez parlé avec tant d'éloge dans le *Journal de la Société d'agriculture et d'horticulture*. C'est avec un vrai plaisir que je vous fais part des résultats de mes propres essais sur cette canne.

« Ainsi que vous me l'aviez conseillé, j'écrivis à la Société pour lui demander 500 cannes de la Chine ; je les reçus en très bon état. J'en fis des boutures ayant un seul nœud chacune. Je les fis planter en lignes à 1^m.20 les unes des autres en tout sens ; après quoi elles eurent à subir les mêmes chances auxquelles étaient exposées les cannes d'Ota-hiti et celles du Bengale dans mes plantations. Le succès a dépassé mes espérances, et cela à la suite d'une saison excessivement défavorable, qui avait gravement endommagé mes cannes du Bengale. Quant aux cannes d'Ota-hiti, les

vents brûlants, les fourmis blanches, la prolongation des pluies et la dent des détestables chacals m'en avaient à peine laissé quelques-unes, tandis que les cannes de la Chine n'avaient pas souffert. Avez-vous jamais vu les jeunes pousses de la canne d'Otahiti dévorées par les chenilles ? J'oubliais de porter ces insectes dévorants sur la liste des ennemis de la canne d'Otahiti : c'est assurément un de ses ennemis les plus formidables ; j'en ai eu la preuve dans la destruction partielle de mes plantations sur une assez grande étendue ; les chenilles attaquent les jeunes pousses lorsqu'elles ont à peine un décimètre hors de terre ; beaucoup d'entre elles ne repoussent plus.

« J'apprends que les plantations d'indigo sont souvent entièrement détruites de la même manière, quoique cet accident puisse ne pas se reproduire pendant quelques années. J'ai donc résolu d'essayer encore une seule fois, sans plus, la culture de la canne d'Otahiti : si je ne réussis pas, je m'en tiendrai exclusivement à la canne de la Chine, que je propage peu à peu, autant que le nombre de mes plantes me le permet. Je suis dégoûté de la canne du Bengale ; je ne tarderai pas à la supprimer tout à fait. »

Ces témoignages me semblent suffisants pour établir ce fait, que la canne de la Chine est une variété parfaitement appropriée aux conditions de la culture dans l'Indostan. Je crois inutile de faire observer qu'elle est cependant infiniment inférieure à la canne d'Otahiti, qui doit lui être préférée partout où elle peut réussir. Introduite dans l'Inde en 1796, la canne de la Chine était déjà en voie de rapide propagation en 1799 dans tout l'Indostan. Elle est actuellement commune au Bengale, où les gens du pays la regardent comme indigène, parce qu'il y a longtemps qu'ils

la cultivent; ils lui ont donné dans leur langue un nom que j'ai oublié. Je l'ai rencontrée dans plusieurs localités, où je l'ai parfaitement reconnue, et je n'ai jamais trouvé qu'un seul Bengalais qui sût que cette canne n'était pas indigène du Bengale. Il est certain que, par une culture négligée depuis un demi-siècle dans l'Indostan, elle a dû sensiblement dégénérer. C'est pourquoi je conseille à tous ceux qui veulent en essayer la culture de s'adresser au jardin de la Société, à Calcutta, pour s'en procurer du plant de bonne qualité.

C'est une canne de petite dimension, qui dépasse rarement un pouce ou un pouce et quart ($0^m.025$, à $0^m.030$) de diamètre; mais elle est douce et donne un très beau et très bon sucre. Les Chinois prétendent qu'elle est préférable à toute autre pour la fabrique du sucre candi.

§ 10. — *Canne de Salangore.*

Huit espèces de cannes sont principalement cultivées dans les colonies des détroits malais, à Pinang, dans la province de Wellesley, à Singapore et à Malacca. La première et la plus répandue est la *canne de Salangore*; les Malais de la province de Wellesley la nomment *tibboo bittong béraboo* (canne à écorce poudrée); les Malais de Singapore et de Malacca la nomment *tibboo cappor* (canne chaulée), parce que sa tige est quelquefois recouverte d'une quantité considérable de matière résineuse blanche. C'est LA PLUS BELLE espèce de canne qui existe dans les colonies des détroits malais, et peut-être DANS LE MONDE ENTIER. Elle est universellement cultivée dans toute la province de Wellesley; les planteurs ne la connaissent que sous le nom de

canne de Chine, uniquement parce que les Chinois établis dans cette province cultivaient la canne de Salangore longtemps avant qu'aucun Européen eût entrepris la spéculation de l'industrie sucrière dans ces colonies.

Il m'est arrivé de couper, sur une seule touffe de cette espèce, jusqu'à cinq cannes des plus grandes dimensions. Chacune d'elles était longue de 10 à 15 pieds (3 mètres à 4^m.50), non compris les feuilles du sommet; leur circonférence, mesurée aux entre-nœuds du bas, était de 7 pouces 1/2 (0^m.18); chaque canne pesait alors 17 à 25 livres (de 8 kilogr. à 11 kilogr. 750 grammes). J'ai gardé pendant quelques semaines à la maison celle qui pesait 25 livres; elle était visitée par nombre de curieux; sa longueur était de 13 pieds (3^m.90) et son diamètre de 2 pouces 1/2 (0^m.0562); c'était sans contredit la plus grosse canne que j'eusse jamais vue. Le terrain sur lequel je l'avais trouvée croissante était une *jungle* récemment défrichée; un Malais s'y était construit une cabane; il y cultivait autour de sa demeure du riz et environ 3 acres (1 hectare 26 ares) de canne à sucre. Il avait mis en terre ses boutures de cannes sans aucune régularité; elles n'avaient reçu aucun soin de culture. J'ai cependant compté dans son champ jusqu'à 25 cannes de dimensions énormes sur une seule touffe, et il y en avait beaucoup de semblables. On se tromperait si l'on croyait que c'est là un cas isolé; dans toute bonne terre de *jungle* défrichée, la canne de Salangore prend une grosseur et une hauteur extraordinaires. Je puis affirmer qu'il n'y a pas de plantation, dans la province de Wellesley, où l'on ne puisse trouver des cannes de cette espèce pesant 15 livres (7 kil.). Il est évident que, sur une plantation de 500 acres (235 hect.), le poids moyen des cannes reste beaucoup au-dessous de

7 kilogr.; j'ajoute que de trop grandes cannes sont plutôt un inconvénient qu'un avantage pour la fabrication du sucre.

La canne de Salangore est remarquable par la quantité de piquants (on les nomme, aux Antilles anglaises, *cane itch*) qu'on trouve sur la portion de la feuille par laquelle celle-ci tient à la tige. Souvent, en touchant sans précaution des cannes de cette espèce pendant leur croissance, j'ai eu la main couverte de piqûres qui, pénétrant par milliers dans les chairs, y causaient une inflammation douloureuse. Les fleuilles sont fort larges, profondément dentées sur les bords, et très retombantes; elles sont d'un vert un peu plus foncé que celles de la canne du pays; elles adhèrent fortement à la tige et tombent rarement d'elles-mêmes lorsqu'elles sont sèches, comme celles de la plupart des autres espèces de cannes; les feuilles de la canne de Salangore doivent être détachées à la main. Cette canne repousse du pied mieux que toutes celles qu'on cultive dans les colonies des détroits malais. J'en ai vu dont les rejetons de troisième année donnaient 40 *piculs* par *orlong* de sucre grainé non desséché. (Le *picul* vaut 133 livres $1/2$; l'*orlong* vaut une acre $1/3$). D'après ce que j'en ai vu, je suis porté à croire qu'aux Indes occidentales, à l'île Maurice et dans l'Indostan, on trouvera que la canne de Salangore repousse du pied mieux que toute autre variété de canne.

Au point de vue du rendement, j'ai eu connaissance de plantations où, en prenant la moyenne de plusieurs acres, la canne de Salangore donnait 65 *piculs* par *orlong*, de sucre grainé; ce qui revient à 6,500 livres par acre (7,275 kilogr. par hectare). Un colon français de la province de Wellesley m'a dit bien souvent qu'il avait obtenu par acre de la même

canne au delà de 7,200 livres de sucre grainé non desséché, duquel il était certain de tirer 5,800 livres (2,436 kilogr.) de sucre bien séché au soleil, prêt à livrer au commerce maritime.

Pour mon propre compte, malgré l'état d'imperfection des procédés d'extraction du jus et de fabrication du sucre, j'ai toujours constaté comme produit ordinaire de la canne de Salangore, dans toute terre de bonne qualité, dans les colonies des détroits malais, un rendement de 3,000 livres de sucre sec par acre (3,119 kilogr. par hectare); mais en tenant compte de la grande richesse du sol dans les îles des Indes occidentales, à Démérari et à l'île Maurice, je ne serais point étonné qu'elle y pût rendre 3,000 kilogr. par acre (7,142 kilogr. par hectare).

La canne de Salangore pousse droite et ferme; elle se soutient sans verser, beaucoup mieux que la canne d'Otaïhiti; elle donne un jus très abondant, doux, facile à clarifier, cuisant bien, produisant un sucre également beau et bon, d'un grain dur et étincelant. *Somme toute, je crois cette canne meilleure que toute autre, et je voudrais avoir songé à en faire l'essai aux Indes occidentales et à l'île Maurice.*

Elle me parait être particulière à la presqu'île de Malacca; l'on dit qu'elle était dans l'origine spécialement abondante sur le territoire du rajah de Salangore (entre Pinang et Malacca). Aujourd'hui qu'elle est cultivée dans quinze ou vingt grandes plantations de la province de Wellesley, à Pinang, on peut s'en procurer de grandes quantités dans cette colonie.

§ 11. — *Tibboo leeut* (canne d'argile) et *tibboo teeloor*
(canne aux œufs).

La canne *tibboo leeut* (canne d'argile), quelquefois nommée canne d'Otahiti, a déjà été décrite ci-dessus comme appartenant à cette variété.

La canne *tibboo teeloor* (canne aux œufs) a été longtemps regardée par les planteurs de la province de Wellesley comme la canne d'Otahiti; mais ils étaient entièrement dans l'erreur. C'est évidemment la canne décrite par Cook et d'autres navigateurs comme particulière à l'île de Tanne, l'une des Nouvelles-Hébrides. Cook dit, en mentionnant cette canne seulement pour mémoire : « La canne à sucre de ces îles nous parut de beaucoup supérieure à celle d'Otahiti, étant plus tendre, plus riche en jus, plus propre, d'un jaune plus pâle et plus brillant, et en même temps d'une végétation plus belle et plus luxuriante. »

Plusieurs relations, à ma connaissance, en parlent dans le même sens; j'ai eu de plus occasion de savoir plus complètement à quoi m'en tenir, lorsque je me suis trouvé à Singapore avec le propriétaire d'un navire qui avait plusieurs fois visité les Nouvelles-Hébrides. C'était un homme de sens et un très bon observateur. Il me dit que lui et ses officiers avaient particulièrement remarqué l'extrême propreté et l'aspect lustré de la canne de Tanne comparée à celle d'Otahiti. A son arrivée à Singapore, son *dabash* (nom qu'on donne à un naturel du pays qui se charge d'approvisionner le navire tant qu'il est dans le port) vint à son bord avec un panier de fruits parmi lesquels se trouvaient plusieurs morceaux de canne à sucre; chacun reconnut ces morceaux

comme appartenant à la canne de l'île de Tanne. Le dabash leur dit qu'à Singapore on nommait cette variété *canne aux œufs*. Ce navigateur vérifia plus tard l'identité de la canne *tibboo leeut* avec la canne d'Otahiti. « Il n'y a pas, me disait-il, un seul matelot de mon équipage qui ne puisse, dans le jardin du premier Chinois venu, vous montrer sans hésitation ces deux variétés de cannes. » J'ai reconnu en outre que la canne aux œufs a été introduite à Manille (îles Philippines) depuis nombre d'années, et que c'est de là qu'elle a été apportée à Singapore, où les Chinois la cultivent pour le marché, où elle est très recherchée pour la consommation en nature. Elle est à peu près égale, quant à ses dimensions, à la canne d'Otahiti, en même temps qu'elle l'emporte sur toutes les autres cannes par sa netteté et sa belle apparence.

Quelques particularités propres à la canne aux œufs ne peuvent échapper à l'observation, et ne doivent point être oubliées. Indépendamment de son extrême propreté et de sa bonne mine, cette canne est remarquable par les caractères suivants : absence à peu près complète de piquants (*cane itch*) ; souplesse de ses feuilles ; manière curieuse dont les bourgeons sortent des nœuds (c'est ce qui lui a fait donner par les Malais le nom de canne aux œufs, le bourgeon sortant sous la forme d'un œuf) ; *dispersion* des feuilles autour de la plante lorsqu'elles sont sèches ; délicatesse de sa structure, qui l'expose à verser et très souvent à être rompue ; enfin volume des yeux ou bourgeons tout le long de la tige ; ces bourgeons prennent un développement tout à fait extraordinaire ; ils s'ouvrent plus rapidement que dans aucune autre variété de canne qui existe à ma connaissance.

cune autre variété de canne qui existe à ma connaissance.

Elle est très prolifique; je n'en connais aucune autre, à l'exception de celle de la Chine, qui puisse être si promptement propagée; car chaque œil formé sur la tige pousse avec vigueur, et chaque pied donne généralement depuis cinq jusqu'à quinze cannes.

Elle fournit autant, pour ne pas dire plus, de jus de riche qualité que toute autre canne; ce jus peut donner un bon et beau sucre, d'un grain sec et brillant. Mais avec tant de qualités recommandables, elle a des défauts très graves qui s'opposent d'une manière à peu près absolue à son adoption dans les plantations. Sa nature fragile, sa disposition à verser et à se briser, c'est-à-dire à se détruire entièrement, ne permettent de l'admettre que dans les terres bien abritées contre les vents, et qui ne sont ni trop humides, ni trop fertiles.

J'ai souvent rencontré des localités semblables; il y a, par exemple, ce qu'on nomme à la Jamaïque les *fonds*; ce sont les terres situées entre les collines; ces fonds, sans excès de fertilité, sont en général d'une nature suffisamment riche pour cette espèce de canne. Bien des emplacements seraient, sans aucun doute, admirablement appropriés à la culture de la *canne de l'île de Tanne*, ou canne aux œufs des Malais; elle y serait parfaitement à l'abri du vent et exposée au plein soleil, dont l'action lui est très nécessaire; sans quoi son jus deviendrait aqueux et mucilagineux. Mais là où le sol lui convient et où rien ne lui dérobe l'influence des rayons solaires, aucun jus n'est plus limpide, et il n'y en a pas de plus riche en matière saccharine.

Au moment où j'écris, cette canne est soumise à diverses

expériences dans deux plantations sur l'une desquelles il y en a cinquante ares bientôt prêtes à livrer au moulin. Jusqu'à présent, autant qu'on peut en juger par les essais précédents, ses produits sont très satisfaisants, malgré le déficit résultant de celles qui sont versées ou brisées; mais les cultivateurs chinois *engagés* en font peu de cas.

§ 13. — *Tibboo étam obat* (canne noire médicinale).

J'ai déjà décrit la *canne de Batavia*, celle de la *Chine*, la *rouge*, et une *canne noire*; je n'en ai par conséquent plus qu'une à mentionner. On la nomme *canne noire* (*tibboo étam*), mais en y joignant un surnom pour spécifier le caractère qui lui est propre; elle se nomme en malais *tibboo étam obat*, ou *canne noire médicinale*, d'après l'idée reçue dans le pays qu'elle est une panacée souveraine dans bien des maladies. J'ai tout à fait oublié quelles sont ces vertus médicales si fort estimées; je sais seulement qu'on la rencontre très fréquemment dans les jardins des Malais, qui tiennent à l'avoir sous la main en cas de besoin. C'est une canne petite, mais propre et jolie, d'une riche nuance de pourpre, dont elle fait part aux mains et à la bouche de ceux qui la mangent. Pour moi, qui n'avais jamais rien observé de semblable chez aucune canne, je ne fus pas peu surpris de voir que celle-ci déteignait sur nos mains et sur nos visages. Une autre de ses particularités, non moins remarquable, c'est la belle nuance d'un cramoisi délicat des très jeunes feuilles; à mesure qu'elles se développent, cette nuance devient plus foncée; elle se fond harmonieusement avec un beau vert, et donne au feuillage un aspect singulier et des plus agréables.

D'après tout ce qui précède, les deux meilleures variétés connues de cannes à sucre sont celles d'Otaïhiti et de Salangore. On voit aussi que d'autres espèces peuvent, dans certaines localités, et sous l'empire de certaines circonstances, rendre de grands services et être fort dignes de l'attention des planteurs. Ces vérités deviendront plus frappantes à mesure que j'entrerai plus avant dans mon sujet ; je me borne donc à ajouter que le choix d'une variété de cannes est de la plus haute importance, et qu'il n'y a pas plus de peine à prendre ni plus de frais à déboursier pour cultiver une canne de qualité supérieure, devant donner des produits et des bénéfices certains, que pour cultiver une canne de qualité inférieure, ne pouvant donner pour résultat que perte et déception. Je ne pense pas non plus qu'il convienne d'adopter exclusivement une seule variété de cannes dans une plantation ; il en faut toujours admettre deux ou même trois, dont une sera la plus généralement cultivée.

CHAPITRE II.

La canne à sucre. — Influence du sol, du climat et des saisons.

§ 1^{er}. — *La canne à sucre (saccharum officinale).*

La canne à sucre (*saccharum officinale*), dont les botanistes ont fait un genre de la *triandrie digynie*, est une plante gigantesque de la tribu des graminées; cette plante est, sous tous les rapports, l'une des plus importantes parmi toutes celles que nous devons à la bienfaisante Providence. L'un de ses produits, le sucre, est tellement usité, il contribue tellement au bien-être de l'humanité, qu'aucun effort ne doit être négligé pour arriver à le mettre au plus bas prix possible, à la disposition des plus pauvres d'entre nos semblables.

§ 2. — *Propriétés du sucre de canne.*

Les usages du sucre sont excessivement multipliés; on s'en sert spécialement pour édulcorer et rendre agréables au goût une foule de mets et de liqueurs; on en prépare des sirops qui adoucissent, épaississent et conservent les suc végétaux employés en médecine. Les fruits cuits dans le sirop prennent le nom de confitures; ils se gardent indéfiniment en cet état, et peuvent être expédiés dans toutes les parties du monde connu. C'est un fait bien constaté que l'homme peut, non-seulement ne pas mourir de faim, mais encore vivre en bonne santé, sans autre aliment que du sucre et de

l'eau. La preuve de ce fait a été fournie par l'équipage d'un navire qui transportait en Angleterre une cargaison de sucre ; ce navire, ayant essuyé plusieurs tempêtes alternant avec des calmes, fut tellement retardé dans sa traversée que tous les vivres à bord furent consommés ; l'équipage fut forcé de recourir au sucre ; non-seulement le sucre soutint la vie de ces marins, mais encore il fit disparaître le scorbut, qui avait exercé parmi eux de cruels ravages avant qu'ils eussent été forcés d'avoir recours à cette suprême et providentielle ressource ; grâce à cette agréable nourriture, ils parvinrent au port sains et saufs. (Voir une note de Porter, extraite de la *Gazette de Santé*, n° 44, année 1785.) Ce n'est point un exemple isolé des propriétés antiscorbutiques du sucre ; les propriétés nourrissantes et engraisantes du sucre sont parfaitement prouvées par l'expérience dans toutes les plantations de cannes à sucre qui existent dans le monde entier ; le doute à cet égard n'étant pas possible, je crois inutile d'insister sur un point aussi bien établi. Le sucre est aussi un excellent antiseptique ; il l'emporte, à cet égard, même sur le sel marin ; Orfila le recommande comme antidote en cas d'empoisonnement par le vert-de-gris et l'oxyde de cuivre.

Les qualités admirables du sucre ne sont pas appréciées par l'homme seulement ; les animaux, les oiseaux, un grand nombre de reptiles et d'insectes aiment sa saveur douce, et engraisent lorsqu'ils en consomment.

Un absurde et vulgaire préjugé a cependant été répandu contre l'usage du sucre, à quelque dose que ce soit ; on le disait malsain, engendrant des vers dans l'estomac, faisant gâter les dents, produisant des nausées, etc., etc. L'expérience a pleinement démontré que les effets du sucre sont

précisément le contraire de tout cela; aucune substance n'est plus salubre que le sucre, plus *anthelminitique*, moins capable de nuire aux dents ou de donner des nausées. Quand le sucre cause des nausées, c'est toujours la faute, non du sucre en lui-même, mais des affreuses drogues qu'on y mêle sous prétexte de bonbons. S'il pouvait y avoir le plus léger doute sur ce fait, on en aurait immédiatement la preuve par l'analyse de ces préparations prises dans n'importe quelle boutique de confiseur.

Comme point de départ, on veut, par la culture de la canne à sucre, obtenir tous les ans, d'une étendue de terre déterminée, la plus forte quantité possible de beau sucre, avec la moindre dépense possible de temps, de travail et d'argent. C'est ce qu'on ne peut espérer que quand la canne à sucre est portée au moulin dans son plus grand état possible de maturité et de perfection, que les appareils de fabrication sont les plus perfectionnés possibles, et qu'enfin la fabrication du sucre est conduite dans toutes ses branches avec savoir, économie, soins éclairés et propreté minutieuse.

On voit par là que le succès de l'opération dépend de trois circonstances qui doivent exister de concert; si l'une des trois manque, il y a perte plus ou moins grave; quelquefois la perte est si considérable qu'elle rend l'opération entière tout à fait ruineuse.

La première des conditions exigées m'oblige à décrire l'organisation particulière de la canne à sucre, et à montrer quelles sont les circonstances sous l'empire desquelles le principe sucré cristallisable est élaboré et sécrété par la canne en plus grande abondance. Les variations indiquées par le saccharimètre, et les désappointements dont se plai-

gnent continuellement les planteurs quant à la richesse en sucre du jus de la canne, prouvent combien le corps des planteurs en général comprend mal ce point essentiel, et combien il est nécessaire de lui accorder une attention proportionnée à son importance.

§ 3. — *Variations dans la nature sucrée du jus de canne.*

On peut se former une idée de la perte énorme éprouvée par les planteurs, lorsqu'on réfléchit qu'il y a des exemples de jus de canne marquant au saccharimètre de Baumé 12 degrés, représentant 21 pour 100 pleins de sucre pur, et que très souvent le jus travaillé dans les chaudières de la sucrerie n'a pas plus de 6 degrés, ne dépassant que très rarement 8 ou 10 degrés.

Je vais plus loin; je ne pense pas qu'on ait jamais constaté d'une façon satisfaisante jusqu'où un système rationnel de culture peut porter la richesse en sucre du jus de canne; 20 pour 100 peuvent bien être un maximum, mais je suis disposé à croire qu'il ne peut même pas être atteint.

M. Crawford affirme qu'à Java, la moyenne de la richesse en sucre du jus de canne est de 25 pour 100; c'est sans contredit une évidente absurdité, ainsi que j'aurai occasion ultérieurement de le démontrer. Je me suis parfaitement assuré, d'après les meilleures autorités, qu'à Java une richesse de 14 pour 100 est regardée comme très élevée, la moyenne n'étant pas de plus de 10 pour 100. Je n'insiste pas sur ce point, qui sera discuté plus loin; je crois en avoir dit assez pour prouver l'impérieuse nécessité d'améliorer notre système de culture de la canne à sucre; j'appelle avec les plus vives instances toute l'attention des planteurs sur les observations que j'ai à présenter à ce sujet.

La grande influence exercée par les particularités du sol, du climat et des saisons sur une plante aussi délicate que la canne à sucre, est évidente pour tout le monde; il s'en suit nécessairement que, mieux la nature de cette influence nous est connue, plus le succès de notre culture doit être certain.

Je démontrerai premièrement les causes qui affectent matériellement la croissance de la canne à sucre, son développement normal et l'élaboration de ses suc.

§ 4. — *Physiologie végétale de la canne.*

Pour rendre cette démonstration plus claire, je dois esquisser l'économie végétale de la plante, sa structure, la manière dont elle puise dans le sol par ses racines les substances qui forment sa sève, et en même temps la manière dont sa sève circule et dont elle est transformée, par l'action des feuilles et des autres parties vertes, en aliments utiles à la plante, ainsi que les circonstances particulières dans lesquelles la matière saccharine cristallisable est déposée dans ses cellules avec son maximum d'abondance. Je dois déclarer explicitement que, pour bien élucider ces questions, je me base sur les opinions de Liebig, de Raspail et des autres auteurs éminents qui ont écrit sur la chimie organique, étant pleinement d'accord avec eux; j'essayerai d'abrégé et de simplifier leur texte, pour rester dans le caractère propre de cet ouvrage, sans me croire dans l'obligation de citer continuellement les noms de ces savants.

Tout planteur sait que la canne se multiplie de boutures; on réserve ordinairement pour cette destination les nœuds supérieurs de la plante, les plus rapprochés de la touffe de

feuilles qu'on nomme vulgairement la *tête de la canne*. Quelquefois aussi la canne entière est coupée en morceaux pour faire des boutures; toute portion portant un œil ou bourgeon bien formé produit une plante.

Les boutures doivent avoir un, deux ou plusieurs nœuds, pris sur n'importe quelle partie de la tige; chaque nœud porte un œil ou bourgeon. Quand la bouture est mise en place, l'œil se développe; de nombreuses racines sortent en même temps tout autour du cercle de chaque nœud; ces racines servent à nourrir la jeune plante jusqu'à ce qu'elle soit assez développée pour émettre des racines qui lui appartiennent en propre. (Voir *figure 1^{re}*.)

Figure 1.

- A. Tête de canne, ou bouture plantée.
- B,B,B,B. Jeunes pousses sortant des nœuds.
- C,C,C,C. Racines émises par les nœuds, fournissant la nourriture aux plantes.
- D,D,D,D. Nœuds desquels sortent de jeunes pousses et des racines.

Si l'on retranche aux boutures les racines sorties des nœuds, les jeunes pousses continuent à vivre pendant quelque temps; puis elles meurent avant d'avoir acquis assez de force pour émettre leurs propres racines. Si l'on place, à titre d'expérience, quelques tronçons de canne dans de la paille à demi pourrie, dans un lieu à la fois chaud et humide, en peu de jours on voit sortir des nœuds un grand nombre de racines délicates. Quand ces racines ont environ 4 à 5 centimètres de long, coupez net ces racines fibreuses avec un canif, sans blesser ni déranger les morceaux de canne; si de nouvelles racines semblables sont produites, coupez-les comme précédemment. Pendant ce temps, les

Figure 1.

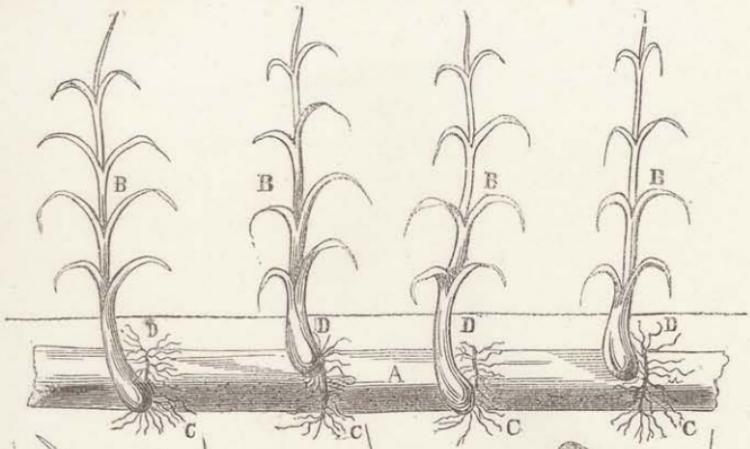


Figure 2.

bourgeons qui se seront développés auront continué à croître ; mais peu de jours après le retranchement des racines, les pousses commencent à dépérir graduellement et finissent par mourir, quelque soin qu'on prenne d'ailleurs pour tâcher de les faire vivre. Ces faits prouvent que, bien que les tronçons de canne plantés comme boutures abondent en sucre, gluten, mucilage et autres principes immédiats des végétaux, ils ne peuvent cependant à eux seuls faire subsister les jeunes pousses ; celles-ci ont un besoin absolu de la présence des racines, qui, par leur mode particulier d'action, leur fournissent le genre de sève que je nommerai *sève ascendante*, formée d'une solution aqueuse de sels terreux. Dans la canne, cette sève est fournie par les racines émises par le tronçon bouturé, jusqu'à ce que les jeunes pousses soient elles-mêmes pourvues de racines qui leur soient propres. Alors la bouture qui a formé la plante meurt et se détruit peu à peu. (Voir *fig. 2.*)

Figure 2.

- A. Tête de canne.
- B,B,B,B. Jeunes pousses de canne sortant des nœuds D,D,D,D.
- C,C,C C. Restes des anciennes racines figurées en C,C,C,C, *fig. 1.*
- E,E,E,E. Jeunes racines produites par les jeunes cannes elles-mêmes, et qui les font vivre indépendantes de la bouture de canne A, actuellement détruite.
- F,F,F,F. Jeunes bourgeons ou yeux formés sur les nœuds de la jeune plante, devenant eux-mêmes des cannes.

Le développement des yeux a donc lieu en même temps que la formation des racines ; la combinaison de ces deux actions constitue l'effort fait par la canne pour opérer la reproduction.

Avec la formation de la feuille ou des feuilles, commence un nouvel acte de la vie végétale, qu'on peut définir la

transformation des substances organiques; la solution aqueuse des sels terreux constituant la sève ascendante arrive pour la première fois des racines aux feuilles, et là, elle subit une élaboration qui en change les caractères. Les fonctions des feuilles et des autres parties vertes des végétaux consistent à absorber l'acide carbonique et à s'approprier son carbone à l'aide de la lumière solaire et de l'humidité; aussi les nomme-t-on *organes d'assimilation*. Ces fonctions commencent avec la première formation des feuilles; elles s'appliquent d'abord à leur propre développement; plus tard elles donnent naissance à la fibre ligneuse et aux autres substances nécessaires à l'accomplissement du but de la vie végétale de la canne.

§ 5. — *Sève ascendante et descendante.*

Puisque j'ai déjà mentionné la sève que j'ai nommée ascendante par opposition avec la sève descendante, je préfère en finir avec cette importante question de la circulation de la sève et de ses transformations chimiques, pour n'avoir plus à y revenir. Il est évident que les racines sont en rapport immédiat avec les vaisseaux séveux, qui reçoivent la sève et la transmettent à toutes les parties de la plante. Mais ce n'est pas tout; car il y a deux classes de vaisseaux séveux; il y a ceux de la sève ascendante et ceux de la sève descendante; les uns et les autres sont en communication avec les divers organes d'assimilation. La circulation présente aussi deux caractères; il y a la circulation *cellulaire* et la circulation *vasculaire*.

§ 6. — *Sève, et organes d'assimilation.*

La circulation cellulaire a lieu dans les cellules; elle a

pour caractère deux courants simultanés contigus, dirigés en sens opposés, sans se mêler l'un à l'autre ; la circulation vasculaire a lieu dans le réseau vasculaire ; elle ne présente qu'un seul courant continu dans chaque partie des vaisseaux tubulaires. Le fait bien constaté du pouvoir que possèdent les membranes végétales d'aspirer et d'expirer les liquides environnants explique le moyen par lequel la circulation s'établit. Les racines fournissent alors aux vaisseaux séveux une solution aqueuse de sels terreux, ou séve dépourvue de tendance à s'organiser ; à travers ces vaisseaux, cette séve monte et se distribue jusqu'aux extrémités des feuilles ; elle s'en retourne alors, transformée en séve disposée à s'organiser, à travers les vaisseaux de la séve descendante, jusque dans les racines.

Dans sa marche à l'intérieur de la plante, la séve passe successivement dans les divers organes ; la portion assimilable est assimilée ; le reste est rejeté et passe outre, jusqu'à ce qu'à la longue les parties non assimilées, arrivées aux racines, sont évacuées sous forme d'excréments.

§ 7. — *Racines. — Leurs fonctions particulières.*

Nous voyons ici les racines remplir deux fonctions distinctes : celle de recueillir les principes nutritifs pour les transmettre à la plante, et celle de dégager les excréments. Nous trouvons que, pour les mettre en état de bien remplir ces devoirs importants, les racines possèdent de puissants organes d'aspiration ; par lesquels elles sucent les solutions aqueuses constituant la séve ascendante ; elles ont aussi d'autres organes par lesquels elles expulsent les substances rejetées par les organes d'assimilation au tra-

vers desquels elles ont passé, soit parce qu'elles n'étaient pas assimilables, soit pour toute autre cause.

On a fréquemment observé l'extrême ténacité avec laquelle quelques racines s'accrochent à des roches, des pierres, des morceaux de gravier, du sable, des os, du bois, ou d'autres substances; on trouve particulièrement les racines de la canne à sucre adhérentes de la même manière aux petits fragments de gravier, de sable ou de bois qui entrent dans la composition du sol. Je crois pouvoir affirmer que, sur vingt personnes, il y en a dix-neuf qui ignorent que cette adhérence est causée par la succion, en d'autres termes par la puissante aspiration des racines, qui seule produit cette succion. C'est cependant bien ainsi que les choses se passent, et ce fait fournit une preuve invincible de la merveilleuse puissance déployée par ces organes d'aspiration. Douées de cette propriété, les racines ne peuvent extraire du sol la nourriture des plantes que par l'intermédiaire de l'eau qui rend solubles les éléments du sol propres à la végétation. On voit combien le succès de la culture dépend, non-seulement de la richesse du sol, mais encore de la quantité d'eau fournie à la plante. Toutefois il arrive souvent que l'eau est en excès, ce qui tend à nuire au sucre contenu dans la canne à certaines périodes de sa croissance, surtout si la canne doit être livrée à la fabrication du sucre lorsque pour cette cause son jus est trop aqueux.

La nature du sol doit aussi réagir fortement sur la qualité de la séve, et influer soit sur la quantité, soit sur la qualité du sucre produit par la plante; toutefois ces considérations se rattachent plus spécialement à une autre division du sujet que je traite.

Dans cette description abrégée des fonctions des racines, j'ai expliqué comment la sève ascendante, ou sève dépourvue de tendance à s'organiser, est transmise aux feuilles et aux autres parties de la plantes, et subit une élaboration qui la transforme en sève descendante. Je dois actuellement dire quelques mots de la manière dont s'opère cette transformation.

§ 8. — *Appropriation du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène, à la nourriture de la canne.*

Sous les tropiques, on peut dire que la journée est divisée en deux parties égales, 12 heures de jour et 12 heures de nuit ; par conséquent les feuilles et autres parties vertes de la canne absorbent de l'acide carbonique et rejettent de l'oxygène pendant les 12 heures de jour ; elles absorbent de l'oxygène et rejettent de l'acide carbonique pendant les 12 heures de nuit.

Tant qu'il fait jour, l'acide carbonique est absorbé ; son carbone est incorporé à la plante ; dès qu'il fait nuit, la marche de l'assimilation s'arrête ; l'acide carbonique ne continue pas à être décomposé ; il est dissous dans le jus répandu dans toutes les parties de la plante, et il s'échappe continuellement à travers les feuilles et les autres parties vertes. Mais, si la présence de la lumière du jour est si nécessaire sous ce rapport, elle ne l'est pas moins pour l'assimilation de l'hydrogène. L'hydrogène est reçu par la plante sous forme d'eau qu'elle décompose à l'aide de la lumière, rejetant l'oxygène et s'appropriant l'hydrogène.

D'autre part l'oxygène est aussi nécessaire à la plante ; c'est pourquoi nous voyons que, tandis qu'elle absorbe l'eau par ses racines et l'acide carbonique par ses feuilles, elle les

décompose l'un et l'autre, et ne rejette pas la totalité de l'oxygène rendu libre; elle en retient et s'en approprie une quantité proportionnée à ses besoins, absolument comme pour l'hydrogène et le carbone.

C'est en considérant les quantités d'eau et d'acide carbonique absorbées par les différentes parties des plantes qu'on peut se former une idée de la grande quantité d'oxygène qu'elles dégagent à l'état libre. Les racines par exemple, dans un sol humide, transmettent continuellement à la plante une grande abondance de sève aqueuse; l'eau décomposée de cette sève rend libre l'oxygène qu'elle contenait. L'acide carbonique absorbé subit la même évolution dans sa décomposition.

Quoique les plantes absorbent pendant la nuit l'oxygène de l'atmosphère, la quantité d'oxygène que les plantes lui rendent est plus grande que celle qu'elles lui empruntent. La décomposition n'est pas plus tôt arrêtée faute de lumière, que commence une véritable opération de chimie, par suite de la réaction de l'oxygène de l'air sur les substances organiques composant les feuilles et les autres parties vertes des végétaux.

Cette explication simple et abrégée suffit, je crois, pour établir clairement que la plante obtient, par la décomposition de l'eau et de l'acide carbonique, l'hydrogène, le carbone et l'oxygène, ce dernier élément lui étant aussi fourni par absorption pendant l'obscurité. Ces principes servent à constituer la sève descendante ou sève tendant à s'organiser.

§ 9. — *Distribution des feuilles; leurs fonctions spéciales dans le développement parfait des nœuds.*

A chaque nœud de la canne est attachée une feuille dont l'office particulier est de fournir aux divers organes cellu-

lares et vasculaires compris entre deux nœuds la provision de sève élaborée, chargée de sels terreux et d'azote combinés avec le carbone, l'oxygène et l'hydrogène. Il s'ensuit nécessairement que, si le nœud est dépouillé de sa feuille avant que celle-ci n'ait complètement rempli ses fonctions, il doit en résulter perte et dommage d'autant plus considérable que chaque entre-nœud dépend dans ce cas, pour son alimentation, de ce qu'il peut attirer de sève descendante déjà épuisée, provenant de l'entre-nœud placé immédiatement au-dessus de lui. Aussi voyons-nous qu'en effet tout nœud privé de sa feuille ne se développe jamais complètement; il se contracte, il reste défectueux. Nous y voyons la preuve de la nécessité pour la plante de conserver ses feuilles jusqu'à ce qu'elles aient pleinement rempli leur office. Quand l'influence chimique de l'oxygène de l'air change la couleur des feuilles, c'est la preuve qu'elles peuvent être enlevées impunément.

§ 10. — *Pratique ordinaire de l'enlèvement des feuilles.*

Les planteurs sont généralement habitués à planter les cannes beaucoup trop près les unes des autres, ce qui les engage à les dépouiller trop complètement en faisant enlever leurs feuilles à la main, dans le but de laisser arriver librement sur la tige l'air et la lumière.

Assurément il ne faut pas un grand effort d'intelligence pour se convaincre que c'est une pratique erronée, qui engendre de funestes conséquences. Sur les terres d'une richesse exceptionnelle, les cannes plantées en lignes à 0^m.90 ou 1^m.20 les unes des autres, poussent si serrées et si touffues qu'à grand'peine peut-on circuler entre les lignes, et

qu'un rayon de lumière ne saurait y pénétrer. Que fait alors le planteur ? Il envoie ses travailleurs une, deux, trois fois, avec ordre d'arracher hardiment non-seulement les feuilles sèches, mais aussi celles qui sont encore vertes, en exceptant seulement celles qui forment la touffe du sommet. Les pauvres cannes restent ainsi dans un piteux état, nues et misérables, hors d'état d'ajouter désormais quelques nœuds pleinement développés à leur tige.

Sûrement nos planteurs intelligents ne continueront pas à suivre une pratique si peu intelligente. S'ils veulent tant soit peu réfléchir aux besoins de la plante qu'ils cultivent, ils réaliseront, en modifiant cette coutume, économie de temps, de main-d'œuvre et d'argent ; les produits de leurs cannes seront accrus en qualité comme en quantité.

§ 11. — *De la formation des graines parfaites par la canne à sucre.*

J'entends souvent parler de graines de canne à sucre, et dernièrement encore une enquête a été entreprise avec beaucoup d'empressement dans le but de décider la question de savoir s'il y a ou s'il n'y a pas dans le monde un coin de terre où la canne à sucre soit réellement multipliée de ses semences. Cette enquête a fini, je crois, par constater que, quoi qu'il ait pu se passer à cet égard dans les temps les plus reculés, il n'y a de fait actuellement aucun pays connu où la canne à sucre se reproduise par le semis de ses graines. Bryan-Edwards, dans son ouvrage sur les Indes occidentales (tome II, livre xxv, page 240), dit qu'en Abyssinie et dans d'autres pays de l'Orient, la canne à sucre est aisément *multipliée par ses graines*. Il cite à l'appui les voyages de Bruce. Ayant, d'après cette citation, compulsé les

voyages de Bruce, je trouve qu'il dit (tome I^{er}, chapitre IV, page 81) :

§ 12. — *Affirmation de Bruce à ce sujet.*

« Environ quatre milles plus loin est le village de Nizelet-el-Arab, consistant en misérables huttes. Là commencent de grandes plantations de cannes à sucre, les premières que j'aie encore aperçues. On était occupé à en charger des bateaux pour les transporter au Caire. Je m'en procurai autant que j'en désirais. Les cannes ont environ 3 centimètres de diamètre..... Je fus étonné de voir, sous une latitude si avancée au nord, cette plante à un tel état de perfection. Nous sommes sous 29 degrés de latitude nord, et rien n'est plus beau ni plus parfait que les cannes de ce canton. Je suppose que la canne est une plante de l'ancien continent transportée dans le nouveau monde dès les premiers temps qui suivirent sa découverte, parce qu'ici, en Égypte, elle vient de graine. Je ne sais s'il en est de même au Brésil; mais la canne à sucre a été de tout temps un produit de l'Égypte. »

Tel est le texte de Bruce; telle est son affirmation si souvent alléguée comme une preuve positive que la canne est multipliée par le semis de ses graines!

Porter répète que la canne à sucre n'est pas indigène en Amérique, donnant comme preuve qu'elle n'y a jamais mûri sa semence. Il lui donne (sur l'autorité de Bruce) les contrées de l'Orient pour point de départ.

« Ce qui fait présumer, dit Porter, que la canne à sucre n'a jamais été trouvée croissant naturellement dans les colonies de l'Amérique, c'est que, bien qu'elle y fleurisse, ses organes reproducteurs y semblent dépourvus de la puissance fécondante. Les fleurs donnent quelquefois une poussière

blanchâtre, une sorte de semence ; mais lorsqu'on a tenté de la semer, il n'y a pas d'exemple connu que cette semence ait jamais végété aux Indes occidentales, tandis que dans l'Orient la canne se multiplie de graines. » (*Voyages de Bruce.*)

§ 13. — *Absence d'expériences prouvant la formation des graines de la canne.*

Cette idée, constamment reproduite, que la canne est multipliée de graines en Égypte et aux Indes orientales, a donné lieu à la ferme croyance que cette plante pourrait être singulièrement améliorée par une culture intelligente, si les cultivateurs européens en pouvaient obtenir de ces semences prétendues. De nombreuses tentatives publiques ou privées ont été faites en conséquence pour se procurer de la graine de canne à sucre. La Société d'agriculture de la Jamaïque s'est emparée de ce sujet, et a déployé beaucoup d'activité pour recueillir des renseignements certains ; et, bien que je croie savoir le contraire, peut-être à l'heure qu'il est poursuit-elle encore ses recherches. M'étant beaucoup occupé personnellement de cette question, et m'étant livré à beaucoup d'essais et d'expériences pour ma propre satisfaction et celle des autres, je saisis cette occasion pour exposer ce que j'ai pu savoir de certain à ce sujet.

Premièrement. — Je ne connais pas de variété de canne à sucre qui mûrisse sa graine (ou enfin qui produise rien qui ressemble à une graine) dans l'Inde, à la Chine, aux colonies des détroits malais, en Égypte, ni même dans les îles de la mer du Sud ; car, dans tous ces pays, la canne à sucre est exclusivement multipliée de boutures.

Secondement. — J'ai personnellement expérimenté toutes

les méthodes qu'il m'a été possible d'imaginer pour faire porter graine à la canne à sucre. Je n'hésite pas à dire que plusieurs de ces moyens étaient fantastiques et peut-être loin de la possibilité du succès, ce qui me dispense de les publier et d'en entretenir plus au long le lecteur. Il me suffira de rapporter deux de mes expériences pour montrer sur quels principes elles étaient basées.

L'expérience et la réflexion m'ont fait acquérir la conviction qu'il est parfaitement inutile d'attendre aucun bon résultat des essais de fécondation artificielle de la canne à sucre par les fleurs d'une autre canne, qu'elle qu'en soit la variété. Je résolus donc d'essayer pour cet usage le maïs de Guinée, ou *bajra*, et le maïs de l'Inde, ou *boota*, pour féconder la canne à sucre, ces plantes appartenant à la même tribu, celle des graminées. Chacune de ces deux plantes mûrit parfaitement sa semence. Je me pris à espérer qu'en les plantant l'une contre l'autre, les fleurs du maïs de Guinée et du maïs de l'Inde pourraient féconder et faire fructifier celles de la canne à sucre. Dans ce but, j'engraisai le sol avec les substances les plus propres à favoriser la croissance des plantes; alors, quand les cannes commencèrent à grandir, j'enlevai avec précaution, et sans rien laisser, l'œil de chaque nœud, dès que je jugeai ce retranchement possible, en coupant cet œil à l'intérieur de la feuille sans supprimer celle-ci, dans le but de faire profiter l'œil principal. Au bout d'un temps raisonnable, je plantai les deux espèces de maïs à côté des cannes ainsi préparées; je mis leurs fleurs en contact les unes avec les autres, en secouant vivement les épis de temps en temps, pour que le pollen de chaque épi se répandît sur chaque plante réciproquement; j'enlevai les bourgeons du maïs à mesure qu'ils

se montrèrent, forçant ainsi la plante à reporter toute sa force reproductive dans l'épi mâle, au lieu de la répartir entre les épis femelles. En tout ce qui touche à la croissance des plantes, leur floraison simultanée, la production de semences à la base de l'épi mâle du maïs, le succès de l'expérience fut complet; mais malgré tous mes soins et toute mon attention, je n'eus pas la satisfaction de voir des graines se former sur les plantes de canne à sucre soumises à ce traitement. L'observation microscopique ne m'y fit découvrir aucun changement quant à la fécondation de la semence. Ce mécompte dans cette tentative, ma dernière espérance, fixa mes idées quant à cette question.

§ 14. — *Semences de canne à sucre, inconnues et improbables.*

Je m'étonne d'autant moins de n'avoir pas réussi à faire fructifier la canne à sucre, que je ne trouve pas d'exemple bien authentiquement constaté de reproduction de la canne à sucre par ses graines; enfin je ne connais pas d'autorité suffisante sur la foi de laquelle je puisse croire qu'une canne ait jamais été produite de graine. En ce qui regarde le récit de Bruce, je me rends très bien compte à moi même, et je crois qu'il n'est pas difficile de faire comprendre aux autres, de quelle manière il a pu être induit en erreur à ce sujet. Souvent des gens avec qui je m'entretenais de la semence de la canne à sucre, m'ont dit: « Mais est-ce un fait bien constaté que la canne ne porte pas de graines? Je ne puis certainement pas me le persuader; car j'ai vu des champs entiers de cannes en fleurs, et leurs fleurs inclinées comme si elles ployaient sous le poids des semences. »

Un autre me racontait qu'il avait souvent passé dans des

champs parfaitement ameublés à leur surface ; ayant demandé aux gens du pays ce qu'ils y plantaient, on lui avait répondu : « Des cannes à sucre. » Assurément, si ces champs eussent été plantés avec des boutures de cannes, il en aurait vu les bouts sortir de terre ; n'ayant rien vu de semblable, ces champs devaient avoir été ensemencés avec des graines de canne, et non plantés de boutures. J'ai souvent recueilli des assertions de ce genre de la bouche d'Anglais intelligents qui avaient habité l'Inde pendant plusieurs années ; comme tant d'autres, ils n'avaient pas pris la peine de s'informer de la vérité d'un fait qui ne rentrait pas directement dans le cercle de leurs propres affaires.

§ 15. — *Semences de canne n'existant ni en Égypte ni ailleurs.*

Quelquefois un naturel du pays laisse dans un coin de son champ un petit groupe de cannes qu'il ne récolte pas, jusqu'à ce que sa terre soit prête pour recevoir une nouvelle plantation. Si vous lui demandez pourquoi il a laissé ces cannes debout, il vous répond : « Ma terre n'était pas prête, j'ai laissé ces cannes pour la semence. » Un étranger, surtout s'il voit les cannes en fleurs, peut aisément croire, d'après une telle réponse, que le cultivateur indigène attend que son sol soit bien préparé et que les graines de ses cannes soient parfaitement mûres.

En outre les cultivateurs de l'Inde, et, j'en suis sûr aussi, ceux d'Égypte, ont une manière à eux de planter la canne à sucre, puis d'unir ensuite la surface du sol si complètement que celui qui ne connaît pas leur procédé ne croirait jamais qu'il y a des boutures de cannes plantées dans les champs ainsi façonnés. Nous sommes trop accou-

tumés en toutes choses à nous payer de paroles. Que d'erreurs circulent dans le monde, rien que par l'ignorance où étaient souvent les voyageurs de la langue des pays qu'ils ont parcourus, et sur lesquels ils n'en ont pas moins écrit des livres !

Bruce n'a jamais conversé avec les Égyptiens directement ; on sait trop à combien de méprises donne lieu l'intervention des interprètes ; j'en ai fait moi-même bien souvent l'expérience. En Égypte, où j'étais il y a quelques semaines, ce fait m'a particulièrement frappé. J'avais un drogman très éveillé, très intelligent ; c'était un Égyptien qui parlait couramment l'anglais, l'égyptien, le turc et l'arabe ; et pourtant j'avais la plus grande peine à en obtenir quelques informations, et j'étais la plupart du temps forcé, en désespoir de cause, de renoncer à le questionner. Je puis donc facilement me figurer combien Bruce a pu souffrir du même inconvénient. Mes recherches personnelles en Égypte, soit chez les Européens, soit chez les gens du pays, démentent absolument le fait avancé par lui, de la reproduction de la canne par ses semences.

Je ne puis pas trop non plus m'expliquer pourquoi les planteurs se montrent si désireux de posséder de la graine de canne ; ils ne peuvent espérer, assurément, une variété meilleure que celle d'Otahiti ou de Salangore, canne qui, dans de bonnes conditions de culture donne de 2,000 à 3,000 kil. de sucre sec par acre (de 5,000 à 7,500 kil. par hectare). Que peuvent-ils souhaiter de plus ? Quelle autre plante donne un revenu aussi élevé ? Il faut voir la masse de cannes nécessaire pour produire cette quantité de sucre, avant de pouvoir se former une idée de l'énorme production végétale que peut donner une acre de terre.

Pour mon propre compte, je ne vois pas de motif pour ne pas me contenter des cannes actuellement cultivées; je ne puis pas non plus supposer que des cannes venues de graines, s'il était possible, eussent aucune supériorité réelle sur les cannes venues de bouture. Le défaut de succès des tentatives pour conquérir la graine de canne n'est donc, à mes yeux, qu'un désapointement sans aucune conséquence sérieuse.

§ 16. — *Différence de culture de la canne aux Indes orientales et aux Indes occidentales.*

Lorsqu'on établit une grande culture de cannes à sucre, la connaissance de la composition du sol est un point de la plus haute importance. Il se forme tous les jours de semblables plantations sur divers points du globe; comme il arrive trop souvent qu'on se fait une idée fausse de la nature du sol formé des débris de diverses roches, il est à désirer que ce sujet soit attentivement examiné.

Peut-être mes lecteurs dans l'une des parties du monde recevront-ils avec plaisir ce que j'écris en ce moment pour l'avantage de tous les planteurs en général; quelques-uns sont placés dans des conditions très diverses; des notions d'une extrême importance pour les uns pourront sembler à d'autres dépourvues d'intérêt immédiat. Je ne crains pas de recommander au planteur d'étendre ses observations au delà des notions que peut fournir la pratique locale. Je ne le sais que trop, malheureusement, le planteur de profession est sujet à bien des vicissitudes qui peuvent contraindre ceux d'un pays à aller cultiver dans un autre, où il se trouvent perdus dans un déluge de perplexités.

Avant d'aller plus loin, je ne crois pas hors de propos

d'expliquer en peu de mots comment ces perplexités peuvent naître, et par quels motifs j'attache tant de prix à bien convaincre les planteurs qui me liront, de la nécessité pour eux d'étudier les détails des méthodes suivies dans les autres pays.

Pour ma part, je dois loyalement l'avouer, à mon arrivée dans l'Inde, je n'arrêtai pas assez ma pensée sur les différences excessives qui existent entre l'Inde orientale et les Indes occidentales. Je voyais pratiquer un système tout primitif de culture de la canne et de fabrication du sucre. Une foule de choses, dans cette pratique, choquaient mes idées comme planteur des Indes occidentales. Je trouvais là une race perverse, pétrie de préjugés, armée, sous les apparences d'une humilité servile, d'une résistance passive et d'une volonté tenace de ne pas changer, capable de jeter le planteur dans le découragement. Quant à mes voisins européens, je les trouvai imbus de tout l'entêtement des gens du pays ; si bien que, sur la plupart des points, leurs opinions étaient opposées au bon sens, sur d'autres points elles étaient exactes, par conséquent très bonnes ; mais les voyant en général si fort erronées, je ne me décidais pas à les adopter, même quand elles le méritaient.

Le temps et l'expérience m'ont démontré plus tard combien j'avais eu tort dans ma défiance absolue ; et pourtant, encore aujourd'hui, j'ai peine à concevoir comment un homme, en pareille circonstance, pourrait agir autrement. J'ai souvent eu connaissance de planteurs des Indes orientales venant échouer dans l'Inde orientale, et le blâme ne leur était pas épargné ; il serait désobligeant de les désigner ; je me borne à ma propre expérience ; elle parle assez d'elle-même.

Pour établir et faire marcher une plantation dans un pays neuf, le planteur doit posséder une ferme confiance en lui-même, beaucoup de sang-froid, et une patience à toute épreuve ; il doit être fertile en expédients, de façon à aborder sans crainte toutes les difficultés. Mais, quelque confiance que puisse avoir le planteur en lui-même dans le pays auquel il est accoutumé, transportez-le, par exemple des Indes occidentales aux Indes orientales, pour établir une plantation, il va se trouver accablé de mille embarras divers ; le sol, le climat, les saisons, le langage, les coutumes, les préjugés locaux, tout se dresse contre lui pour paralyser son activité et le jeter dans le trouble et la confusion. Il va peut-être se trouver à quelques centaines de milles dans l'intérieur du pays, loin de toute sorte de ressources, forcé d'y suppléer en exerçant son génie inventif sur tous les points qu'il est possible d'imaginer.

L'état de dépression de nos colonies des Indes occidentales est tel, que nombre de planteurs saisissent la première occasion d'aller tenter la fortune dans l'Est, où l'immense étendue du champ d'opérations semble offrir à leur entreprise des chances favorables. Bien que l'Inde orientale soit un pays extrêmement différent de l'idée qu'on s'en forme communément, à tel point que, sur dix planteurs qui y vont chercher fortune, il y en a huit qui ne songent qu'à s'en revenir aux Indes occidentales ; cependant, d'après une foule de circonstances variables, je ne doute pas qu'il n'y ait lieu pour beaucoup d'entre eux de juger par eux-mêmes de ce qu'il leur convient de résoudre, soit pour s'engager dans cette spéculation, soit pour la rejeter.

Je ne puis donc trop engager les planteurs à considérer combien il leur importe de s'instruire à fond de ce qui touche

à l'exercice de leur profession, dans tous les pays où les chances variées de la vie du planteur peuvent les conduire.

§ 17. — *Composition du sol. — Formation granitique. — Pierre calcaire. — Pierre ferrugineuse. — Pyrite ferrugineuse.*

Revenons de cette digression à notre sujet; je dirai quelques mots des sols appartenant aux formations ci-dessous énumérées, qui sont celles auxquelles j'ai fait allusion ci-dessus plus particulièrement.

Le granit varie beaucoup quant à son apparence, à ses principes constituants. (Voir la *Minéralogie* du docteur Thompson.) Cependant il est communément composé de feldspath, mica et quartz; mais quelquefois le *horn-blende* y prend la place du mica, et l'albite celle du feldspath; quelquefois aussi ils s'y rencontrent ensemble.

Le feldspath est blanc ou gris, souvent d'un ton rougeâtre carné, quelquefois aussi verdâtre; il contient, sur 100 parties : silice 64, potasse 14, alumine 20, chaux 2, et parfois un peu d'oxyde de fer et d'eau.

Le mica est de diverses nuances de gris, passant au vert, au brun ou au noir; le lithia-mica est ordinairement d'un rose fleur de pêcher; il contient : silice 47.19, péroxyde de fer 4.47, chaux 0.13, potasse 8.35, alumine 33.80, oxyde de manganèse 2.58, acide fluorique 0.29, eau 4.07, pour 100 parties 88.

Les nuances de quartz sont très variables; quand il est transparent et incolore, ou le nomme vulgairement cristal de roche; il ne contient, lorsqu'il est pur, rien que de la silice; mais on y trouve quelquefois des traces d'alumine, d'oxyde de fer et d'oxyde de manganèse.

Le horn-blende est de couleur vert bouteille ; il contient : silice 48.83, magnésie 13.61, protoxyde de fer 18.75, acide fluorique 0.41, chaux 10, alumine 7.48, protoxyde de manganèse 1.15, eau 0.50, pour 100 parties 89.

La nuance de l'albite est variable ; elle est habituellement blanche, quelquefois bleue teintée de rose ou de vert ; elle contient : silice 70.48, soude 10.50, alumine 18.45, chaux 0.55, pour 99 parties 98.

On voit par ces analyses que les sols formés par la décomposition du granit contiennent divers principes constituants très bien appropriés à la végétation de la canne à sucre : tels sont la silice, l'alumine, la potasse, la chaux, la soude, la magnésie, le peroxyde et le protoxyde de fer, le protoxyde de manganèse et l'acide fluorique. Ces substances, avec d'autres matières minérales et des débris accumulés de végétaux en décomposition, constituent un sol d'une grande fertilité. Les cristaux désagrégés se décomposent constamment, quoique lentement. Mais souvent les planteurs ont un préjugé contre ces terres ; en y voyant un grand nombre de ces fragments de cristaux, ils les déclarent d'avance sableuses et impropres à la culture de la canne. Combien n'ai-je pas vu de pièces de terre abandonnées sans culture, rien que par suite de ce préjugé mal fondé ? Un Français établi aux colonies des détroits malais, me montrant son exploitation, me signala quelques pièces de terre voisines de son habitation comme les plus mauvaises de la propriété, si mauvaises, disait-il, qu'il se proposait de les abandonner. Non content de cela, il me disait que les cannes croissant alors dans ces terres n'avaient que sept mois, tandis qu'elles en avaient onze. Il avait tellement à cœur la réputation de sa propriété qu'il avait mieux aimé

me tromper que de me donner une mauvaise opinion des terres de son domaine. Toutefois, avec le temps, ces cannes, dont c'était la troisième récolte obtenue sur le même sol, furent récoltées et livrées à la fabrication du sucre. La quantité et l'excellente qualité du sucre qu'on en obtint parurent si satisfaisantes qu'il ne fut plus question de renoncer à la culture de ces pièces de terre.

Loin de là, les Chinois engagés comme cultivateurs donnèrent à ces champs une légère fumure et y replantèrent des cannes. On observa alors que le travail pour nettoyer, éclaircir, butter, couper et enlever les cannes, était sensiblement diminué, tandis que le sucre de ces cannes l'emportait, et de beaucoup, en qualité sur celui des cannes de tous les autres champs de l'exploitation. Avec toute la vivacité qui caractérise ses compatriotes, ce planteur français s'enthousiasma pour le mérite de cette nature de sol (*granit décomposé*). Il aurait voulu que tous les champs de son exploitation fussent de la même qualité.

Dans les colonies des détroits malais, la formation granitique est très commune; elle donne toujours un sol réellement bon et bien approprié à la végétation de la canne à sucre, parce qu'il est toujours mélangé de débris de végétaux accumulés depuis des siècles par une végétation luxuriante. Dans les terrains bas et humides des provinces de Wellesley et de Malacca, on trouve généralement les débris granitiques en abondance dans le sol, mêlés à des dépôts d'alluvion et à du terreau végétal; le tout ensemble forme la plus riche qualité de sol qu'on puisse désirer.

Toutefois, dans quelques cantons, le sol est de qualité très variable, à raison de la manière capricieuse dont les couches de granit décomposé se trouvent distribuées. Les

bords de la rivière de Malacca en offrent des spécimens tels qu'on en trouve rarement ailleurs ; la couche superficielle de terreau végétal, dont l'épaisseur varie de 2 centimètres $1/2$ à 30 centimètres, repose sur une couche d'argile plastique grise, au-dessous de laquelle le sous-sol paraît entièrement formé de feldspath décomposé, d'un blanc pur ; l'argile grise plastique abonde en veines rouges ou jaunes, et contenant une grande quantité de cristaux désagrégés, mais presque point décomposés. On rencontre cette sorte de terrain par places, tandis que, tout à côté, en contact immédiat avec ces places, le sol offre des caractères entièrement différents.

Quelques espèces particulières de roches de granit résistent à un degré remarquable à l'action des éléments ; c'est ce que prouvent les deux obélisques de Rome, érigés depuis plus de trois mille ans. D'autres, au contraire, surtout quand le feldspath y domine, s'émiettent et se détruisent très facilement.

Somme toute, on ne peut considérer la formation granitique que comme favorable à la composition d'un bon sol dans lequel la terre argileuse abonde ; mais sa valeur comparative dépend en grande partie de la présence du terreau végétal ou d'autres substances avec lesquelles le sol granitique peut être mélangé.

Dans les îles des Indes occidentales, l'Inde orientale et les colonies des détroits malais, on rencontre quelques espèces de roches de porphyre et de trapp. Je n'essayerai pas de les décrire ; je me bornerai à mentionner les roches calcaires, les argiles ferrugineuses rouges, brunes et jaunes, et les pyrites de fer.

Les roches calcaires abondent à la Jamaïque, spéciale-

ment dans la partie nord de l'île, où on les désigne communément sous le nom de *rayons de miel*, à cause des formes bizarres qu'elles ont prises sous l'action de l'atmosphère. On en trouve aussi en abondance dans toute l'Inde orientale, sous une forme ou sous une autre. Aussi, en beaucoup de localités, les naturels du pays fouillent dans le sol ou dans le lit des rivières pour en extraire une espèce de concrétion calcaire constamment en voie de formation, qu'ils nomment *kunker*. Les principes constituants de ces *kunkers* sont très variables, en raison de la manière indéterminée dont la chaux, à cause de sa puissante affinité pour les acides, se combine indifféremment avec le premier acide qui se trouve à sa portée.

A une profondeur variable de 5^m.40 à 6 mètres dans le sol, j'ai fréquemment trouvé sur les bords des rivières, dans l'Inde, des formations considérables de chaux combinée à la silice, d'un gris foncé, d'un grain grossier, irrégulier, excessivement dur, donnant une multitude d'étincelles sous les coups de marteau; c'est peut-être plutôt un bisilicate de chaux qu'une véritable pierre calcaire. Celle-ci, à proprement parler, consiste en chaux combinée à l'acide carbonique, avec une petite quantité de corps étrangers.

Je sais par expérience que cette formation exerce une influence très favorable sur la végétation de la canne à sucre et la qualité de son jus. Je me rappelle très bien ma petite propriété montagnaise de la paroisse de Trelawney, à la Jamaïque, au sol tellement pierreux que, dans la plupart des champs, on ne pouvait effectuer la plantation qu'à la main, là où l'on pouvait apercevoir une apparence de terre; cependant les racines des cannes s'insinuaient entre les pierres et les débris de roches et savaient y découvrir

des matières alimentaires apparemment de première qualité, comme le prouvait la supériorité du sucre produit par ces cannes. Je puis dire avec assurance que leur jus était le plus propre et le meilleur que j'eusse jamais vu dans aucune partie du monde. Le sucre préparé dans des chaudières communes découvertes l'emportait sous tous les rapports sur n'importe quelle moscouade (*cassonade*) à ma connaissance, sans en excepter celle qu'on prépare dans des appareils où l'on fait le vide. Assurément cette excellence du jus de canne devait tenir à la formation calcaire du sol pierrenx ; il n'est pas douteux que, partout où cette formation existe, les racines de la canne y puisent ce genre particulier de nourriture approprié à leur végétation, qui donne lieu à un si remarquable dépôt de matière saccharine dans les cellules de la plante.

On trouve dans les colonies des détroits malais divers genres de pierres ferrugineuses ; à Malacca et à Singapore, les plus communes sont :

A. — *L'hématite rouge*, d'une nuance d'un brun rouge, en masses ou stalactites sous forme de rognons, en poudre rouge, ou sous forme fibreuse. Elle est composée, d'après Thompson, de peroxyde de fer, d'acide colombique et d'eau.

B. — *Pierre ferrugineuse argileuse*, ou *Pierre ferrugineuse siliceuse rouge*, appartenant à la même classe ; c'est de l'oxyde de fer plus ou moins mêlé à d'autres substances.

C. — *Argile brune ferrugineuse et argile jaune ferrugineuse* de l'espèce nommée *peroxyde de fer hydraté*. Sa couleur varie du jaune brun au brun châtain, brun foncé et brun noir, strié de jaune brun. Cette argile ferrugineuse con-

tient du peroxyde de fer et de l'eau avec une petite portion de sesquioxyde de manganèse et de silice ; on y trouve aussi quelquefois des traces d'alumine.

D. — *Pyrites magnétiques* (sulfure de fer) et *pyrites ferrugineuses* ou *pyrites cubiques* (bisulfure de fer).

Ces pyrites sont très communes aux Indes occidentales et à Malaca. La première de ces deux substances est d'une nuance intermédiaire entre le jaune bronzé et le rouge cuivré ; elle est composée d'un atome de soufre et d'un atome de fer. La seconde, d'une nuance spéciale de jaune bronzé, avec des stries d'un brun noir, contient deux atomes de soufre et un atome de fer. (Voir Thompson, *Minéralogie, géologie et analyse minérale.*) Dans les terres où elles abondent, et qui ne sont pas convenablement drainées, ces pyrites nuisent à la végétation. Par leur exposition à l'air, et l'action prolongée de l'oxygène, elles se convertissent en sulfate de fer et en acide sulfurique qui, restant en dissolution dans l'eau dont le sol est submergé, le rendent aigre et acide. Durant la saison sèche, l'évaporation est rapide ; l'eau acidulée, filtrant à travers la couche épaisse de terreau végétal qui occupe souvent la surface, rend à ce terreau son oxygène, et les pyrites reviennent à leur état précédent. Tant que la terre n'est pas drainée, ces transformations se renouvellent à chaque inondation suivie d'absorption ; mais par un bon système de drainage, ces réactions s'arrêtent, et les récoltes sont préservées du tort qu'elles en recevaient précédemment.

Dans les colonies des détroits malais, la terre pyriteuse est nommée par les Malais *masam* (acide ou aigre) ; leurs récoltes de riz y sont souvent très endommagées ou

détruites. Dans les mêmes localités, les Chinois, par leur culture habituelle mieux entendue, n'en éprouvent aucun inconvénient. Cette circonstance fait croire que les Chinois savent choisir les terres les plus douces et les plus fertiles, tandis qu'il arrive neuf fois sur dix que la terre cultivée par eux ne diffère en rien de celle que cultivent les Malais. Pour l'instruction des planteurs de canne à sucre et des autres colons des détroits malais, je dirai comment ce sol est modifié par le genre de culture des Chinois. Quand un Chinois se met à cultiver, il part de ce principe qu'il y a plus de profit à bien cultiver un hectare qu'à en cultiver deux d'une manière imparfaite ; aussi nomme-t-on vulgairement leur système *culture jardinière*, et cette désignation est exacte. C'est un système réellement rationnel et digne d'admiration, par lequel ils savent obtenir de 40 ares de terre plus que ne produisent 80 ares ou 1 hectare 20 ares soumis à la culture ordinaire du pays.

§ 18. — *Culture chinoise. — Culture malaise.*

D'après cette règle, le Chinois choisit une pièce de terre d'une étendue en rapport avec ses moyens de culture. Il en coupe les broussailles, les fait sécher et les brûle ; puis il se met à *déroder* les racines et les souches de tous les arbres et buissons qui encombrent le sol. Il les extirpe avec grand soin et en forme des tas qu'il recouvre de terre. Bientôt, par la chaleur intense du soleil des tropiques, ces tas de racines sont suffisamment desséchés. Alors le Chinois y met le feu, veillant avec grande attention à ce que tout soit bien consumé. Les cendres et la terre brûlée sont très également réparties sur la surface du sol ; alors seulement la

terre est façonnée à la houe et très soigneusement retournée. Pour assainir la pièce de terre ainsi défrichée, le Chinois l'entoure d'un fossé et d'un talus ; il assure en même temps l'écoulement des eaux stagnantes des terres incultes contiguës à la sienne. Finalement il donne un second labour à la houe ; puis il plante des cannes, ou bien il livre le sol à toute autre culture. Après la première averse qui survient, l'eau de pluie dissout les alcalis contenus dans les cendres mêlées à forte dose au sol défriché ; elle les y introduit sous forme de solution ; ils s'y combinent bientôt avec l'acide sulfurique et les autres acides que le sol peut contenir, comme je l'ai dit plus haut ; ils forment avec eux des composés insolubles. Aussi n'ai-je jamais entendu un Chinois se plaindre de l'acidité de la terre qu'il avait défrichée. Il y a certainement des Chinois paresseux, comme il y a des paresseux européens, assez insoucians pour négliger ces mesures de précaution ; ce sont des exceptions à la règle générale. Ceux-ci, de même que les Malais, éprouvent de fréquents désappointements par la perte de leurs récoltes.

Ce n'est point à ceux qui connaissent le caractère des Malais et leur indolence soit pour défricher le sol, soit pour en continuer la culture, que j'ai besoin de dire combien leur pratique diffère de celle des Chinois. Un Malais croit avoir fait tout ce qu'il faut quand il a coupé et brûlé les broussailles selon sa méthode fort imparfaite, et qu'il a donné au sol une façon à la houe, de nature à discréditer ce mode de labour ; il sème alors du riz ou toute autre plante à sa convenance. S'il a le bonheur d'obtenir un résultat favorable, c'est un homme heureux et satisfait, fier de sa propre industrie, enchanté d'en voir le résultat magnifique. S'il

arrive, au contraire, que sa culture échoue après une première ou une seconde tentative, il n'en est pas moins content de lui-même et de son talent comme agriculteur ; il déclare la terre *masam* (acide), et il va défricher dans un autre endroit. Il ne lui vient pas un seul instant à la pensée de douter de l'excellence de sa méthode de culture. Si vous lui parlez de la méthode des Chinois, en lui conseillant de la suivre, il vous répond : « *Butool tuan!* C'est vrai, monsieur, la méthode chinoise est bonne, excellente, mais très difficile ; je ne suis pas en état de la pratiquer. La méthode malaise, c'est différent ; elle n'exige pas de travaux si pénibles. » C'est ainsi que, parce qu'un tel système est, comme ils disent, *banniah susah*, très difficile, ou, pour mieux dire, parce qu'il exigerait de leur part un peu plus de travail, ils persévèrent dans leur méthode sans raison et sans profit ; ils continuent à flétrir du nom de *masam* (acides) des terres qui, bien drainées et rationnellement cultivées, valent les meilleures du même pays.

Si les malheurs résultant de ces notions fausses n'atteignaient que le Malais pauvre et ignorant, je n'aurais pas donné tant d'étendue à mes observations sur ce sujet ; mais bien des Européens, planteurs ou autres, sont quelquefois exposés à de graves mécomptes par ces assertions des Malais ; je ne puis donc trop insister pour leur représenter combien il est absurde de se fier à une semblable autorité. Aux Indes occidentales, le drainage et l'emploi d'une petite quantité de chaux, lorsqu'on peut s'en procurer, délivrent complètement le planteur de toute crainte quant aux effets funestes des pyrites sur ses récoltes.

§ 19. — *Principes salins du sol. — Terre à briques.*

Souvent, dans les colonies des détroits malais, ainsi qu'à Démérary, à la Louisiane et ailleurs, les terres sont fortement imprégnées de substances salines qui contribuent sans doute à donner à la canne une végétation luxuriante, mais qui réagissent en mal sur le jus, et conséquemment sur le sucre qu'on doit en extraire. Dans la province de Wellesley, j'ai su qu'on avait récolté sur des terres de cette nature, la première année de leur défrichement, des cannes dont le jus avait donné un sucre tout à fait salé; le même inconvénient s'est produit dans les terres basses voisines des embouchures du Gange dans le golfe du Bengale, nommées *sunderbunds*, à tel point que les plantations de canne à sucre ont dû être abandonnées. A Démérary, les colons ont aussi pour la même cause supporté de grandes pertes et éprouvé de nombreux embarras.

On lit dans l'ouvrage du docteur Ure :

« M. Torstall, à La Nouvelle-Orléans, me communiqua l'analyse suivante du jus de canne, faite par un chimiste français :

« 10 gallons anglais de 231 pouces cubes chaque (45^{litr.}.43) de jus de canne marquant 8 degrés 1/2 de Beaumé, il y avait 5 onces anglaises 3/4 (157^{gram.}.253) de sels, savoir :

Sulfate de potasse.....	17	gram.	840
Phosphate de potasse.....	16	—	028
Chlorure de potassium.....	8	—	365
Acétate de potasse.....	63	—	750
Acétate de chaux.....	36	—	010
Silice gélatineuse.....	15	—	270

157 gram. 242

« L'auteur de cette analyse attribue avec beaucoup de raison la déliquescence et l'altération du sucre, lorsqu'il est conservé quelque temps ou transporté au loin, à la forte proportion des sels déliquescents dont il reste, dit-il, la moitié dans le sucre. Le jus analysé provenait probablement de cannes cultivées dans les riches terres d'alluvion de la Louisiane, plus abondantes en matière saline que ne sont les terres de qualité moyenne des colonies des Indes occidentales. Peut-être les mêmes proportions de ces sels existent-elles dans le jus des cannes de Démérari, ce qui expliquerait la perte en poids que subit le sucre de ce pays par la dessiccation qu'il est nécessaire de lui faire subir lorsqu'il arrive en Europe. »

Partout où l'on reconnaît la présence du sel dans la terre, comme dans celle que submerge l'eau de la mer pendant les hautes marées du printemps, il n'y a rien à faire, sinon d'évacuer l'eau salée au moyen des travaux nommés *bunds*, et d'un bon système de drainage¹. Le sol étant ensuite bien remué, tout l'excès de substances salines est entraîné par l'eau des pluies après une année ou deux de culture; cette eau lave le sol et est emportée par le drainage; une partie du sel passe aussi dans les cannes ou les autres produits du sol. C'est ce qui a lieu dans la province de Wellesley, et il en sera toujours ainsi partout, à moins que le sol ne soit d'une nature sableuse ou poreuse qui permette au sel ou à

(1) Dans le midi de la France, et sur les côtes du royaume de Valence, en Espagne, on dessale parfaitement les terres du littoral imprégnées de sel, en y semant plusieurs années de suite la *salsola soda* et la *salicorne*, qu'on fauche et qu'on brûle ensuite pour en extraire la soude. Ce procédé simple réussit toujours; j'en ai fait personnellement l'expérience dans le département du Var. (Note du traducteur.)

l'eau salée de s'infiltrer durant toute la saison des marées de printemps. Quand une fois la canne s'est pénétrée de cette quantité nuisible de sels, elle s'incorpore dans son jus ; il serait inutile d'essayer de l'en chasser. Le seul moyen applicable aux terres en cet état, c'est, après y avoir pratiqué le drainage, d'y cultiver du maïs de l'Inde ou de Guinée, ou de l'herbe de Guinée pendant deux ou trois ans, jusqu'à ce que la matière saline soit en partie épuisée ; on peut alors les livrer sans crainte à la culture de la canne. J'ai déjà dit que le sol qui a produit le meilleur sucre dont j'aie jamais eu connaissance, était de formation calcaire ; les livres de cette exploitation en font foi ; la canne y a repoussé de rejetons pendant vingt ans ! Et pourtant, en raison de sa situation dans la montagne, je doute que, du temps où nous vivons, cette plantation puisse encore être cultivée avec bénéfice. Je n'insisterai donc pas davantage en faveur de ce sol ; je passerai à celui qu'on connaît sous le nom de *terre à briques* (*brick-mould*).

Aux Indes occidentales et orientales, on trouve fréquemment des terres de cette nature ; elles réunissent un si grand nombre d'avantages, qu'on peut les classer avec raison parmi les meilleures que le planteur puisse désirer.

La terre à briques est de couleur variable ; sa puissance productive varie également. Elle se compose d'un mélange de sable et d'argile dans des proportions telles que l'air et l'eau y puissent pénétrer à une certaine profondeur avec assez de facilité, et qu'elle soit labourée aisément et promptement, à la charrue comme à la houe. Ce genre de sol est mêlé de végétaux et de débris de diverses substances qui peuvent en augmenter la fertilité ; mais cela dépend en grande partie de la nature de l'argile qui entre dans sa composition. L'ar-

gile varie sensiblement quant à ses caractères, par conséquent aussi quant à sa valeur. Elle est formée de terre argileuse (alumine) et de silice; très souvent il s'y trouve de l'oxyde de fer qui communique à la masse une couleur rouge, brun rouge ou brun noir : on la nomme dans ce cas argile ferrugineuse.

Le sol argileux ne peut pas être considéré comme fertile en lui-même, bien qu'il abonde en éléments de fertilité, d'autant plus que l'argile est de sa nature si compacte et douée de tant de cohésion, qu'elle est entièrement fermée aux influences atmosphériques; mais, quand elle est mêlée dans de justes proportions au sable et au terreau végétal, elle est dans les meilleures conditions pour profiter de ces mêmes influences. L'air et l'eau y pénètrent avec le degré désirable de liberté; ils remplissent leur part importante dans la réaction non interrompue qui s'exerce sur les éléments alcalins et les débris des végétaux contenus dans le sol.

§ 20. — *Causes de stérilité. — Terre couleur chocolat.*

Arrêtons-nous un moment à rechercher la nature de ces réactions, dont la suspension rend aride et improductif un sol dans lequel abondent les éléments de la fertilité. Nous trouvons d'abord que l'air atmosphérique, dans la composition duquel entrent le gaz acide carbonique et le gaz oxygène, avec une petite quantité d'ammoniaque et d'hydrogène, doit pénétrer dans le sol et y porter son oxygène; l'oxygène de l'air rend libres les alcalis contenus dans les divers éléments du sol; il fait naître, dans le terreau végétal ou humus, un mouvement de fermentation putride qui produit un dégagement d'acide carbonique; par là, les

plantes croissant dans le sol reçoivent, au moyen de leurs racines, une provision sans cesse renouvelée d'aliments sous forme d'alcalis en solution et d'acide carbonique. Mais ce n'est pas tout; le gaz acide carbonique et l'ammoniaque de l'air atmosphérique sont absorbés par les oxydes de fer et d'alumine, et fixés dans le sol, prêts à être offerts sous forme soluble aux racines des plantes à la première pluie. En second lieu nous voyons que l'eau est absolument nécessaire pour dissoudre les alcalis et les sels terreux contenus dans le sol, et pour les offrir aux racines des plantes sous forme de solution; mais, outre ces fonctions et d'autres également importantes, la même eau cède aux plantes son hydrogène et une partie de son oxygène, afin de les rendre capables d'opérer les transformations chimiques dont j'ai parlé plus haut (page 49).

Donc l'air et l'eau doivent avoir accès dans le sol; sinon il est stérile. Lorsqu'une proportion convenable de sable est combinée avec l'argile, rien ne s'oppose à l'action de l'air et de l'eau. Quand l'argile est riche, le sable siliceux, le terreau végétal abondant, on a le meilleur sol qu'il soit possible de souhaiter pour l'agriculture. Il possède à un degré très remarquable la propriété de retenir l'humidité, même pendant les plus fortes chaleurs, tandis que pendant les pluies torrentielles, partout où le drainage existe, l'excès d'humidité trouve un rapide écoulement; ainsi, dans ces terres bien gouvernées, il n'y a jamais ni excès d'humidité, ni absence de fraîcheur. Elles sont aisément rompues par la charrue ou par la herse, sans imposer trop de dépenses à l'exploitation ou trop de fatigue aux travailleurs; elles payent par leurs produits les frais des façons qu'on leur donne, mieux que toute autre espèce de sol. Les planteurs ont donc rai-

seu d'estimer et de rechercher la terre à briques ; car non-seulement, la première et la deuxième année, la canne y donne d'excellents produits, mais encore elle y repousse du pied pendant plusieurs années, au grand avantage du planteur.

J'ai connu plusieurs propriétés où de beaux champs bien nivelés, d'un sol riche, argileux, eussent été très faciles à convertir en excellente terre à briques en les amendant avec du sable qui existait en abondance dans les mêmes domaines ; mais, soit défaut de connaissance, soit négligence ou tout autre motif, ces champs ne recevaient pas cette amélioration. Les terres d'un de mes amis, dans une des colonies des détroits malais, sont précisément dans ce cas en ce moment, et bien qu'il déploie toute son activité pour leur donner la dose nécessaire de sable, ses bêtes de service sont si faibles, et ses moyens d'action si limités, que j'ai grand'peur que d'ici à bien longtemps ses champs ne puissent recevoir une quantité d'amendement sableux telle que le réclame leur nature.

Je ne dois pas oublier de mentionner une variété particulière de sol très propre à la culture de la canne à sucre, existant dans la paroisse de Trelawney, à la Jamaïque. Ce sol est couleur chocolat, tournant au rouge de diverses nuances plus ou moins vives ; lorsqu'il vient d'être labouré, il offre un aspect brillant et étincelant ; s'il est humide, il colore les mains comme le ferait la peinture fraîche.

Bryan-Edwards, Porter et d'autres auteurs font mention de ce genre de sol ; mais je n'ai trouvé nulle part l'explication de son origine. J'ai eu beaucoup de terres de cette nature à cultiver aux Indes occidentales, et j'en ai vu beaucoup aussi à Malacca ; je suis d'avis que ce sol appartient à

la variété micacée du fer spéculaire nommé quelquefois en anglais *iron froth* (écume de fer), combinée à haute dose avec la chaux et d'autres substances. C'est ce que les Allemands nomment *eisenrham*, substance composée de parties écailleuses, friables, salissant fortement les mains par leur contact, d'une couleur entre le rouge-cerise et le rouge brun, très peu consistante. (Voir Thompson, *Minéralogie, géologie et analyse minérale*, tome I^{er}, page 435.) On la rencontre souvent en poudre écailleuse parmi les roches primitives; on l'a, pour cette raison, rapportée à la chlorite; mais c'est sans aucun doute une variété de mica. Ses principes constituants sont : silice 48.166, alumine 16.851, peroxyde de fer 19.100, potasse 6.558, magnésie 2.916, chaux 2.675, eau 2.350, pour 98 parties 616. (Ouvrage cité, tome I^{er}, page 362.)

A Trelawney, partout où se rencontre cette terre de couleur chocolat, c'est la formation calcaire qui domine; on peut rationnellement admettre que la grande quantité de chaux dissoute, et entraînée dans le sol par suite des intempéries des saisons, sert à neutraliser tout excès d'acidité résultant de la présence des oxydes minéraux. C'est, au total, un bon sol, friable, facile à travailler, conservant sa fraîcheur intérieure, donnant de belles récoltes de cannes qui repoussent très bien du pied et dont le sucre est beau, abondant et bien grainé.

Les oxydes de fer et d'alumine, par leur abondance, doivent tendre à rendre ce sol fertile, par la grande quantité d'ammoniaque qu'ils retiennent de l'atmosphère, et qu'ils fixent dans le sol pour la mettre à l'état soluble à la disposition des racines des plantes après chaque ondée de pluie. (Voir Liebig, *Chimie organique*, page 80.)

§ 21. — *Climat et son influence. — Effets funestes de la gelée.*

Le climat le mieux approprié à la végétation de la canne à sucre est un climat chaud et humide avec des intervalles d'une durée modérée de chaleur sèche, tempérée par les brises de mer rafraîchissantes. On a toujours trouvé la canne à sucre déployant tout le luxe de sa végétation dans les îles, ou sur les côtes maritimes des continents, ce qui me porte à penser que les particules salines apportées par la brise de mer favorisent énergiquement la croissance de la canne. Toutefois l'influence favorable de cette brise s'exerce de plusieurs manières : en donnant au sol un peu de fraîcheur, même pendant la saison la plus chaude et la plus sèche; en apportant à la canne la plus grande partie des substances salines qu'elle doit contenir, et en mettant en contact avec ses feuilles des principes qu'elles peuvent s'assimiler, sans parler de la rosée, qui influe d'une manière certaine sur sa végétation.

La canne à sucre atteint sa plus grande perfection sous les tropiques. Le moindre degré de froid s'oppose à sa croissance et à son développement; c'est pourquoi sa culture ne réussit pas en Europe, bien qu'elle ait été essayée souvent en Espagne et ailleurs.

A la Louisiane, la gelée survient souvent avant que les planteurs aient eu le temps d'enlever leurs récoltes de cannes; le froid réagit tellement sur les cannes que leur jus ne peut plus être amené à cristalliser, à moins que la canne n'ait pu être coupée et travaillée avant qu'il ne survienne un dégel.

Cet effet fâcheux est dû à l'excès du froid, qui, brisant

les enveloppes des cellules ou des organes de la canne renfermant ses fluides, permet leur immixtion avec le principe azoté. Tant que le froid continue, l'abaissement de la température rend impossible la fermentation; mais, s'il survient un dégel, la température de l'air se relève assez pour donner lieu à une fermentation visqueuse qui fait que, quand le jus aura été concentré, il ne pourra plus cristalliser.

Si, après un froid vif, un dégel ou bien une période de temps comparativement doux se prolonge suffisamment, la fermentation se continue jusqu'à ce que tout le sucre contenu dans le jus de la canne soit décomposé, et que les fluides mélangés se soient résolus en une matière visqueuse, mucilagineuse, qui ne possède ni saveur douce ni acidité. Ces modifications doivent s'opérer dans le jus de la canne, même lorsque celle-ci n'est pas coupée; mais elles se manifestent aussi dans le jus exprimé de la canne, dans d'autres circonstances particulières. Il ne sera pas hors de propos d'en mentionner un exemple; car, dans un cas comme dans l'autre, la matière tendante à s'organiser devient en effet organisée, bien que ce soit de deux manières fort différentes l'une de l'autre.

Raspail dit, dans sa *Chimie organique*, page 329 :

« Vauquelin, examinant du jus de canne à sucre qui, avant de lui être envoyé de la Martinique, avait été chauffé à 53 degrés dans des flacons bien bouchés, dans le but d'absorber l'oxygène de l'air contenu dans les flacons, trouva que, pendant le trajet de la Martinique en France, ce jus s'était changé en une matière gluante, mucilagineuse, difficile à faire sortir des flacons; cette matière était insoluble dans l'alcool. Traitée par l'acide sulfurique, elle ne donna

pas un grain de sucre ; l'acide nitrique la changea en acide oxalique sans aucune trace d'acide mucique ; le sucre était devenu un tissu ; la substance tendant à s'organiser était devenue organisée. »

Dans les districts élevés de l'Inde, la gelée endommage souvent les récoltes de cannes ; mais ni les Européens ni les naturels du pays ne comprennent bien la manière dont le dommage est effectué. La canne est, sous tous les rapports, une plante tropicale ; elle a besoin de cette continuité de forte chaleur et de vive lumière qui n'existe que sous le climat des tropiques.

§ 22. — *Influence des saisons. — Pertes subies faute d'y avoir égard.*

L'influence des saisons est un point important sur lequel j'appelle particulièrement l'attention du planteur. Je dois d'abord diviser ce sujet en deux parties séparées, afin de traiter isolément du climat du grand continent indien ; car les saisons y diffèrent essentiellement de ce qu'elles sont dans les îles des Indes occidentales, à Maurice et dans les colonies des détroits malais.

Les saisons, aux Indes orientales, à l'île Maurice, à Ceylan et aux colonies des détroits malais, sont tout à fait semblables ; on peut dire que leur climat offre la plus grande analogie par la chaleur moyenne, l'égalité de température et la durée des pluies ; mais il y a des variations provenant des différences de situation locale ; j'en parlerai en traitant du climat de chacun de ces pays.

Dans toutes les colonies que je viens d'énumérer, on ne peut pas dire qu'il y ait une saison froide ; mais il y a des périodes plus ou moins bien marquées de chaleur, de sèche-

resse et de temps pluvieux, avec de légères variations dans les mois où ces périodes surviennent. Aux Indes occidentales, ces périodes sont bien définies et tout à fait régulières ; les planteurs choisissent ordinairement le printemps et l'automne comme les meilleures époques pour la plantation des cannes ; mais, dans quelques exploitations, on plante des cannes et l'on fabrique du sucre sans interruption toute l'année.

Je ferai observer ici qu'il arrive quinze fois sur vingt, aux Indes occidentales, que celui qui dirige une exploitation n'a pas la liberté d'agir selon son propre jugement, étant forcé de suivre les ordres qu'il reçoit de l'agent ou *procureur* du domaine (*attorney*) comme on le nomme dans ces colonies. Par ce motif, il n'est pas toujours juste de rejeter sur le régisseur ou surveillant (*overseer*), ainsi qu'on le nomme à la Jamaïque, le blâme du système erroné de culture qu'il suit, et du mauvais succès d'une plantation dont il n'a la direction que nominale. Il ne faut pas non plus s'étonner qu'un régisseur placé dans un tel état de dépendance hésite à risquer ses moyens d'existence, souvent ceux de sa famille, en se faisant un ennemi du procureur du domaine, ce qui serait le plus souvent le résultat de son opposition à ses volontés. On ne peut trop déplorer l'existence d'un tel état de choses ; car évidemment de nombreux inconvénients doivent résulter d'un tel déni de confiance envers le régisseur, et du défaut de sûreté de sa position. Toutefois ceci se rattache particulièrement à une autre division de mon travail ; si j'en fais ici mention, c'est seulement afin de pouvoir m'épargner la tâche désagréable de signaler les erreurs nombreuses commises par rapport aux saisons dans les plantations des Indes occidentales.

Une des plus grandes causes de perte dans les plantations de canne à sucre, c'est l'emploi comme chauffage de la *bagasse*, ou des résidus desséchés de la canne broyée, à la place du bois et de la houille. Pour avoir un approvisionnement suffisant de ce chauffage, le plus coûteux de tous, que de sacrifices ne fait-on pas ? Que de pertes de temps, de tourments et d'embarras proviennent de ce seul usage ! Quelle influence fâcheuse, je devrais dire ruineuse, n'exerce-t-il pas quant aux intérêts et au bien-être de la plantation ? Enfin cela dérange tout le système de culture ; cela seul suffit souvent pour déconcerter des plans bien conçus et très exécutables sous tous les autres rapports. Ai-je besoin d'expliquer ici comment cela arrive, et comment le sujet que je traite en ce moment en est particulièrement affecté ? Je ne le pense pas. Une occasion plus favorable pour cette explication se rencontrera prochainement. Je me bornerai donc à faire remarquer que le planteur, ayant à sa disposition une provision abondante et assurée d'un bon chauffage, tel que la houille ou le bois, peut profiter de tous ses avantages quant au temps et aux saisons pour planter ses cannes et en travailler les produits. Un temps nuageux non plus qu'une pluie fine ne l'empêcheront pas de récolter ses cannes ; tout au contraire, ils lui feront un devoir de se hâter ; il déploiera toute son énergie pour que ses cannes mûres soient coupées et livrées à la fabrication avant que leur jus soit rendu aqueux par les pluies torrentielles, et pour avoir en même temps une bonne provision de boutures pour faire ses plantations durant cette saison si favorable à leur réussite.

Peu importe que le temps soit clair ou nuageux ; quelques champs de belles cannes ont besoin d'être moissonnés : moissonnez-les ; d'autres doivent être plantées, et la saison est

favorable : plantez-les. Il n'y a pas à s'inquiéter, pas de risques à courir, avec une bonne provision de houille ou de bois sous sa main ; la rapide fabrication du sucre est assurée. Sans ce genre de chauffage, on ne peut profiter qu'en partie des bonnes saisons pour planter la canne et fabriquer le sucre.

§ 23. — *Fléchage ou floraison de la canne aux Indes occidentales.*

Aux Indes occidentales et dans toutes les colonies des détroits malais, la canne à sucre manifeste toujours une grande disposition à *flécher*, c'est-à-dire à fleurir durant les mois de janvier, février et mars ; à tel point que j'ai vu souvent fleurir abondamment des rejetons de canne à cette époque de l'année, bien qu'ils n'eussent pas plus de sept mois. L'intervalle de décembre à juillet est décidément la meilleure saison pour la fabrication du sucre de canne. Du mois d'août à la fin de novembre, c'est ce qu'on peut nommer la saison des pluies ; mais sur les détroits malais, les saisons sont quelquefois très capricieuses.

Quand la canne approche de sa maturité, deux ou trois mois d'un temps chaud, sans excès de sécheresse, lui font acquérir son maximum de saveur douce et la rendent capable de donner un sucre abondant, de belle qualité. Quelques ondées de pluie de temps en temps, à de longs intervalles, loin de nuire à la qualité du jus de la canne, servent au contraire à maintenir la plante dans toute sa vigueur sans en affaiblir le jus. Quand la saison se comporte ainsi, le planteur se réjouit d'avance d'avoir à *travailler* une bonne récolte.

Dans l'Inde, l'année se divise en trois saisons, la froide,

la chaude, et la pluvieuse, lesquelles, excessives toutes trois, soumettent par conséquent la canne à de rudes épreuves.

Il m'est arrivé de planter des cannes du pays au mois de décembre, mois très froid dans l'Inde supérieure; elles ne sont pas sorties de terre avant que la saison fût redevenue chaude, en février de l'année suivante.

Ne voyant pas d'apparence de végétation pendant une si longue période, je pensais à replanter mes champs de cannes; mes voisins me dirent que, si j'attendais le retour des chaleurs, je verrais mes cannes plantées pousser de la manière la plus satisfaisante; c'est un fait bien connu que la canne du pays ne pousse pas, quand on la plante pendant la saison froide; c'est ce que j'ai toujours vu dans la suite. Les cannes d'Otahiti et de la Chine n'en sont pas aussi affectées dans leur croissance, quoiqu'elles en soient toujours très retardées. Les cannes plantées au commencement d'octobre ont déjà pris un certain accroissement en décembre; le froid de décembre les fait complètement disparaître, jusqu'à ce que les chaleurs de février et une légère ondée de pluie leur fassent pousser des rejetons vigoureux. Les vents chauds qui soufflent au commencement d'avril, souvent même dès le mois de mars, continuent jusqu'au milieu de juin, grillant et rôtissant les plantes que sauve souvent l'arrivée des premières pluies. A ce moment, la rapidité de leur croissance tient réellement du prodige; en quatre mois de temps, là où tout était desséché et brûlé, on voit s'élever des masses touffues de cannes de la plus riche végétation: le changement est réellement merveilleux.

Si la plantation est dans un canton où la gelée ne soit pas à craindre, il peut quelquefois être avantageux de laiss-

ser les cannes sur pied jusqu'en février ; à cette époque, le jus sera plus riche que lorsqu'il est exprimé immédiatement après la saison des pluies.

Mais s'il y a lieu de redouter les gelées, alors il vaut mieux planter les cannes à une bonne distance, et les débarasser périodiquement des feuilles mortes, afin que l'air, la lumière et la chaleur leur arrivent librement dans toutes les directions ; de cette manière, les cannes peuvent être coupées et livrées à la fabrication en novembre.

§ 24. — *Influence de l'atmosphère.*

L'électricité attirée par les feuilles de la canne au milieu d'une atmosphère qui en est surchargée pendant la saison des pluies, et les orages accompagnés de tonnerre, impriment une grande activité à leur végétation. Bien qu'on ne puisse donner une explication satisfaisante de son mode d'action, il n'est pas possible de nier que l'électricité n'exerce une influence prodigieuse sur la végétation. A part cette action, on sait positivement quelle quantité d'ammoniaque et d'acide carbonique existe dans l'atmosphère des contrées tropicales ; ces deux substances sont introduites dans le sol par l'eau des pluies ; elles en entretiennent la fertilité. L'ammoniaque existe dans l'atmosphère des contrées tropicales en quantités beaucoup plus grandes que dans celle de l'Europe, parce que la putréfaction s'y exerce continuellement avec bien plus de rapidité que dans les pays tempérés ou froids. Dans l'Inde, outre 200 millions d'êtres humains, des myriades d'oiseaux, de quadrupèdes et de poissons pullulent de toutes parts, produisant tous plus ou moins d'ammoniaque libre,

soit pendant leur vie, soit après leur mort; on peut juger par là combien l'ammoniaque y est abondante. Les cultivateurs indous connaissent très bien les avantages que leur sol peut retirer des labours fréquents donnés pendant la saison pluvieuse; mais ils ne savent pas probablement à quoi tient le renouvellement de sa fertilité. Ce qui est certain, c'est qu'il n'y a pas de pays au monde où l'on fasse moins usage d'engrais et où la terre soit plus fatiguée, plus complètement épuisée; elle donne néanmoins tous les ans, grâce à des labours multipliés, des récoltes passables. A quoi cela tient-il? A l'influence atmosphérique, sans aucun doute. Mais, tout en mettant ce fait en relief sous les yeux des planteurs, j'insiste en même temps sur un autre fait: c'est que, si le principe de la fertilisation par l'atmosphère est vrai sous un rapport, son exagération est absurde et stupide. Il n'y a pas de terre cultivée qui puisse continuer à produire par le seul effet de l'influence atmosphérique; il faut absolument lui rendre sous forme d'engrais une portion de ce qu'on lui a pris sous forme de récoltes. Le principe de l'agriculture chinoise, de demander à la terre tout ce qu'elle peut produire et de la maintenir à son maximum de fertilité, est le seul exact, le seul vrai sous tous les rapports. Ce qu'on nomme, dans les colonies des détroits malais, *forcer la terre jusqu'à épuisement*, est une expression d'une ignorance éminemment absurde, qui n'a pas de sens; car, si, par exemple, une terre bien gouvernée peut produire 2,000 kilogrammes de sucre par 40 ares vingt ans de suite, elle continuera certainement de même indéfiniment, pourvu qu'elle continue à être soumise au même système rationnel de culture. La bienfaisante Providence a réglé les saisons de façon à apporter au cul-

tivateur une aide dont il doit profiter ; mais il ne doit pas se négliger dans ses travaux et les applications de son industrie, en comptant absolument sur les opérations de la nature.

CHAPITRE III.

Mode de culture de la canne, comprenant : labours, plantation, binage, sarclage, buttage, nettoyage, etc., — aux Indes occidentales, aux Indes orientales, et aux colonies des détroits malais. — Choix des meilleurs travailleurs pour cette culture.

§ 1^{er}. — *Remarques préliminaires.*

Il est nécessaire de traiter séparément de la culture de la canne à sucre dans chacun de ces trois pays ; car ils diffèrent essentiellement les uns des autres, et cette division de mon travail le rendra plus intelligible.

Je m'occuperai en premier lieu des îles des Indes occidentales. Je ferai remarquer que, bien que je possède une connaissance générale des systèmes de culture suivis dans toutes ces îles, cependant mon expérience pratique à cet égard se borne à l'île de la Jamaïque. Mes observations s'appliqueront donc particulièrement à cette colonie, quoiqu'elles doivent être, je n'en fais aucun doute, parfaitement comprises également dans les autres. Démérari diffère tellement du reste des Indes occidentales, que j'en parlerai séparément.

En abordant la description de la culture de la canne à la Jamaïque, je ne me dissimule pas la nature toute spéciale de la tâche que j'entreprends. Je proteste contre toute pensée de blesser qui que ce soit ; cependant il s'agit d'un

système tellement compliqué de pratiques funestes encouragées et maintenues par l'intérêt privé, l'attachement aux vieilles coutumes, l'entêtement et des préjugés profondément enracinés, que c'est une entreprise également difficile et désagréable que celle d'en exposer une partie quelconque; car vous n'avez pas plus tôt mis au jour une erreur que d'autres vous apparaissent en foule, se rattachant à la première et demandant au même titre à être mentionnées. Ainsi, dans une revue sincère et impartiale de ce système de culture, on ne peut manquer de blesser plus ou moins les parties intéressées. Cependant il m'est impossible d'espérer de rendre intelligibles aux propriétaires et aux intéressés dans les propriétés qui n'habitent pas les colonies, les causes qui s'opposent à la prospérité de leurs domaines des Indes occidentales, si je n'écris librement la vérité, sans me mettre en peine des préjugés et des intérêts individuels.

C'est ce que je suis obligé de faire pour présenter les fruits de mes observations et de mon expérience sous la forme la plus utile.

§ 2. — *Erreurs du système suivi aux Indes occidentales.*

Après ces courtes remarques préliminaires, je diviserai les domaines de la Jamaïque en deux classes : 1° ceux qui peuvent être labourés à la charrue ; 2° ceux qui ne peuvent être labourés qu'à la houe. Je dois dire que, sous l'empire des circonstances présentes, pour ceux de la première classe, il y a encore de l'espoir ; pour ceux de la deuxième classe, il ne me semble pas qu'il en reste la moindre lueur. Mais les planteurs emploient-ils la charrue pour tous leurs

travaux? Cherchent-ils autant qu'il est en leur pouvoir à substituer le travail des animaux à celui de l'homme? Remplacent-ils la houe primitive et insuffisante par des instruments de labour bien construits et bien appropriés aux besoins de leurs exploitations?

Non. Nous ne voyons rien de semblable; au contraire, la houe est toujours employée de préférence; nous trouvons que, là où la charrue a été essayée, elle l'a été avec mauvais vouloir, conséquemment sans donner une attention suffisante aux considérations les plus importantes, encore moins à celles de détail. J'ai vu de mes propres yeux une douzaine de bêtes à cornes prises, dans un pâturage d'herbe de Guinée, toutes gorgées et gonflées de cette riche nourriture verte, pour les atteler à une lourde charrue toute en fer, et les faire labourer sans les avoir en aucune façon dressées à ce travail, ou préparées par une alimentation convenable. J'ai vu ces bestiaux tomber d'épuisement sur le sol après avoir labouré pendant vingt minutes, la langue pendante; j'ai vu leurs conducteurs les accabler de coups de fouet et les frapper avec de lourds bâtons sur la tête, et les torturer de toutes les manières, afin de les forcer à faire un travail pour lequel on avait omis de les préparer. Peut-on imaginer rien de plus cruel et de plus absurde tout à la fois? Qu'on se figure un bœuf gonflé d'une herbe fraîche, aqueuse, attelé à une charrue; on lui demande du travail à l'ardeur du soleil des tropiques; on veut qu'il laboure une terre argileuse, tenace, peut-être pendant plusieurs heures, alors que, dans l'état où elle est, la pauvre bête aurait déjà bien de la peine à se traîner elle-même seulement pendant une heure! Ou bien, changeons le tableau: figurons-nous douze bêtes à cornes au dernier degré de maigreur, de la

misère et de la faiblesse, appliquées au même travail, déchirées à grands coups de fouet pour les contraindre à faire une besogne dont, affaiblies et exténuées par la faim, elles sont parfaitement incapables. Cela est-il moins cruel ou moins absurde? Mais est-ce tout ce dont nous avons à nous plaindre? Vraiment non; bien loin de là! J'ai vu des bœufs essayant de labourer avec des colliers (on les avait envoyés d'Angleterre) tellement grands qu'il leur était tout à fait impossible de marcher avec, chose dont, si je ne l'avais vue, je n'aurais jamais pu croire un homme capable de s'aviser. Assurément, s'il passe par la tête d'un régisseur ou d'un propriétaire anglais d'envoyer dans une plantation des Indes occidentales des colliers fabriqués en Angleterre, le bon sens dit qu'il doit premièrement essayer ces colliers sur des bœufs anglais de moyenne taille, au lieu d'envoyer aux colonies des colliers bons pour des éléphants adultes.

D'un autre côté j'ai vu des bœufs travaillant avec des jougs tellement pesants qu'un seul faisait plus que la charge d'un homme, alors qu'un joug du quart de ce poids eût été plus que suffisant pour la besogne qu'il s'agissait d'exécuter.

Ces détails peuvent sembler affectés de trivialité; ils serviront du moins à montrer par combien de raisons, à la Jamaïque, la propriété foncière ne donne pas de revenus; en faisant voir que les grandes dépenses résultant de la perte annuelle des bestiaux ne sont pas occasionnées par leur mort naturelle, mais par les traitements absurdes et cruels dont ils sont victimes. Ce qui doit étonner, c'est que quelques animaux survivent à des traitements si révoltants. Quand on réfléchit qu'un jeune bœuf, à la Jamaïque, coûte de 250 à 375 francs, on voit clairement com-

bien il importe de faire un bon choix d'animaux et ensuite de les bien traiter, si l'on veut en obtenir, dans un temps donné, le plus possible de bons services avec le moins possible de risques et de dépense. Mais c'est là ce qui ne se fait jamais à la Jamaïque ; sur beaucoup de domaines, le procureur s'y oppose ; sur d'autres, les régisseurs ont trop de préjugés ou d'indolence pour essayer de changer la routine établie. Dans presque toutes les plantations, on peut voir les bestiaux nuit et jour dans des enclos ouverts, jusqu'aux jarrets dans la fange et le fumier, gorgés de fourrage vert une partie de l'année, demimorts de faim le reste du temps, misérables, dévorés par la vermine, surchargés de travaux le jour, nourris plus que pauvrement le soir. Je n'ai vu dans aucune exploitation une bonne étable, bien couverte, bien tenue, où des bœufs pussent être bien nourris et à leur aise. Jamais je n'ai vu faucher et mettre en réserve du foin pour les animaux de travail, de manière à les maintenir bien en chair, en état de supporter un travail pénible et soutenu. Loin de là, j'ai vu partout l'oubli complet de ce genre de prévoyance entraînant la ruine des propriétés, ruine honteuse, ruine la plupart du temps volontaire, j'en ai la conviction.

Parmi tous ces domaines, j'en choisis un situé dans le nord de l'île, que je connais parfaitement, d'une étendue d'environ 750 acres (300 hectares), fabriquant annuellement 150 *hogsheads* de sucre de 1,800 livres chacun, et 7,500 gallons de rhum (122,000 kilogr. de sucre et 34,050 litres de rhum) ; l'exposé de cette exploitation frappera, je crois, d'étonnement quiconque ne connaît pas à combien de maux donne naissance l'existence des agents dans les plantations.

Il y avait sur cette propriété 250 têtes de bétail à cornes,

valant, selon la plus juste estimation, en moyenne 200 fr. la pièce, soit 50,000 francs; environ 40 mules à 500 francs la pièce = 20,000 fr.; en tout 70,000 fr. de capital, rien qu'en bestiaux, somme que chacun doit trouver énorme. Eh bien, tous les ans il fallait renouveler le bétail de cette exploitation pour remplacer les morts !... C'est là, sans doute, un très grand mal. Mais que dira-t-on, quand j'aurai affirmé que tous les ans les animaux nécessaires n'étaient point achetés sur les marchés les plus avantageux, où il eût été facile de procurer au propriétaire, à des prix modérés, des bêtes capables d'un bon service? Pas du tout; l'agent ou le procureur de la plantation, comme on le nomme, ordonne au régisseur d'aller chez un éleveur qu'il lui désigne, à Sainte-Anne ou à Sainte-Élisabeth, et d'y faire choix d'un certain nombre d'animaux pour les envoyer à la plantation et les porter en compte au prix le plus élevé possible, sans rapport avec leur qualité. Ainsi le régisseur sait où il y a à vendre des bestiaux jeunes, excellents, à 250 francs la pièce; ces animaux, bien nourris, nés dans les environs, sont précisément ce qu'il lui faut; il ne peut pas les acheter; il faut qu'il aille chez l'éleveur qui lui est désigné, à cinquante ou cent milles plus loin, chercher les animaux les moins bien appropriés à sa culture; il aura de plus la mortification de savoir que l'exploitation sera grevée de 300 à 400 francs par tête de bestiaux, dont un ou plusieurs doivent probablement mourir en route avant d'arriver à la plantation et dont le tiers ou la moitié mourra très certainement trois mois après y être arrivé. Exprimera-t-il son mécontentement en cette circonstance: le procureur le mettra immédiatement à la porte. Et pourquoi? Parce que l'éleveur fournissant les bestiaux, c'est le procureur lui-même, ou l'un de ses parents, ou son as-

socié, et que son intérêt privé était engagé dans l'opération.

J'ai su que la même exploitation payait, par les mêmes raisons, ses mules 20 à 25 livres sterling (500 à 525 fr.), alors qu'elle aurait pu en acheter de plus fortes, meilleures sous tous les rapports, dans son voisinage, au prix de 425 à 450 francs. Mais ce qui se passe dans cette plantation, est-ce un cas isolé ? N'est-ce pas, de notoriété publique, l'usage commun à la Jamaïque ? Tout planteur sait que c'était (c'est probablement encore) le système en vigueur, avec des fraudes encore plus grandes et plus étendues ; c'est général, tout le monde le sait. Assurément l'exposé de ce système jette un grand jour sur le mystère de l'état anti-progressif des plantations à la Jamaïque ; j'en dis autant de la persévérance routinière dans l'emploi des moulins tournés par des animaux ; de l'usage d'entretenir trop de bestiaux sur les plantations ; de la répulsion pour toute amélioration dans la manière de fumer les terres et de fabriquer le sucre ; de l'absence de toute attention quant à ce qui touche au bien-être et à la conservation des mules et des bêtes à cornes.

Il est reconnu qu'à la Jamaïque un bon bœuf et une bonne vache peuvent en moyenne, sous l'empire de circonstances favorables, travailler pendant 10 ans ; avec un peu plus de soins, leur temps de service peut durer 15 ans ; tandis qu'une mule, même assez négligemment soignée, fournit une carrière de travail de 20, 30 et même 40 ans. J'ai eu en ma possession quatre mules de l'âge de quarante-cinq à cinquante ans, constaté par les preuves les plus authentiques ; toutes les quatre faisaient leur tour d'attelage comme les autres régulièrement. C'est un grand avantage pour le propriétaire que d'avoir des animaux dont les services peu-

vent se prolonger jusqu'à cet âge; mais c'est une chose épouvantable pour le procureur, qui est en même temps éleveur de bestiaux, soit par lui-même, soit par des amis ou des gens sous son patronage. Comment trouvera-t-il le placement de ses bœufs et de ses mules? J'ai connu des procureurs de plantations qui envoyaient acheter des mules en Espagne; à leur arrivée, ces mules étaient marquées, puis revendues, aux plantations des commettants de ces mêmes procureurs, comme *mulets créoles*, nés dans les colonies. Plus on examine de près cet abus, plus on en reconnaît la tendance ruineuse. Tel a été le grand obstacle à l'amélioration de la culture de la canne et de la fabrication du sucre; il faut y mettre un terme, si l'on veut que les plantations de canne à sucre puissent prospérer. La force d'une machine à vapeur revient à beaucoup meilleur marché que celle des animaux de service. Ce qu'on nomme, à la Jamaïque, *gren trash*, formé des sommets des cannes avec leurs touffes et des feuilles encore vertes des cannes coupées vertes et fraîches, telles qu'elles sortent du moulin, fournit, quand elles entrent en décomposition, un engrais très supérieur à celui du bétail; la houille fournit un chauffage si abondant, à bon marché, qu'il est sous tous les rapports préférable aux déchets de canne desséchés (*bagasse*).

Quelle cause peut donc s'opposer à l'introduction de ces améliorations? Rien autre chose, neuf fois sur dix, que l'intérêt privé, qui présente les faits sous un aspect faux, et fait naître des difficultés sans existence réelle; c'est lui seul, sans aucun doute, et cela montre à quelle condition misérable est réduit le régisseur chargé de la culture dans les plantations. A la Jamaïque, on le nomme surveillant (*overseer*); les employés qui le secondent sont nommés tenneurs de livres.

Mais le surveillant d'aujourd'hui n'est plus l'homme rude et grossier d'autrefois ; il est en général de bonne famille ; il a reçu une bonne éducation ; le plus souvent, il a fait toutes ses classes ; c'est par conséquent un esprit supérieur, un homme éclairé. Cependant cette classe d'hommes est traitée à peine avec plus d'égards que n'en éprouvaient ceux auxquels elle succède ; ils doivent faire ce qu'ordonne le procureur, quand même ses ordres sont arbitraires et préjudiciables aux intérêts du propriétaire ; autrement ils perdent leur position, et sont exposés à rester des mois entiers sans emploi. Il n'y a entre le surveillant et le procureur aucune communication suivie, aucun échange d'avis concernant la prospérité de la plantation ; il n'y a du moins rien qui mérite ce titre. En effet tout le système s'oppose entièrement à ce qu'ils se traitent réciproquement avec confiance et considération. Le procureur emploie un surveillant pour qu'il mène la plantation à sa guise ; le surveillant ou régisseur doit suivre en tout les volontés du procureur. D'un autre côté le surveillant doit chercher en tout à servir les intérêts et à améliorer la position de celui qui l'emploie ; il ne connaît en cette qualité que le procureur, auquel il doit chercher à plaire par tous les moyens possibles. Il sait qu'à tout moment, avec ou sans motifs, le procureur peut le renvoyer ; faut-il s'étonner s'il évite de rien faire ou de rien dire qui puisse blesser celui dont sa place dépend ?

On comprend qu'il peut y avoir quelques procureurs faisant exception à une règle malheureusement trop générale, je suis forcé de le dire. Je ne prétends pas non plus qu'une surveillance supérieure ne soit pas nécessaire ; je pense au contraire que le propriétaire, ou le procureur qui

le représente, ne peut ni exercer trop de vigilance, ni intervenir trop souvent, quand il trouve que, dans son domaine, quelque chose va de travers. Mais je pense aussi que le surveillant doit être amené à s'identifier avec la propriété dont il est le régisseur, qu'il doit pouvoir la regarder comme sa propre demeure et être bien assuré que sa position lui est garantie par la bienveillance et l'intérêt bien entendu du propriétaire ou de celui qui le représente. Un grand nombre d'avantages fort importants peuvent résulter de cette bienveillance lorsqu'elle existe et qu'elle est soigneusement ménagée. Par exemple, prenez pour surveillant ou régisseur un homme intelligent, d'un sens droit, ayant de l'éducation et de l'expérience; mettez-le à la tête d'une plantation, faites lui une position convenable au point de vue pécuniaire; qu'il ait une idée bien nette de ce que vous attendez de lui; qu'il soit certain de posséder votre confiance, d'avoir une situation stable et d'être traité avec une bienveillante considération; je suis convaincu qu'au lieu de se préoccuper de la venue possible d'un successeur, il étudiera à fond l'économie de l'exploitation, et qu'il déploiera toute l'énergie, toute l'activité de son intelligence, pour en préparer par degrés l'amélioration.

Dans l'état actuel des choses, le surveillant pense avant tout à conserver sa position, si peu assurée la plupart du temps qu'il pense que ce serait de sa part une folie de se livrer à des calculs pour combiner des plans exigeant du temps pour être mis à exécution. C'est un système fatal, qui doit à tout prix être changé; s'il ne peut prendre en main avec cœur et confiance ses fonctions dans la plantation, il est impossible au surveillant de les bien remplir.

J'ai cité l'exemple d'une petite plantation ayant en bes -

tiaux un capital de 70,000 francs, et ne faisant pas au delà de 122,000 kilogrammes de sucre par an, ayant par conséquent à dépenser au delà de son produit tous les ans pour renouveler son bétail. N'en est-ce pas assez pour faire ouvrir les yeux ? Conçoit-on rien de plus ridicule, de plus extravagant ? Comparons cet état de choses avec ce qu'exige *réellement* une plantation pour donner 250,000 kilogrammes de sucre par an. D'abord je tiens pour certain que 150 acres (60 hectares), cultivées d'une façon rationnelle, doivent, si les saisons se comportent comme d'ordinaire, donner 250,000 kilogrammes de sucre et 100 *puncheons* (environ 38,000 litres) de rhum. Je suppose ensuite que les 60 hectares sont en plaine et labourables à la charrue ; enfin j'admets de plus qu'on introduit dans leur culture toutes les améliorations simples et peu dispendieuses.

§ 3. — *Système qui devrait être adopté.*

La plantation, que je suppose de 500 acres (200 hectares), comprendra des champs de cannes, des champs de fourrages, des pâturages communs, des terres pour les nègres, etc., etc. ; 150 acres (60 hectares) seront constamment occupées par les cannes, savoir 30 hectares en plantation nouvelle et 30 en rejetons de première année. L'exploitation aura ses bâtiments au centre des terres ; elle aura une bonne et *honnête* machine à vapeur de la force de 10 chevaux, des appareils améliorés d'évaporation et de concentration ; elle emploiera la houille comme unique chauffage (je donne plus loin le calcul de ces articles de dépense) ; son bétail consistera en 75 bêtes à cornes jeunes et vigoureuses, du prix moyen de 250 francs la pièce, ainsi réparties :

Attelages de 2 charrues à 6 bœufs chacune, et 3 bœufs de relai	15
Attelages de 6 chariots légers, mais solides, à 6 bœufs chacun, et 4 de relai.	40
Vaches mères pour le renouvellement du bétail . .	20
Total.	<u>75</u>

Les 15 bœufs de service, hors les heures d'attelage des charrues, seront tenus en stabulation permanente et nourris de foin sec et de maïs, ou de sommets de cannes broyés. Les attelages des chariots seront soumis au même régime, logés dans des étables et nourris de fourrage sec, sauf le dimanche, où tous les bestiaux ensemble auront une journée de pâturage au vert.

Pour l'entretien de ce bétail, une pièce de terre sera cultivée en herbe de Guinée pour faucher; cette pièce ne sera en aucun temps livrée au pâturage des bestiaux; la plante fourragère y sera semée en lignes suffisamment espacées pour que la charrue ou d'autres instruments de culture puissent y fonctionner continuellement. De cette manière, la prairie artificielle d'herbe de Guinée peut être tenue en bon état et produire sans interruption, avec des frais insignifiants. Les faucheurs se chargent en effet à l'entreprise de couper ce fourrage et de le porter sur les chemins (intervalles ménagés pour les chariots), à raison d'un dollar (5 fr. 25) pour 50 bottes, chacune du poids de 30 livres (13 kilogr. 1/2). C'est un prix que je considère même comme élevé dans de semblables conditions; mais à la Jamaïque, j'ai souvent payé ce travail à ce même taux. Avec trois de ces bottes par jour, un cheval peut être maintenu en très bon état. Partagez 200 de ces bottes, ou leur équi-

valent en nourriture sèche, à 55 bêtes à cornes, je suis certain qu'elles seront dans la condition la meilleure pour bien travailler.

Ces 200 bottes reviendront à l'exploitation au prix de 4 dollars, soit 17 schellings et 4 pences de monnaie anglaise (21 fr. 25). Tout planteur sait que le bétail ainsi nourri et tenu peut faire le double d'ouvrage que sous son régime ordinaire, et que cela n'entraîne aucune espèce de difficulté pour le planteur lui-même. Mais je propose de donner de plus aux bœufs, les jours où ils travaillent, un litre de maïs, non pas entier, mais concassé au moulin. C'est un surplus de dépense de 1 schelling et 8 pences par jour (2 fr. 05) qui fera monter la dépense d'entretien de 15 bœufs de labour à 6 schellings et 3 pences par jour (7 fr. 80).

Avec ces soins et cette ration, les bœufs peuvent travailler de 6 à 10 heures du matin; on leur donne 4 heures, de 10 à 2 heures après midi, pour le repas et le repos. Ils retournent au travail jusqu'à 6 heures du soir; ils ont par conséquent en tout 8 heures d'attelage sur les 24 de la journée. Ce temps de travail suffit pour que chaque charrue labouré profondément 40 ares dans une journée. Aucun planteur ne peut dire qu'il n'est pas possible d'obtenir cette somme de travail des attelages; je sais avec la certitude la plus positive qu'on le peut. J'ai eu à moi un attelage de 6 bœufs qui labourait par jour 40 ares en travaillant 8 heures, moitié le matin, moitié l'après-midi, pendant six semaines de suite, ne prenant que rarement un jour de repos. Il y a plus: tout en travaillant ainsi, mes bœufs de labour engraisaient, et je n'en avais pas un seul de malade. C'étaient, sous tous les rapports, les bêtes de toute l'explo-

tation qui se maintenaient dans le meilleur état. La charrue dont je me servais était une légère charrue de bois avec soc et versoir en fer; elle avait été construite par les gens de la plantation; elle me revenait à 25 francs.

Rien de plus simple qu'un tel instrument; il fonctionnait si bien que jamais je ne pourrais désirer un labour meilleur que celui de cette charrue. A la Jamaïque, deux paires de bœufs peuvent traîner cette charrue aisément et sans excès de fatigue; j'en attelais six, en raison de la couche argileuse de quelques pièces de terre. Je suis convaincu que, pendant un mois de 24 jours de travail, un tel attelage peut labourer profondément 25 acres (10 hectares). En comptant le salaire de labour à 4 schellings (5 francs) par jour et celui de deux garçons à 1 fr. 55 chacun par jour, ce travail ne coûtera pas plus de 12 livres sterling 3 schellings 6 deniers (304 fr. 35). La même terre devant ultérieurement recevoir une façon à la herse et une au *haingher* ou rouleau¹, puis être sillonnée par des lignes à 1^m.80 les unes des autres pour la plantation des cannes, ce qui dure un autre mois et occasionne une nouvelle dépense montant comme la première à 304 fr. 35, on voit que la préparation complète du terrain ne revient pas à plus de 608 fr. 70 pour 25 acres; c'est moins d'une livre sterling (25 francs) par acre de 40 ares. Cela fait, un ouvrier peut aisément mettre en place les boutures de cannes en les recouvrant en partie de terre

(1) Le *haingher* est un instrument employé par les Indous pour briser les mottes et pulvériser la surface du sol. Sa pièce principale est un grossier morceau de bois ayant ordinairement 2^m.40 de long, 18 centimètres de large et 6 à 8 d'épaisseur. Le *haingher* est traîné par quatre bœufs; deux conducteurs sont posés debout dessus, pendant qu'il fonctionne.

avec son pied, à raison de 40 ares par jour, au prix d'un dollar (5 fr. 25)!

§ 4. — *Sommaire des opérations recommandées.*

Ainsi, en 3 mois ou 72 jours de travail, deux de ces char-
rues auront labouré 75 ares (30 hectares), et leurs attelages
les auront hersées et complètement façonnées. Tout ce tra-
vail, y compris la plantation des cannes aux prix ci-dessus
indiqués, coûtera à l'exploitation environ 90 livres sterling
(2,250 francs), tandis qu'avec le vieux système de creuser
à la houe les trous pour planter les cannes, le même travail,
la même étendue de terrain coûte 9,375 francs ! La seule
comparaison de ces deux sommes montre l'avantage im-
mense en faveur du labour à la charrue. Nous devons exa-
miner de très près quelques points qui s'y rattachent, pour
comprendre pleinement à quel degré les intérêts du plan-
teur sont liés à ce mode de culture.

Il faut prendre en considération :

1° Les améliorations que procure au sol le soin avec lequel
il est labouré, hersé, pulvérisé, ce qui opère le parfait mélange
des éléments dont il est formé, en dispersant les matières
excrémentitielles produites par les racines de cannes, en
ameublissant le sol pour le rendre poreux, accessible à l'air et
à l'eau dont j'ai exposé les importantes fonctions (page 49) ;
enfin, en déracinant toutes les mauvaises plantes vivaces.

2° La manière assurée, efficace, expéditive et économique
dont la besogne est effectuée.

3° La grande économie sur les boutures et la main-d'œuvre.
En effet, par cette méthode, les cannes sont plantées en
lignes à 1^m.80 les unes des autres, les boutures à 60 cen-

timètres entre elles dans les lignes, ce qui donne 2,346 cannes par acre (5,865 par hectare). Dans une terre si bien ameublie, il n'en manque, pour ainsi dire, pas une; plus tard, il n'y rien ou presque rien à regarnir.

4° La facilité avec laquelle le cultivateur, la houe à cheval, la charrue elle-même, peuvent fonctionner entre les lignes de cannes pour nettoyer le sol et l'ameublir.

5° Enfin l'avantage peut-être le plus grand de tous, l'immense économie de travail manuel.

§ 5. — *Observations sur ces opérations.*

Dans un pays où les ouvriers sont rares et où ils se font payer fort cher, comment une considération d'une importance tellement vitale peut-elle être perdue de vue par le planteur? Qu'il réfléchisse seulement qu'il peut avoir 15 têtes de gros bétail entretenues dans le meilleur état et 75 acres de terre (30 hectares) admirablement façonnés et plantés, en employant *seulement* 10 ouvriers travaillant 72 jours! Mais ces mêmes bêtes de labour ne sont-elles pas disponibles les neuf autres mois de l'année, pendant lesquels elles peuvent exécuter tous les travaux des champs avec le cultivateur, la houe à cheval et la charrue? Ne peuvent-elles pas sarcler, biner, buter les jeunes cannes, travailler les champs d'herbe de Guinée, transporter les engrais, la houille, rendre, en un mot, toute espèce d'autres services? Quand ces animaux ne travaillent pas, ils sont dans une étable commode, bien nourris et bien tenus, faisant provision de forces pour le moment où il y aura lieu de les employer avec avantage. Le planteur peut compter avec une entière confiance sur un bétail ainsi traité, lorsqu'il s'agira d'activer sa besogne;

il peut aisément par là prolonger la durée moyenne de leurs services de dix à quinze ans. De tels animaux rendent cent fois en bon travail ce qu'ils consomment, et, après de longs et bons services, on peut les vendre au boucher plus cher qu'ils n'ont été achetés dans l'origine.

Les 40 bêtes à cornes qui ne labourent pas, et qui mènent seulement la charette, recevront la même ration, à l'exception du maïs en grains; elles feront ainsi le double de bon ouvrage, dureront de longues années en bonne santé, et seront d'une utilité inappréciable à la plantation. On peut toujours employer utilement les charrettes de manière ou d'autre, soit pendant la saison des récoltes, soit hors de cette saison; mais il importe essentiellement d'avoir des charrettes bien appropriées au genre de transport qu'elles doivent effectuer. Il faut une charrette à cannes, une à la houille, une à fourrage, un chariot pour le transport du sucre, chacun de ces instruments de transport disposé pour le service qu'il doit faire. On n'attèlera pas à chaque charrette plus de quatre ou six bœufs. Si ces animaux sont vraiment bons, robustes, nourris de fourrages secs, et convenablement soignés, un attelage de 4 bœufs suffit pour traîner une charrette à pleine charge, partout où les chemins sont passablement praticables et exempts de fortes pentes.

Pendant la saison de la récolte, toutes les charrettes de la plantation auront assez d'ouvrage à transporter les cannes des champs à la sucrerie et à rapporter la bagasse fraîche en même temps que les boutures pour les nouvelles plantations. Hors de cette saison, ou quand ce genre de travaux ne les occupe pas entièrement, on peut les employer constamment à transporter de la houille du

port à l'exploitation, enlever le fumier des étables, voiturier du sable de mer pour amendement, si les terres en ont besoin, enlever les fourrages secs pour la provision du bétail, apporter du port des planches ou d'autres objets nécessaires, aider aux labours, sarclages et buttages des jeunes cannes ; ou peut, enfin, les utiliser pour toute espèce de travaux. Un planteur des Indes occidentales serait bien étonné de la quantité d'ouvrage que peuvent ainsi expédier 40 bœufs ; il le serait surtout en voyant que, pour les soigner, leur donner leurs aliments et les faire travailler, il ne faut pas plus de 10 hommes et 7 garçons, en tout 17 ouvriers.

La nourriture de 40 bœufs pour les charrettes, logés à l'étable et bien nourris de bon fourrage sec, coûtera par an 303 livres sterling = 7,575 francs.

En admettant que 6 charrettes et 36 bœufs travaillent 5 jours de chaque semaine, ou 260 jours par an, les gages des 13 ouvriers nécessaires pour les conduire coûteront par an 325 livres sterling = 8,125 francs.

A quoi il faut ajouter, pour les bœufs de labour nourris pendant 9 mois et travaillant 180 jours, y compris les gages des laboureurs et des garçons, une somme de 202 livres sterling = 5,050 francs. Nous trouvons que, pour cette somme de 730 livres sterling (18,250 francs), à coup sûr très modérée, nous arrivons à accomplir les travaux importants sus-mentionnés en diminuant la main-d'œuvre au profit de la faisance-valoir ! Cette amélioration n'est pas restreinte à ce point de vue particulier ; l'île entière en profite, donnant ces bras épargnés au service de la terre à toutes les autres industries.

On trouve pour total la somme très modérée de 730 livres

sterling (18,250 francs), moyennant laquelle les nombreux et importants travaux ci-dessus énumérés sont exécutés avec grande économie de travail humain, grand profit pour la plantation, grand avantage pour la colonie entière, puisqu'on diminue d'autant la demande, par conséquent la cherté du travail.

J'ai établi un calcul semblable pour 20 vaches mères ; elles peuvent être sous la conduite d'un seul vacher jusqu'à ce que l'accroissement du nombre des bêtes d'élève exige le concours d'un jeune garçon. Leur entretien pendant 5 ans revient à 175 livres sterling = 4,375 francs. En comptant, ce qui n'a rien d'exagéré, sur 15 veaux par an, le calcul donne au bout de 5 ans les résultats suivants :

15	jeunes bêtes de 4 ans,	valant	150	liv. sterl.	=	3,750	fr.
15	—	—	3	—	—	105	—
15	—	—	2	—	—	75	—
15	—	—	1	—	—	50	—

Ensemble, 60 bêtes d'élève, valant 380 liv. sterl. = 9,500 fr.

Les vaches mères, convenablement soignées, peuvent non-seulement continuer à vivre et à se bien porter, mais même donner des veaux pendant 15 à 20 ans ; j'en ai vu souvent des exemples très authentiques. Néanmoins je ne conseille pas de conserver des vaches aussi vieilles pour la multiplication ; il est de beaucoup préférable d'engraisser celles qui prennent de l'âge, pour les vendre et les remplacer par de jeunes génisses de leur propre descendance.

Dans une période de 5 ans, un ou deux des bœufs de travail

peuvent mourir; il faut absolument en acheter d'autres pour les remplacer; mais cette dépense ne sera considérée que comme une simple avance faite au compte des bêtes d'élève, avance que ce compte soldera largement avec les intérêts composés.

On ne laissera pas prendre trop d'accroissement à cette portion du bétail; elle sera contenue dans de justes limites pour la vente de temps à autre de quelques bêtes vieilles ou jeunes. A la Jamaïque, les occasions ne manquent pas pour mettre ce système en pratique. L'entretien des vaches pour la reproduction procure à la plantation 3 genres différents d'avantages : 1° la valeur des bêtes d'élève, supérieure à l'entretien, y compris les gages du vacher et de son aide; 2° la quantité de fumier que ces animaux produisent; 3° la parfaite acclimatation des animaux dans la plantation où ils sont nés et élevés, où ils doivent continuer à vivre; leur supériorité sous ce rapport sur de jeunes bêtes achetées sur d'autres points de l'île, bétail dont, dès la seconde année, la moitié doit mourir, cause de perte énorme et d'embarras incessants pour la plantation.

Ce sont là des considérations fort importantes pour le propriétaire; on dira qu'à la Jamaïque, il y a dès à présent des plantations où des vaches sont entretenues pour la multiplication; mais je ne puis approuver que ces animaux soient tenus, comme ils le sont à la Jamaïque, dans des enclos découverts et fangeux, pêle-mêle avec les bœufs de travail. Lorsqu'elles sont ainsi traitées, on ne peut pas compter sur plus d'une vache entre trois qui donne son veau et le nourrisse; car, outre les intempéries des saisons et les misères de toutes sortes, les vaches sont continuellement tourmentées et maltraitées par les bœufs de travail.

Je crois avoir prouvé clairement qu'avec 55 bœufs de labour et 20 vaches mères (coûtant ensemble 750 livres sterling = 18,750 francs) toute la besogne de la plantation peut être parfaitement exécutée, et que le troupeau peut être tenu toujours au complet et même au delà. Quand j'avance que la méthode que je viens d'exposer économise les deux tiers de la dépense en main-d'œuvre exigée par l'ancien système, je suis certain de ne rien affirmer qui ne soit le fruit de ma propre expérience de chaque jour, rien dont un planteur intelligent ne puisse se convaincre par lui-même.

Le seul travail additionnel exigé dans les champs de cannes préparés, plantés, nettoyés, binés et buttés avec la charrue ou d'autres instruments de culture consiste à éclaircir une, deux ou trois fois, s'il est nécessaire, en enlevant les feuilles jaunies, et, quand les cannes sont mûres, à couper les cannes, les botteler et les porter jusqu'aux chariots. En prenant les précautions convenables, une partie de ce dernier travail peut même être épargnée en faisant entrer les chariots dans les champs de cannes pour prendre une demi-charge, chaque roue posant sur un intervalle entre deux lignes de cannes. Mais pour tous les transports, je pense qu'il est de beaucoup préférable d'avoir de légers chariots menés facilement par deux bœufs. Voici quelles doivent être leurs dimensions : longueur, 2^m.10 ; largeur, 1^m.35 ; essieux, 2^m.10 ; roues, 1^m.509 de haut ; jantes des roues, un décimètre de large. Les jantes doivent être très minces et aussi légères que possible. Une pièce de bois ou perche doit occuper le centre du chariot ; elle aura la force nécessaire et le moindre poids possible. Cette perche devra pouvoir s'élever ou s'abaisser au besoin pour permettre au

chariot de tourner. Un chariot de ce genre peut être construit si léger, et si solide en même temps, que deux bœufs puissent le manœuvrer facilement avec avantage ; 2, 3 ou 4 de ces chariots seront employés journellement à l'enlèvement de la récolte de cannes, et à transporter directement au sortir du moulin le marc de cannes broyées, (bagasse) pour le répandre comme engrais entre les sillons de champs cultivés.

Il est bon d'avoir un ou plusieurs de ces chariots exclusivement employés à emporter les cannes broyées, chargées au moulin par les chariots servant à l'enlèvement des cannes entières, et à les distribuer dans les raies ouvertes pour la plantation des cannes, pendant que les autres continuent à enlever la récolte. Lorsqu'ils font ce service, ces chariots doivent avoir un fond supplémentaire et des garnitures sur le devant et les côtés, pour pouvoir y charger une bonne quantité de bagasse, dans le genre des *ridelles* qu'on ajoute en Angleterre aux charrettes à charger des fourrages ; seulement, au lieu d'être à claire-voie, ces garnitures seront en planches ou bien en bambous tressés assez serrés pour que les morceaux de cannes broyées ne puissent tomber.

Je dois faire remarquer ici que la totalité des feuilles supérieures ou de ce qu'on nomme têtes de cannes, avec le marc frais provenant des cannes soumises à la presse, est réservée pour fumer les champs qui ont porté la récolte de cannes, et doit être enterrée toute fraîche et encore humide, pour tenir lieu d'engrais végétal ; il est nécessaire, pour cette raison, de donner aux jeunes cannes un bon buttage, assez élevé pour qu'après la récolte des cannes, tout ce qu'il y a de matière végétale accumulée, sèche ou fraîche, puisse

être recouvert par le nivellement des billons provenant du buttage.

La main-d'œuvre étant abondante et à bon marché aux Indes orientales, j'y faisais toujours exécuter avec la houe à bras le nivellement des billons. Je me suis encore assuré qu'il pouvait aussi se faire aisément et à bon marché au moyen d'un instrument que je décrirai plus loin et que peuvent traîner les bœufs de labour. Le point important est de déposer convenablement la bagasse dans la raie; en faisant passer dans chacune d'elles une charrue entre les billons, on surmonte facilement toute difficulté. Les ouvriers ont soin de déposer dans ce sillon, en les foulant sous leurs pieds, les feuilles qu'ils détachent des cannes. Ce procédé cause peu d'embarras; on fait ensuite donner un nouveau trait de charrue pour enterrer les feuilles de cannes, qui pourrissent immédiatement. Ce travail est répété aussi souvent que le champ de cannes a besoin d'être *épaillé* (éclairci) par l'enlèvement d'une partie des feuilles, ce qui se renouvelle deux ou trois fois. Mais quand les cannes sont bonnes à couper, ce procédé n'est plus nécessaire; il serait d'ailleurs difficilement applicable; car les cannes sont alors si touffues que les bœufs de labour ne sauraient y pénétrer. Au lieu de ce moyen, on veille à ce que les ouvriers qui coupent les cannes déposent très également et très complètement dans les raies les feuilles et les têtes des cannes, sans en rien laisser sur les billons. Puis on répand par-dessus du marc de cannes broyées; si cette besogne est bien exécutée, après qu'on a nivelé les billons, le tout se trouve complètement enterré. Au reste tout ce surplus de peine est en presque totalité supporté par les animaux de service, très ca-

pables de bien remplir cette tâche sans être harassés par un travail excessif. Le seul surcroît de travail qui retombe effectivement sur les ouvriers, c'est le soin qu'ils doivent apporter à distribuer régulièrement la bagasse dans les raies ; il y a aussi le travail de quatre jeunes garçons pour le service des deux chariots à transporter cette bagasse fraîche, et pour étendre le marc dans les sillons où il doit être enterré. Enfin tout ce travail n'a rien de grave, et les avantages qui en résultent pour la plantation sont immenses. Car les récoltes se succèdent pendant un temps indéfini ; on peut même dire qu'elles vont en s'améliorant. La méthode de brûler les débris de cannes est sujette à beaucoup d'inconvénients ; on ne peut, en tout cas, l'appliquer plus souvent qu'une fois tous les cinq ou six ans ; encore faut-il, même alors, qu'il y ait urgence ; car ce sont les cendres et les résidus de la sucrerie, le fumier des étables, des parcs au bétail, des écuries, et les autres débris de toute sorte qui viennent efficacement en aide à la force productive du sol. Par ces engrais joints aux feuilles et à la bagasse, et aux bienfaits des labours fréquemment répétés, la terre demeure suffisamment riche en éléments de fertilité.

Dans la culture communément pratiquée aux Indes occidentales, on est fort embarrassé des feuilles et des touffes des cannes qui empêtrent la charrue ; on s'en débarrasse en les brûlant ; les planteurs privent ainsi leurs champs de ce que ces débris ont de plus actif comme engrais. La difficulté disparaît quand on pratique la méthode de butter fortement les cannes, d'autant plus que le bétail de la plantation fait toute la besogne avec la charrue et les autres instruments de labour. Il est bien vrai qu'il en résulte un surcroît de peine, mais tellement insignifiant qu'il mérite à peine d'être

mentionné en présence des avantages nombreux qui en résultent.

Pour que les billons puissent être nivelés avec les instruments de labour, ils doivent être dressés en lignes parfaitement parallèles, sans quoi le travail des instruments n'aurait pas un succès assuré. Un bon laboureur conduisant un bon attelage en vient facilement à bout. La régularité remarquable de ce travail bien exécuté a quelque chose de surprenant. Je me souviens d'avoir eu des champs ainsi façonnés avec une régularité telle que chacun croyait que j'avais fait usage de la règle et du cordeau. J'ai trouvé quelquefois nécessaire de recourir à l'emploi du cordeau ou de la chaîne pour diriger le laboureur et ses aides ; partout où l'on fait usage d'un instrument aratoire pour niveler les billons, je recommande d'employer la chaîne. Je donnais au laboureur deux cordes longues et fortes et trois perches de 6 pieds anglais de long (1^m.80) au moyen desquelles il prenait ses mesures et plaçait ses lignes l'une au bout de l'autre à la longueur voulue. Alors la charrue, versant la terre à droite, suivait les cordes tendues, les bœufs d'attelage marchant de chaque côté de la ligne, de manière à ce que celle-ci fût toujours au milieu de leur intervalle. Arrivé au bout de la ligne, l'attelage s'arrêtait un moment jusqu'à ce que le cordeau fût remplacé à 1^m.80 plus loin ; puis un second sillon était ouvert, en versant cette fois la terre à gauche, toujours en suivant le cordeau, et ainsi de suite. Dans ce travail, je donnais toujours au laboureur un jeune garçon de plus pour diriger l'attelage ; mes champs étaient, par ce procédé, coupés par des lignes aussi droites que possible pour la plantation des cannes. Si l'on désire employer, pour terminer les raies, une charrue à double versoir (buttoir), on le peut avec

beaucoup de facilité, à très peu de frais et très rapidement. 4 bœufs attelés et un instrument léger, conduits par deux jeunes garçons, repasseront ainsi 4 ou 5 acres par jour (1 hectare 60 ares à 2 hectares), et donneront aux raies toute la perfection désirable.

En s'astreignant à tous ces soins, d'abord quelle facilité ne trouve-t-on pas pour l'exécution de toutes les opérations ! Ensuite avec quelle certitude ne peut-on pas compter sur l'effet utile de chaque instrument employé ! Et cependant ces soins n'exigent que peu ou point de peine et de dépense ; ils ne demandent que très peu d'attention ; ils épargnent tout un monde de difficultés, de vexations et de frais interminables. Le planteur doit étudier tous ces points en mettant de côté ses vieux préjugés ; il doit en faire l'essai de bonne foi et avec la résolution bien arrêtée de surmonter toutes les difficultés qui n'existent qu'en apparence.

Avant d'aller plus loin, récapitulons brièvement quelques-unes des opérations successives à faire faire par les attelages, telles que je viens de les décrire.

1° Une très légère charrue de fer ou de bois, traînée par 4 ou 6 bœufs donne à la terre un labour profond.

2° Le cultivateur, ou la herse attelée de 4 bœufs, suivi du rouleau, brise les mottes, pulvérise le sol et en ameublir parfaitement la surface.

3° Les raies pour les cannes sont ouvertes avec une charrue simple, au moyen de la perche et du cordeau, à 1^m.80 les unes des autres, exactement mesurés. On les termine, lorsqu'on le juge désirable, avec une charrue à deux versoirs ; les boutures de cannes y sont plantées à la main à 0^m.60 les unes des autres.

4° Le premier et le second binage sont donnés avec un

instrument pour cette destination, qui sera décrit plus loin.

5° Le premier, le second, et, s'il est nécessaire, le troisième sarclage, sont donnés avec le cultivateur ou tout autre instrument propre à cet usage.

6° Le premier et le second buttage sont donnés avec des charrues appropriées à ce genre de travail.

7° Avant chaque éclaircie des feuilles des cannes, répétée deux ou peut-être trois fois, on ouvre un sillon entre les billons pour recevoir les feuilles détachées des plantes ; après quoi la terre est retournée pour recouvrir ces mêmes feuilles et remplir le sillon. Une charrue commune fait très bien cette besogne.

Il n'y a plus rien à faire jusqu'à la récolte des cannes ; on peut dire que c'est tout, quant à la première récolte, en ce qui concerne la culture. Les soins à donner à la seconde récolte commencent immédiatement de la manière suivante.

1° Les légères charrettes dont j'ai parlé plus haut transportent directement du moulin sur les champs où les cannes viennent d'être coupées, la bagasse fraîche de cannes qu'on répand entre les billons.

2° La machine à niveler, attelée de 6 bœufs, passe dans les billons ; elle enlève 10 à 12 centimètres de terre qu'elle verse sur les débris de cannes fortement comprimés. Ce travail, répété selon le besoin deux ou trois fois, couvre presque entièrement les feuilles enfouies, et laisse très peu de chose à faire aux ouvriers. Leur travail consiste à couper, avec une houe très tranchante, les racines des cannes, et à égaliser le peu de terre qui reste des billons, de sorte que le champ se retrouve encore une fois parfaitement nivelé. Peu de jours après avoir été ainsi coupées, les

souches repoussent de nombreux et vigoureux rejetons qui réclament aussitôt un léger binage.

3° L'instrument employé pour biner les jeunes pousses ou les rejetons une, deux ou trois fois, selon le besoin, à divers intervalles, ne doit pas pénétrer en terre assez avant pour déplacer l'engrais végétal déposé dans les raies ; tout cet engrais doit être décomposé avant que le moment soit venu de donner le second buttage, pour peu que le sol soit poreux.

4° Si les rejetons des cannes ont ensuite besoin d'être sarclés, cette façon leur est donnée avec un cultivateur ou un autre instrument du même genre, ce qui suffit pour les tenir propres.

5° Le buttage se donne, comme la première année, à la charrue, à plusieurs reprises selon le besoin, à une époque où, comme je viens de le dire, tous les débris de cannes enterrés provenant de la précédente récolte se sont convertis en un excellent engrais.

6° Les sillons entre les billons pour recevoir les feuilles enlevées aux cannes sont ouverts et comblés comme l'année précédente ; les cannes restent en cet état jusqu'au moment de les couper, ce qui termine les travaux de la seconde récolte.

Cette récolte étant terminée, il est nécessaire de replanter la terre qui vient de donner ses rejetons de première année, pour suivre le système que je recommande. On agit exactement comme ci-dessus quant à l'enfouissement des feuilles, des sommités des cannes et du marc frais de cannes pressées, et, quant au nivellement des billons, au moyen d'instruments de labour ; mais ici l'opération diffère de la précédente ; on fait agir la charrue ordinaire pour niveler le

peu qui reste des billons et pour déraciner toutes les anciennes souches de cannes, de sorte que la terre puisse être entièrement nivelée, puis hersée et façonnée au *haingher*, et qu'elle se trouve parfaitement pulvérisée et égalisée. Tandis que ce travail s'exécute, quelques jeunes garçons enlèvent activement les vieilles souches des cannes déracinées et les disposent en tas, pour les brûler quand elles seront tout à fait sèches.

Alors une corde est tendue à la place précise où doivent se trouver les raies ; la charrue ouvre, comme dans l'opération ci-dessus décrite, un sillon le long de la corde, en allant et en revenant ; au besoin, elle est suivie de la charrue à double versoir. Les raies sont ainsi terminées, prêtes à recevoir les boutures de cannes ; celles-ci s'enracinent et croissent juste au-dessus de la couche de riche terreau végétal accumulé dans les raies par des récoltes antérieures. C'est ainsi qu'un engrais abondant et de la meilleure espèce possible est assuré aux jeunes cannes pour leur période de croissance, engrais qui, d'année en année, continue à augmenter la richesse et la force productive du sol.

Quand on laboure sur les anciennes raies, il ne faut pas que le soc pénètre assez avant pour toucher aux débris de cannes enfouis ; on doit, au contraire, éviter avec soin cette faute, et se borner à labourer à la profondeur exactement nécessaire.

Les cannes, pendant leur croissance, ont entre elles et le lit de terrain végétal une couche de terre à travers laquelle leurs racines pénètrent aisément jusqu'au magasin de riche nourriture placé au-dessous d'elles.

Mais le planteur demandera : « Que ferai-je du fumier des pères aux bestiaux, des écuries, des étables, et des

déchets de la sucrerie ? » La réponse est simple, mais importante; on en donnera la moitié aux rejets de cannes, et l'autre moitié aux prairies artificielles d'herbe de Guinée. Le fumier peut être porté dans les champs de rejets de cannes, au moyen des légers chariots ci-dessus mentionnés, et déposés le long des raies lorsque les jeunes pousses ont environ un mois. Un de ces chariots, avec deux hommes armés de pelles légères ou de fourches, et un jeune garçon pour conduire l'attelage, peut fournir par jour au delà d'une acre de 40 ares. Aussitôt la fumure donnée, le binage doit commencer sans interruption; les deux opérations doivent marcher ensemble; autrement le fumier perdrait une grande partie de sa force fertilisante. La portion d'engrais réservée pour l'herbe de Guinée sera déposée le long des touffes, et enterrée par un trait de charrue, par un temps pluvieux. Au moyen de ce secours nécessaire, le fourrage de la prairie artificielle sera toujours riche et abondant.

Ce peut être un point à examiner pour le planteur, de savoir s'il convient ou non de planter du maïs ou de l'herbe de Guinée parmi ses cannes ainsi engraisées. C'est à lui à calculer, d'après les circonstances locales, la dépense qu'exigent l'achat du maïs pour semence, la plantation ou les semailles au semoir, et la main-d'œuvre pour arracher et enfouir les jeunes plantes ainsi obtenues. S'il enterre son maïs quand les épis sont pleins et avant que les tiges ou les feuilles commencent à jaunir, alors que toute la plante, tige et feuilles, est verte et succulente, et qu'après les avoir fait étendre dans les raies par des ouvriers, il les fasse recouvrir par un trait de charrue, il peut compter avec certitude qu'il procure à ses cannes un immense avantage

en leur distribuant ainsi une fumure d'engrais végétal vert, dont il n'est pas de planteur qui ne doive connaître l'efficacité. Que l'on enlève ou non les épis à demi mûrs du maïs, peu importe quant à la fertilité actuelle du sol ; les feuilles et les tiges fraîches enfouies font plus que compensation. Mais quand on fume, comme il est dit ci-dessus, les rejets de cannes avec du fumier de bestiaux, il y a un motif de plus pour semer dans les intervalles du maïs à enfouir ; cette raison, c'est l'effet nuisible produit sur le jus de la canne par l'excès d'azote provenant de l'ammoniaque contenue dans cette espèce d'engrais ; la végétation du maïs sert à en débarrasser les cannes. Il est donc évidemment absurde de dire que, dans ce cas, le maïs altère et appauvrit le jus des cannes ; mais il est bien entendu que je parle seulement du maïs enfoui dans le sol alors qu'il est encore vert et succulent.

J'espère avoir démontré qu'avec 55 bœufs de travail, bien nourris, bien logés, régulièrement employés, une plantation de 150 acres de cannes (60 hectares) peut être régulièrement exploitée et produire tous les ans 250,000 kil. de sucre. Il n'y a pas de planteur expérimenté qui ne sache qu'on peut obtenir des cannes plantées sur 40 ares 2,000 kil. de sucre, et 1,500 kil. d'une acre de rejets de première année, même en suivant l'ancien système pour la fabrication du sucre. J'ai eu soin de me borner au produit moyen par acre selon l'antique et défectueuse méthode de fabrication du sucre ; je crois qu'il ne me serait pas difficile de convaincre la partie éclairée du corps des planteurs de la possibilité d'obtenir, par un système rationnel de fabrication, le double de la quantité de sucre précédemment obtenue.

On remarquera que je calcule uniquement d'après le rendement des cannes plantées et des rejets de première année. C'est que je crois fermement que, sous tous les rapports, il est plus avantageux de renouveler la plantation tous les deux ans que de continuer à laisser pousser les rejets, sauf à n'avoir que moitié ou un tiers d'une bonne récolte. Ce n'est autre chose que pratiquer le système des Chinois, qui consiste à mettre la terre en état de donner, pendant une suite indéfinie d'années, la plus forte somme de produits qu'elle puisse rendre; c'est enfin le système le plus sage, le plus vrai, le meilleur de tous, et, en fait, ce système s'imprime de jour en jour, et de lui-même, dans la conviction des cultivateurs européens.

Tous les points que j'ai traités, toutes les améliorations que j'ai conseillées, sont à la portée de tout planteur à la Jamaïque, pourvu qu'il cultive une propriété qui puisse être cultivée à la charrue. Je n'ai proposé aucun plan pouvant occasionner un surcroît de dépense; mes conseils tendent uniquement à économiser l'argent et la main-d'œuvre; l'argent rare, très rare, et la main-d'œuvre encore plus rare et plus difficile à se procurer. Sous ce dernier rapport, je puis affirmer que, par l'emploi de la charrue et des autres instruments de labour, une plantation peut être cultivée avec *un tiers seulement* des ouvriers qu'exige le système actuel; s'il était possible d'employer ces instruments généralement dans toutes les plantations, je suis certain que le prix de la main-d'œuvre baisserait autant que par l'introduction à la Jamaïque de 100,000 travailleurs.

La population des travailleurs à la Jamaïque, employés aux travaux des champs, peut être estimée par aperçu à environ 150,000 individus; mais chacun sait combien elle

a d'aversion pour tout ce qui ressemble à un travail continu. Cela est à tel point que les planteurs eux-mêmes, bien que le fait soit exact, peuvent à peine croire que les travailleurs soient en si grand nombre.

§ 6. — *Plantations abandonnées de cannes à sucre.*

N'est-il pas prodigieusement étonnant que les planteurs ne préfèrent pas à la main-d'œuvre, rare et chère, le travail abondant et peu coûteux des bestiaux? N'est-il pas triste et déplorable de penser aux belles terres de plaine, faciles à travailler, abandonnées sans culture, parce que des hommes se refusent à écouter la voix de la raison, et qu'ils aiment mieux, avec une véritable folie, suivre obstinément le vieux système suranné dont chaque jour met à nu les vices et les inconvénients ruineux? Ce n'est pas non plus faute d'avertissements, donnés avec instance et sous des formes polies, qu'ils persévèrent dans l'erreur. Que d'exhortations n'ont-ils pas reçues pour les porter à changer de système? Que d'écrits n'a-t-on pas publiés à ce sujet? Je rappelle ici spécialement avec combien de correction et de clarté feu M. W. F. Whitehouse, de Sainte-Marry, a traité ce sujet dans son admirable essai sur la culture de la canne à sucre, et dans son excellent ouvrage intitulé *l'Agriculture tropicale*, par Agricola : et pourtant il ne paraît pas qu'un grand bien en soit résulté. Je ne puis mieux exprimer mon opinion sur les plantations de la Jamaïque qu'en affirmant que les propriétés actuellement laissées à l'abandon à la Jamaïque peuvent être achetées et peuvent, sous un bon système ordinaire de culture, non-seulement couvrir leurs frais, mais encore donner un revenu très satisfaisant.

§ 7. — *Elles pourront être reprises avec des capitaux
et une bonne direction.*

Je suppose un capitaliste qui achète, en vente publique ou de la main à la main, une propriété consistant en terres de bonne qualité, en plaine, faciles à cultiver, située à peu de distance d'un bon port de mer; il considère cette propriété comme une terre en friche sur laquelle il se propose d'établir une plantation de canne à sucre d'après un système rationnel, à l'aide d'instruments et d'appareils perfectionnés. La seule économie que présente son acquisition, s'il y a réellement économie, consiste dans les bâtiments, les chemins, les clôtures, les logements des nègres, les enclos pour le bétail, etc., etc.; mais ce sont là des avantages que je tiens pour fort problématiques; car, dans la plupart des plantations à vendre, les bâtiments sont très mal placés et encore plus mal appropriés à leur destination; j'en dis autant des chemins, des murs de clôture et des haies vives, qu'on peut supposer dans le plus triste état de dégradation. Dans ces circonstances, les avantages à retirer de chacun de ces objets sont extrêmement douteux; nous savons tous qu'il est beaucoup plus difficile et plus coûteux de changer, de réparer et de remettre en état ce qui n'a jamais rien valu, que de refaire le tout bien et entièrement à neuf. Toutefois, sachant combien toute construction coûte cher, surtout à la Jamaïque, je suppose que les bâtiments d'habitation, les logements pour les nègres et les hangars pour le bétail resteront en place et seront seulement légèrement réparés pour les mettre en état de servir. J'admets encore que les clôtures extérieures, entourant 150 acres (60 hectares) de champs de cannes et 50 acres (20 hec-

tares) de prairies d'herbes de Guinée, seront réparées, ainsi que les chemins d'exploitation partout où ils sont bien placés; sinon ils seront labourés et remplacés par d'autres mieux situés. Le capitaliste entreprenant la plantation établit une bonne et solide presse de la force de 12 à 14 chevaux, avec un moulin bien monté, des chaudières d'évaporation, des appareils de concentration et un alambic perfectionné; je donnerai, dans un chapitre à part, les détails concernant tous ces objets. Il achète le nombre de bestiaux précisément nécessaire pour faire marcher son exploitation, avec la résolution de n'en pas entretenir davantage. De même en fait de charrues, herses, *cultivateurs*, machines à niveler, houes à cheval, et autres instruments les mieux appropriés à sa culture; il achète le nécessaire, rien de plus. Ses charrettes, tombereaux, chariots, sont légers, et calculés sous tous les rapports pour bien faire le service qu'on en attend. Bref, toute chose, dans la plantation, est telle que l'exigent le bon sens et une sage économie; la houille amenée directement d'Angleterre au port le plus voisin de la plantation est seule employée comme combustible, soit pour l'évaporation, soit pour la machine à vapeur, et la totalité de la bagasse de cannes est rendue à la terre comme engrais végétal. Enfin les cannes sont comprimées à fond, et le jus est traité par les méthodes les plus avancées. Que ce capitaliste essaye d'opérer ainsi; il n'est pas permis de douter qu'il n'obtienne le succès le plus complet. On trouvera plus loin, dans un autre chapitre, les chiffres relatifs à l'estimation d'une plantation ainsi établie et dirigée. J'appelle non-seulement l'attention des planteurs et des capitalistes, mais encore l'examen le plus minutieux, sur chacune de mes affirmations.

Dans les pages suivantes, j'ai toujours basé mes calculs sur la somme de travail actuellement disponible dans les îles des Indes occidentales ; mais il n'y a pas de raison pour croire que les choses continuent à suivre leur cours actuel aboutissant à la ruine ; la nation britannique ne peut pas permettre une catastrophe aussi épouvantable que la consommation de la ruine de nos colonies des Indes occidentales.

§. 8. — *Emigrants chinois, cultivateurs pour les Indes occidentales.*

Un peuple qui a payé 20 millions sterling (500, 000, 000 de francs) pour l'abolition de l'esclavage dans ses colonies, et qui continue, au prix d'énormes dépenses annuelles, à entretenir toute une flotte de croiseurs pour s'opposer partout au commerce des esclaves ne pourra pas, ne voudra pas, priver ses colons des moyens de se procurer des ouvriers libres pour la culture de leurs terres, afin qu'ils puissent soutenir la lutte contre les colonies à esclaves des autres nations, actuellement que le sucre obtenu du travail des esclaves est en si grande faveur dans ce pays. La justice, l'humanité, le bon sens et la plus équitable politique nationale exigent que nos précieuses colonies soient soutenues, et qu'elles conservent leur importance. La dignité de la nation, sa bonne foi et sa politique commerciale y sont également et profondément intéressées, tandis que la richesse et les ressources de la Grande-Bretagne lui donnent les moyens de fournir à ses colonies les éléments de la plus solide et de la plus durable prospérité. Ce qu'il leur faut avant tous les autres bienfaits qu'elles réclament, c'est une population laborieuse, industrielle, nombreuse et habituée au travail ; ce n'est pas ce rebut qu'on lui expédie de l'Inde

sous le nom de *coolies*, dont le passage seul coûte de 15 à 20 livres sterling par individu (de 375 à 500 francs); elles n'ont que faire de ces gens si coûteux et si indolents; elles ont besoin des Chinois, intelligents, entreprenants et industriels, la meilleure nature d'émigrants qui existe sous le soleil!

Voilà le peuple qu'il faut dans nos îles fertiles de l'ouest; ces gens émigreront par milliers et par centaines de milliers, pourvu qu'on leur en offre les moyens; ce sont là les travailleurs qui, par leur esprit d'entrepreneuse activité, sauront se créer un bien-être pour eux-mêmes, sauver les planteurs de leur ruine totale, et élever nos îles de l'Inde occidentale à un degré de prospérité qu'elles n'ont jamais connu, même au jour de leur plus grande splendeur.

Un sujet d'une si haute importance, pour quiconque a des rapports avec les Indes occidentales, et même pour tout l'empire britannique, offre par lui-même un vif et profond intérêt; ce sera mon excuse pour exposer ici les détails qui se rattachent à l'émigration des Chinois aux îles des Indes occidentales. Je ne puis trouver une meilleure occasion pour cet exposé que la partie de mon sujet que je traite en ce moment, puisque je vais avoir, comme on le verra, à parler de la culture de la canne à sucre à la houe seulement; ce qui me paraîtrait tout à fait superflu, si nous ne pouvions nous convaincre par nous-mêmes de la possibilité d'introduire et de fixer à la longue dans nos colonies des Indes occidentales une nombreuse population de travailleurs. Mon expérience de l'état des choses à la Jamaïque me donne lieu de croire qu'il n'y a pas dans toute l'île une propriété où la canne puisse être cultivée exclusivement à la houe, sans donner pour résultat une perte annuelle positive; je

crois donc nécessaire de montrer comment il est possible de procurer aux plantations qui, par la nature rocailleuse du sol ou l'inclinaison des pentes, ne peuvent être cultivées à la charrue, une main-d'œuvre assez abondante pour en rendre la culture profitable.

De tous les travailleurs que j'ai jamais eu occasion d'observer, je n'en connais pas qu'on puisse comparer au laboureur chinois pour l'esprit d'entreprise, l'énergie, la sobriété, l'intelligence, l'assiduité, la force physique et la persévérance à toute épreuve, jointes à la bonne humeur et à une prudente économie.

Ce n'est pas une assertion hasardée de ma part ; j'affirme qu'elle est au contraire le résultat de l'examen le plus approfondi, des observations les plus attentives pendant une période de seize ans d'expérience pratique, partagées entre les Indes occidentales, le Bengale et les colonies des détroits malais. Durant cet intervalle de temps, j'ai eu des centaines (je pourrais dire des milliers) de nègres, d'Indous, de Bengalais, de Chiulais, de Malais et de Chinois travaillant sous mes ordres et ma direction. On doit bien avouer que j'ai eu toutes les occasions désirables pour bien connaître au point de vue pratique leur valeur relative et leur mérite comme laboureurs. Sans cette circonstance, je ne me hasarderais pas à parler avec tant d'assurance sur un si grave sujet.

§ 9. — *Emancipation des nègres.*

Il serait étranger à la question de rechercher si, à une époque déjà fort éloignée de la nôtre, l'émancipation des nègres s'est faite avec plus ou moins de sagesse. Mais tous

les esprits réfléchis de l'empire britannique seront d'accord avec moi quand j'exprimerai ma conviction que, si le gouvernement, pendant la période de six ans allouée pour l'*apprentissage*, avait importé dans ses colonies des Indes occidentales deux millions de travailleurs chinois, au lieu de dépenser 20 millions de livres sterling (500 millions de francs) en indemnités pécuniaires, l'émancipation des nègres serait un fait accompli pour la gloire de l'Angleterre, l'avantage de tous les planteurs, et la prospérité durable de ces riches et importantes colonies. Nous n'aurions pas vu des plantations abandonnées, des planteurs ruinés, une désolation générale, un découragement universel; nous aurions au contraire, à l'heure où j'écris, une extension de culture telle qu'on n'en a jamais vu précédemment; le corps des planteurs grandirait en nombre et en prospérité; la production s'accroîtrait dans des proportions énormes; l'aisance et l'activité régneraient dans toutes ces colonies; enfin, et ce n'est pas le résultat le moins important, les produits de tous les genres de manufactures de la Grande-Bretagne auraient gagné deux millions de consommateurs. Je sais que bien des gens reculeront devant la pensée d'une immigration aussi vaste que celle de deux millions d'hommes; je sais trop bien que des propriétaires et d'autres intéressés n'auraient pas accueilli ce projet avec grande faveur. Mais les intérêts égoïstes de ces gens à vues étroites semblent tout à fait insignifiants, lorsqu'on les compare au bien-être général et à la prospérité durable de nos colonies et de la mère-patrie. Mais, hélas! une fatale influence a prévalu; la somme monstrueuse de 20 millions sterling (500 millions de francs), a été distribuée et dissipée sans causer un bénéfice réel à personne; et voici nos belles colo-

nies précipitées, avec la vitesse d'un train de chemin de fer, vers une ruine irréparable.

§ 10. — *Besoin de travailleurs et d'un emprunt.*

J'ai regardé autour de moi dans toutes les directions, cherchant à découvrir quelques moyens praticables de retarder cette imminente catastrophe finale; et, bien que quelques améliorations puissent être réalisées, pourtant, sans aucun doute, il n'y a qu'un seul grand remède, l'introduction d'une nombreuse population de travailleurs. L'argent nécessaire à cet effet doit être avancé par la mère-patrie, moyennant un mode de remboursement qui offre une juste sécurité alliée à une indulgence suffisante envers les colonies. Les fonds doivent être alloués, non pas d'une main parcimonieuse, mais avec la libéralité prévoyante qui convient à un grand et noble empire. Point de secours mesquins et misérables; ils seraient indignes d'un opulent et puissant royaume, et d'ailleurs ils manqueraient complètement leur but.

Quand nous voyons nos princes dépenser 80,000 livres sterling (2 millions de francs) pour la construction d'un palais des singes, d'une écurie ou de tel autre édifice du même genre; quand nous voyons des nobles dépenser 100,000 livres sterling (2,500,000 francs) pour bâtir une serre ou pour équiper un yacht; quand nous voyons notre gouvernement, avec une généreuse humanité, allouer 8,000,000 de livres sterling (200 millions de francs) pour soulager la détresse de l'Irlande; quand nous voyons tout cela, et bien d'autres choses analogues, ne sommes-nous pas fondés à espérer que les Indes occidentales seront sauvées avant qu'il

soit trop tard, par une avance temporaire dans les mêmes proportions ? Un emprunt sur des bases justes et raisonnables pourrait-il leur être refusé ? Je ne puis le croire. N'en doutons donc pas, et poursuivons l'examen des mesures de salut proposées.

La route la plus courte de la Chine aux Indes occidentales est évidemment celle des îles Sandwich et de l'isthme de Panama, pour rayonner de ce port sur les divers points des colonies de l'Ouest. Il y a aussi la route du détroit de la Sonde ou de Lembock. En suivant l'une ou l'autre de ces routes, un navire peut prendre une partie de sa cargaison en riz à Samarang, Sourabaya ou Lembock ; de là il se dirige sur le cap de Bonne-Espérance.

Tous les ans, vingt-cinq mille Chinois laboureurs émigrent pour Singapour et Pinang. Chassés par la famine et par l'esprit d'entreprise, ils émigrent à l'aventure ; on les voit arriver sur des navires de toutes sortes et de toutes nations ; ils y sont tellement entassés que les propriétaires de ces navires réalisent, en les transportant, des sommes fort raisonnables.

§ 11. — *Emigration des cultivateurs chinois pour les Indes occidentales.*

Quand le flot de cette émigration aura bien pris sa direction vers l'Ouest, nul doute que quelques-uns de ces émigrants ne se risquent jusqu'à Panama, dès qu'ils seront sûrs d'y trouver des agents qui feront l'avance du prix de leur passage et qui les dirigeront vers leur destination définitive.

Je dois bien faire remarquer ici que je ne me fais nullement le prôneur de ce mode de déplacement sans aucun

contrôle ; l'humanité s'y oppose. Je le rapporte seulement comme une circonstance particulière de l'émigration chinoise, qui exige une mention particulière. Par exemple, des Chinois arrivent à Pinang à l'aventure, sans argent, sans autres vêtements que le pantalon en lambeaux qu'ils portent sur eux ; ils conviennent, soit avec des Chinois déjà établis dans le pays, soit avec des Européens, de servir la première année pour la nourriture et le logement, à condition que leur passage sera payé, et qu'ils recevront un grossier moustiquaire, un matelas, deux habillements en coton, consistant en larges pantalons et vestes ou jaquettes, le tout ensemble d'une valeur d'environ 2 dollars (10 francs 50 c.) par individu.

Mais, excepté pour des Chinois établis qui engagent d'autres Chinois, c'est là un procédé fort embarrassant ; car la plupart des nouveaux venus ne peuvent songer honnêtement à travailler pour eux-mêmes hors du temps qu'ils doivent à leur maître ; ils se cachent donc de lui, ou bien ils travaillent à son compte si mollement que le planteur en est la dupe ; mais si ce planteur est lui-même un Chinois, il est plus difficile aux engagés de le tromper. Je pense, pour cette raison, qu'un planteur européen fait toujours mieux d'envoyer son principal Chinois (chargé de la culture des cannes à forfait) à bord du navire, et de lui laisser choisir autant d'hommes qu'il lui en faut, en payant leur passage et la fourniture des objets qui leur sont nécessaires comme ci-dessus, et leur faisant comprendre qu'ils auront immédiatement la même solde que les autres Chinois occupés sur la plantation ; qu'il leur sera fait seulement de mois en mois une retenue pour le remboursement des avances de leur voyage et de leur installation. Alors les arrivants sont ré-

partis entre les divers chefs de culture à forfait, qui deviennent leurs maîtres immédiats ; ceux-ci, étant responsables du remboursement des avances, auront grand soin qu'ils n'apportent ni paresse ni négligence dans leurs travaux.

On voit que, des deux manières, la dépense du passage et de l'équipement d'un Chinois arrivant à une plantation retombe à la charge de ce même Chinois ; il se trouve trop heureux d'avoir pu seulement, par ce moyen, échanger une vie de misère et de disette pour une existence d'abondance et de bien-être relatif. Actuellement les Chinois, depuis des années, sont habitués à ce genre d'émigration à l'aventure, soit dans les colonies anglaises, soit dans d'autres colonies. La méthode de remboursement sur le prix de leur travail des avances faites pour leur passage et leur trousseau, est passée en coutume établie ; je n'ai pas besoin de dire que, pour les Chinois, une coutume établie a la force et presque l'autorité de la loi. Il est bon de porter notre attention sur ces habitudes spéciales de ces émigrants ; nous trouverons qu'elles mènent à une solution satisfaisante de la grande question du remboursement des avances à obtenir du gouvernement.

Il ne sera pas hors de propos de dire ici quelques mots de la question du remboursement ; des données précises et abrégées à ce sujet ne seront sans doute pas mal accueillies de ceux que cette question intéresse. J'ai d'abord à examiner par qui le remboursement doit être effectué, et dans combien de temps il peut l'être.

Trois modes de remboursement se présentent ici comme praticables. Le premier est à la charge des émigrants eux-mêmes ; car, s'ils viennent dans l'île, c'est pour s'y procurer

des moyens de subsistance qu'ils ne trouveraient pas dans leur propre pays, et pour acquérir une aisance relative qui leur permette de venir au secours des membres de leur famille qu'ils ont laissés dans leur patrie, et d'amasser une somme d'argent suffisante pour retourner à la Chine et s'y établir dans une bonne situation.

Un Chinois caresse toujours l'idée de retourner dans sa patrie ; mais, après un certain nombre d'années, il est souvent obligé par les circonstances de renoncer à cette idée et il se résout à vivre et à mourir dans le pays où il a émigré. Une famille grandit autour de lui ; presque tous ses parents restés en Chine ont dû disparaître ; puis, il a amassé assez de fortune pour craindre d'être pillé par les mandarins ; tels sont les principaux motifs qui le déterminent à rester ; il en a bien d'autres encore, qu'il serait oiseux de rapporter ici en détail. Tout bon Chinois émigrant ainsi envoie très ponctuellement chaque année une somme d'argent grande ou petite, selon ses moyens, à ses parents en Chine, en partie pour eux, en partie pour qu'ils puissent accomplir en son nom les rites religieux obligatoires envers les ancêtres décédés. Souvent aussi il finit, comme je l'ai dit, par s'en retourner lui-même avec l'argent qu'il est parvenu à amasser dans la colonie. Il est nécessaire de rapporter ces circonstances, pour montrer les avantages que l'émigrant et sa famille obtiennent de l'exercice de leur industrie ; c'est le gouvernement qui, en leur procurant le passage aux îles des Indes occidentales, les a amenés sur un marché où leur main-d'œuvre trouve un débouché certain et avantageux ; c'est de ce fait seulement que nous pouvons arguer pour trouver un motif rationnel de faire retomber, en totalité ou en partie, les frais

du transport de l'émigrant à la charge de l'émigrant lui-même.

Il est impossible de ne pas établir une distinction entre un émigrant qui s'établit à demeure dans un pays où il dépense tout son argent, et un émigrant qui, pendant nombre d'années, fait sortir celui de la colonie pour l'envoyer à sa famille, et qui finira peut-être par s'en retourner au lieu d'où il est parti, en emportant avec lui toutes ses épargnes.

La différence entre ces deux sortes d'émigrants est très tranchée ; elle devient frappante, si l'on admet la supposition que dans une seule colonie, à la Jamaïque, par exemple, il pourrait y avoir 100,000 émigrants chinois dont chacun enverrait à la Chine, tous les ans, seulement la modique somme de 5 dollars (26 francs 25 cent.) ; ce serait une exportation annuelle de 500,000 dollars (deux millions 625,000 francs). Il est évident qu'une telle exportation de numéraire doit plus ou moins tourner au détriment de la colonie de laquelle sort cet argent ; ce fait nous oblige à reconnaître qu'il est juste et nécessaire de prendre des mesures pour que de tels émigrants remboursent, sinon la totalité, au moins la moitié de la somme déboursée par la colonie pour leur importation

§ 12. — *Position et caractère des Chinois dans les colonies des détroits malais.*

Nous avons ensuite à examiner la valeur de leur travail pour le planteur qui les emploie, et le grand bien qui résulte, pour toute la colonie, de la présence des émigrants chinois,

de leur activité entreprenante, et de l'emploi sur les lieux d'une grande partie du capital qu'ils réussissent à accumuler. Dans les colonies des détroits malais, il y a des milliers de Chinois riches, ayant à eux des terres, des navires, des maisons, avec chevaux et équipages; ce sont des hommes éclairés, animés d'un grand zèle pour le bien public, des hommes jouissant de beaucoup d'influence, de considération et d'autorité, hautement estimés et respectés de tous.

Les personnes qui ont des relations avec les colonies des détroits savent combien ce que j'avance ici est vrai; il peut être bon, pour l'instruction des autres, d'ajouter que plusieurs d'entre ces Chinois possèdent des fortunes de 100,000 à 500,000 dollars (525,000 francs à deux millions 625,000 francs); l'un d'eux est juge de paix pour Singapore et sa banlieue; ce même Chinois a construit pour ses compatriotes malades un hôpital avec dispensaire, le tout entretenu à ses frais. D'autres Chinois contribuent à soutenir des institutions européennes de bienfaisance; on en voit qui vont jusqu'à prendre part à une souscription pour réparer ou agrandir une église européenne à laquelle ils n'appartiennent pas. Je dois aussi rapporter ici que tout récemment, à la mort d'un pauvre Chinois nommé TAN-KING (familièrement appelé *Tom-King*), ruiné, mais très honorable, excellent homme sous tous les rapports, chacun s'empressa de témoigner son respect et ses regrets. On vit les négociants, les planteurs, les officiers des navires de guerre de Sa Majesté, des militaires, des capitaines de navires marchands, tout le monde enfin, suivre le cortège de ses funérailles, précédé par la musique de l'amiral sir Thomas Cochrane, envoyé tout exprès pour rendre hommage à la mémoire du Chinois TAN-KING! Est-il besoin de rien

ajouter pour montrer combien les Chinois profitent aux pays où ils émigrent ? Alors je poserai cette simple question : SINGAPORE avec son prodigieux commerce, PINANG avec son commerce aussi très étendu, la province de WELLESLEY avec ses belles et nombreuses plantations de canne à sucre, d'épices et d'autres produits précieux ; MALACCA, dans son état respectable de tranquille prospérité ; qu'est-ce que tout cela serait, au moment où j'écris, sans les émigrants chinois ?

Il est donc avéré que, si les émigrants chinois et leurs familles demeurées à la Chine retirent un bénéfice de leur transplantation dans les pays où ils viennent travailler, ils sont aussi, pour ces mêmes pays, une source de profits les plus positifs. On doit, par conséquent, admettre dans ces circonstances des obligations mutuelles résultant d'avantages réciproques. Je pense donc qu'il est de toute justice de débiter les colonies d'une portion des frais de transport nécessaires pour obtenir un résultat si désirable. Mais ici se présente la question : Comment prélever cette moitié des frais de transport ? Sera-t-elle répartie entre les planteurs qui prennent à leur service des émigrants chinois, ou bien, doit-on établir une *taxe générale pour l'émigration*, répartie, entre tous les habitants de l'île, de la manière qui serait déterminée par l'autorité compétente ?

Si la charge des frais d'émigration était supportée par moitié par les émigrants et ceux qui les emploieraient, la chose pourrait marcher de la manière la plus simple et la plus facile ; il me paraît évident que cette méthode n'offre pas, en effet, les inconvénients qu'elle semble présenter au premier aperçu. Car, dans cette supposition, ni les négociants, ni les boutiquiers, ni le reste de la population,

n'ayant à supporter la moindre part de cette taxe, la classe des travailleurs pourrait se procurer les objets de consommation et même d'un certain luxe à meilleur marché, ce qui permettrait aux émigrants chinois, comme aux autres travailleurs, de se contenter d'un salaire moins élevé que celui qui leur était précédemment nécessaire, et de telle sorte, ainsi que je suis en droit de le supposer, que tout s'arrangerait à la satisfaction générale; *si bien qu'à ce que je crois*, tout se balancerait. Mais si, par la raison que toute la colonie doit profiter de l'émigration, on se décidait en faveur d'une *taxe générale d'émigration*, il resterait à déterminer comment cette taxe serait perçue. Je craindrais qu'elle ne soulevât beaucoup d'opposition, par le motif qu'elle pèserait sur les classes laborieuses, et qu'elle aurait pour objet d'introduire de nouveaux travailleurs venant leur faire concurrence. Je ne puis pas dire que je sois suffisamment préparé à suggérer quelque mesure à prendre quant à ce point délicat; mais je risquerai quelques remarques sur l'égalité répartition des frais entre les émigrants et ceux qui doivent les occuper, ainsi que sur la forme des contrats d'engagement.

§ 13. — *Modèle de contrat entre un planteur et des émigrants chinois.*

Bureau d'émigration du gouvernement de la Jamaïque, à Kingston.

Je soussigné James Smith, propriétaire (ou régisseur) de la plantation de L'Espérance, paroisse de Saint-André, déclare m'engager par le présent contrat, ainsi qu'il suit :

1° A employer pendant le terme de douze mois à partir de ce jour : — Lim Atchong, — Lim Attyee, — Lim Allowee, — Lim Assook, — Lim Sam, — Lim Amasoon, — Lim Atchee, — Lim Sing, — Lim Apwhee, — Lim Attong, — cultivateurs

chinois, tous de la tribu de Lim, en les payant chacun à raison de 5 dollars d'Espagne par mois de 30 jours (26 fr. 25 c.), en leur laissant les dimanches pour eux ;

2° A avancer et payer pour leur compte à John Brown, esquire, agent de Sa Majesté pour l'émigration, la somme de 4 livres sterling (100 francs) pour chacun des cultivateurs ci-dessus désignés, somme égale à la moitié de la dépense faite par le gouvernement pour leur transport, somme dont je me rembourserai par une retenue de 2 dollars 1/2 (13 fr. 12 c. 1/2) par mois sur la solde de chacun de ces cultivateurs ;

3° A leur fournir pour leur logement, soit une maison isolée, soit une portion de maison convenable, et de plus, en cas de maladie, les soins d'un médecin, s'ils le désirent ;

4° A leur donner l'usage du quart d'une acre de terre par tête, pour cultiver à leur profit en jardinage et en légumes ;

5° Enfin, en considération des services des cultivateurs ci-dessus désignés, assurés à ma susdite plantation par le contrat ci-annexé, fait et conclu en présence et avec la sanction de John Brown, esquire, agent de Sa Majesté pour l'émigration, acte par lequel les Chinois susnommés s'engagent bien et dûment à me servir pendant l'espace d'une année, je promets et je m'engage personnellement, ainsi que ma propriété susdite, à payer entre les mains dudit John Brown, esquire, ou dans celles de son ou de ses successeurs, pour le compte du gouvernement de Sa Majesté, la somme de 40 livres sterling (1,000 francs), seconde moitié de la somme dépensée par le gouvernement pour l'importation desdits cultivateurs chinois, en quatre paiements de 10 livres sterling chacun (250 francs) tous les trois mois.

En foi de quoi j'appose ici ma signature et mon cachet, en présence de John Brown, esquire, agent de Sa Majesté pour l'émigration. (*Ici la date de l'acte.*) — Certifié conforme l'acte ci-dessus. — *Signé* : John Brown, agent d'émigration (*et les autres ainsi qu'il est dit*). — *Signé* : James Smith.

§ 14. — *Modèle de contrat entre des émigrants chinois et un planteur.*

Bureau d'émigration du gouvernement de la Jamaïque, à Kingston.

Nous soussignés Chinois émigrants, cultivateurs, — Lim Atchong, — Lim Attye, — Lim Allowee, — Lim Assook, — Lim Sam, — Lim Amasoon, — Lim Atchee, — Lim Sing — Lim Apwhee et Lim Attong, — avec et sous la sanction de John Brown, esquire, agent de Sa Majesté pour l'émigration, nous engageons conjointement et individuellement à servir en qualité de cultivateurs, sur la plantation de L'Espérance, propriété de James Smith, esquire, pendant l'espace de douze mois à partir de ce jour, aux conditions ci-dessous.

Nous, travaillerons de six heures du matin à onze heures du matin, et d'une heure après midi à six heures après midi, pendant six jours de chaque semaine, à toute besogne concernant l'exploitation de ladite propriété, qui pourra nous être commandée.

Nous obéirons exactement et de bonne foi à tout ordre juste et légal qui pourra nous être donné par le susdit James Smith, esquire, et ceux qu'il pourra charger de la direction des travaux; nous remplirons nos devoirs dans l'exploitation avec zèle et fidélité, durant la susdite période de douze mois.

Moyennant les avances, versements et autres considérations ci-dessous énoncées :

1° Le susdit James Smith, esquire, avancera et versera pour le compte de chacun de nous, entre les mains de John Brown, agent de Sa Majesté pour l'émigration, la somme de 4 livres sterling (100 francs), somme égale à la moitié des frais de transport de chacun de nous de la Chine à la Jamaïque, laquelle somme nous nous engageons conjointement et individuellement à rembourser audit Smith, sur notre salaire ; la somme de 2 dollars 1/2 (13 fr. 12 c. et 1/2 par mois), pour chacun de nous jusqu'au remboursement complet de cette avance.

2° Le susdit James Smith, esquire, nous payera à chacun 5 dollars (26 francs 25 cent.) de gages par mois, (sauf la retenue ci-dessus mentionnée) pendant toute la durée de notre engagement ; il est toujours entendu que nous travaillerons vingt-six jours par mois, et que nous aurons le repos du dimanche. Mais, dans le cas où quelqu'un d'entre nous quitterait la besogne sans permission, le salaire pour le temps perdu ne sera pas payé ; nous nous soumettons en outre, en cas d'absence trop fréquente, à subir toute autre punition, conformément à la loi.

3° Une maison ou une portion de maison saine et logeable nous sera fournie ; nous aurons chacun le quart d'une acre de terre pour cultiver en jardinage et légumes à notre usage ; les soins médicaux et les médicaments, en cas de maladie, seront à notre disposition.

4° James Smith, esquire, payera aussi de sa propre bourse à John Brown, agent d'émigration sus-mentionné, la somme de 40 livres sterling (1,000 francs) formant la seconde

moitié des avances faites par le gouvernement pour notre transport de la Chine dans cette colonie.

5° Enfin l'exploitation de L'Espérance entretiendra un interprète qui puisse nous mettre en communication avec ceux qui nous feront travailler, afin que nous puissions comprendre exactement leurs ordres.

En foi de quoi nous avons ici apposé nos signatures (ou nos marques), en présence de John Brown, esquire, agent de Sa Majesté pour l'émigration. (*Ici la date.*) — Certifié conforme l'acte ci-dessus. — *Signé*: John Brown, agent d'émigration (*et les autres signatures*). — (*Suivent les signatures des Chinois.*)

§ 15. — *Observations sur les émigrants et leurs contrats.*

Cette forme de contrat me paraît réunir tout ce qui est nécessaire; toutefois, pour être parfaitement comprise, elle a besoin de quelques observations et éclaircissements.

1° Je fixe à une année la durée de l'engagement, parce que je suis certain que c'est le terme qui sera reconnu le plus conforme aux intérêts des deux parties contractantes; un an de séjour mettra les Chinois parfaitement au fait du pays, et des ressources qu'ils peuvent trouver pour leur entretien partiel dans les produits de leur jardin, de leur basse-cour, de leur porcherie et du travail de leurs heures de loisir; ils auront acquis une idée nette de leur position et de leur avenir; ils verront clairement comment ils devront s'arranger pour en venir à leur mode favori de travail à la tâche ou à l'entreprise, celui de tous que je regarde comme le plus heureux et le plus profitable, soit pour les intérêts des planteurs, soit pour ceux de toute la colonie.

En outre, pendant cette période d'une année, le Chinois sait qu'il travaille pour payer son passage; il se dispose à une situation meilleure, où il devra tirer tout le parti possible de son travail. Animé du véritable esprit de spéculation et d'entreprise, il aspirera à voir la fin de ce terme de douze mois, afin de réunir ses ressources à celles de ses amis pour entreprendre à forfait la culture d'une certaine étendue de terre, son salaire étant alors déterminé d'après la somme des produits qu'il en aura su obtenir. Pour moi personnellement, si j'étais propriétaire ou régisseur d'une plantation dans une colonie des Indes occidentales, et que j'eusse engagé, par exemple, une centaine de Chinois pour le terme d'un an, je choisirais parmi eux quelques-uns des plus intelligents et des plus influents; je prendrais la peine de les instruire de tout ce qui concerne la connaissance approfondie du pays, les marchés, les ressources de la plantation; je leur démontrerais les avantages qu'ils trouveraient à s'organiser entre eux en *cong-sees* ou compagnies, et à prendre à l'entreprise la culture des terres. Ces associations offrent, je pense, le plus de chances de succès lorsqu'elles sont formées chacune de vingt-cinq individus, dont deux sont les chefs de la *cong-see* ou compagnie. Alors les Chinois entreront avec joie en arrangement sur cette base, et de ce moment le planteur pourra se regarder comme débarrassé de plus de la moitié des soins et des soucis de son exploitation.

Poursuivons toutefois nos explications. J'ai donné dans le modèle d'acte le nom de chacun des émigrants, en le faisant précéder du nom de famille, que j'ai supposé être *Lim*, indiquant que les émigrants sont de cette tribu; je pense qu'il est très avantageux de comprendre dans le

même acte d'engagement des émigrants de la même tribu, pourvu qu'ils soient en nombre suffisant.

J'ai supposé que dix émigrants seulement étaient compris dans l'acte d'engagement; ce nombre n'a aucune importance; il n'y a pas de raison pour qu'il ne soit pas porté à vingt, cinquante ou même cent sur un même contrat; cependant, si l'expédition de l'acte est peu coûteuse, comme elle doit l'être, il semble inutile d'entasser un trop grand nombre de noms d'émigrants sur le même engagement. Les émigrants doivent en garder une expédition, le planteur une autre, et l'agent d'émigration doit conserver une copie des deux actes sur son registre.

Le dimanche, n'étant pas jour de fête pour les Chinois, n'est pas pour eux entièrement consacré au repos; ils l'emploient à se reposer, visiter leurs amis, s'amuser ou travailler à leurs jardins; le matin du dimanche, ils peuvent aussi aller au marché, s'il y en a un à leur portée. Mais, à part cette facilité, ils ne manqueront pas d'envoyer un d'entre eux au marché, au moins une fois par semaine, pour vendre leurs légumes et acheter pour leur propre usage quelques provisions salées, du tabac, de l'eau-de-vie, du riz, de la farine et d'autres denrées; mais probablement ceux qui s'absenteront pour ces commissions demanderont une permission; faute de quoi la solde du temps perdu devra leur être retenue, mesure de toute nécessité pour les tenir en respect. J'ai pris le chiffre de 8 livres sterling (200 francs) comme montant probable des frais du passage des émigrants de la Chine à la Jamaïque; je suis en mesure de démontrer qu'elle est, en effet, amplement suffisante; j'ai dit aussi que, pour chaque émigrant à leur service, les planteurs payeraient la moitié de cette somme au moment

de la signature des engagements. Le paiement pourrait être remis à un mois plus tard ; mais je trouve préférable qu'il soit fait immédiatement.

Quant au remboursement de ces avances au moyen de la retenue stipulée à cet effet sur le salaire des engagés, le planteur ne doit pas exercer cette retenue pendant le premier ni même pendant le second mois ; dans tous les cas, elle ne saurait être dès le début de 2 dollars $1/2$ (13 fr. 12 c. $1/2$) par mois ; les émigrants arrivent dans un état si complet de misère et de dénûment qu'on doit supposer qu'ils ont besoin d'une foule d'objets, vêtements, ustensiles de cuisine, moustiquaire, matelas et couvertures pour leur coucher ; ils doivent pouvoir se les procurer à bas prix, et, dans ce but, les acheter eux-mêmes.

On peut aussi regarder comme insuffisante la somme de 2 dollars $1/2$ par mois (13 fr. 12 c. $1/2$) qui reste à chaque Chinois pour son entretien jusqu'à ce qu'il ait remboursé les avances des frais de son passage ; mais je suis convaincu que cette somme est suffisante. D'abord les Chinois se nourrissent toujours en commun, par compagnie de vingt, trente ou cinquante individus, de sorte qu'ils font toute leur cuisine en grand, d'après les principes les plus rationnels de l'économie domestique. Ils ont d'ailleurs un talent singulier pour l'art culinaire ; ils savent préparer un mets savoureux avec des substances qui feraient le désespoir d'un artiste cuisinier français. De plus, avec leurs jardins et leurs cultures potagères, non-seulement ils auront bientôt tout autant de légumes frais qu'ils en peuvent consommer, mais encore ils ne tarderont guère à en inonder les marchés des environs, ce qui leur fournira les moyens de se procurer toute sorte de denrées. La première période de trois mois

sera réellement la seule pendant laquelle ils auront à lutter contre quelques difficultés sérieuses, jusqu'à ce que leurs légumes soient bons à récolter ; c'est une des raisons pour lesquelles je pense qu'au commencement, la retenue sur leur salaire ne doit pas être exercée avec trop de rigueur.

Les logements pour les Chinois devront être assez spacieux pour qu'ils puissent habiter vingt-cinq ou trente ensemble ; car ils sont habitués à la vie commune et possèdent beaucoup d'ustensiles en commun.

J'aborde ensuite ici la question déjà précédemment débattue du remboursement de la seconde moitié du prix du passage des émigrants. Je ne pense pas qu'il soit nécessaire de rien ajouter à ce sujet, si ce n'est pour appeler toute l'attention des intéressés, mais particulièrement celle du planteur, sur ce qui est en définitive le point essentiel, sur la somme actuelle que chacun de ses ouvriers chinois lui coûte chaque mois, en moyenne, pendant l'année pour laquelle il est engagé. On trouvera que cette somme s'élève à 11 livrèsterling 6 schellings 8 deniers par homme (33 f. 30 c.), non compris les soins médicaux ; mais je m'imagine que ces derniers frais seraient assez peu sensibles, les Chinois n'ayant pas l'habitude de se droguer comme le font les Européens. Je ne mentionne pas le loyer des maisons ni celui des jardins, ces objets devant rentrer dans les comptes généraux de l'exploitation.

Trente trois francs 30 c. par mois de vingt-six jours de travail, c'est, à une fraction près, 1 fr. 28 c. par jour ; c'est, je pense, sous l'empire des circonstances actuelles, une main-d'œuvre à aussi bas prix que le planteur la peut raisonnablement désirer ; plus tard, quand les émigrants chinois seront bien établis dans le pays, le prix de la main-

d'œuvre doit nécessairement tendre à diminuer ; ils doivent aussi verser sur les marchés une masse de denrées qui doit, en rendant les subsistances à meilleur marché, faire baisser le taux général des salaires. Je sais très positivement qu'il n'y a pas de planteur (à la Jamaïque, par exemple) qui ne fût satisfait de payer sur le pied de 1 fr. 30 c. par jour des ouvriers aussi habiles cultivateurs que les Chinois ; je suis également convaincu qu'il n'y en a pas un seul qui ne fût satisfait du système que je propose pour le partage des frais du remboursement et du passage, entre l'émigrant chinois et celui qui le fait travailler.

§ 16. — *Laboureurs chinois aux Indes occidentales.*

Après cet exposé rapide des mesures à prendre pour rembourser les sommes qui devraient en premier lieu être avancées par le gouvernement, examinons dans quelles limites l'introduction des émigrants chinois peut être nécessaire, et par quels moyens il est possible de la réaliser.

Ainsi que je l'ai déjà fait observer, l'opération, pour être de quelque utilité, doit être effectuée sur une très grande échelle, bien que je n'aie pas déterminé par le calcul le nombre des émigrants chinois qui peuvent trouver à vivre en travaillant dans les îles des Indes occidentales, et que je n'aie pas même fixé ce chiffre à la dixième partie de ce qu'il pourrait être. Je me bornerai à l'importation d'un nombre d'émigrants chinois en rapport avec les besoins du moment, laissant à l'avenir et aux progrès de la colonisation le soin d'élever ce nombre au chiffre qu'il lui est donné d'atteindre.

Le chiffre des besoins actuels, dans ma conviction et d'a-

près mes connaissances personnelles, est de 250,000 hommes ou femmes pour toutes les colonies des Indes occidentales, savoir : la Jamaïque, 100,000 ; Démérary, 50,000 ; la Trinité, 50,000 ; les autres 50,000, à répartir selon le besoin entre les îles de moindre étendue.

§ 17. — *Femmes chinoises comprises dans cette émigration.*

Il serait difficile quant à présent de déterminer le nombre des femmes qui pourraient être disposées à émigrer avec les hommes ; mais je ne fais pas le moindre doute qu'il ne s'en trouve un nombre considérable prêt à tenter la fortune hors de leur pays avec les hommes de leur nation. En fait, on ne peut nier qu'elles n'émigrent, et même en grand nombre ; j'en ai vu moi-même émigrer des centaines. Des Chinois intelligents et bien informés m'ont dit que, dans les ports du nord de la Chine, on trouverait à cet égard les plus grandes facilités ; que le préjugé contre l'émigration n'est pas plus grand chez les femmes que chez les hommes, et qu'enfin hommes et femmes sont également heureux lorsqu'ils trouvent l'occasion d'échanger par l'émigration l'affreuse misère de leur situation présente, qui consiste à mourir littéralement de faim, contre l'aisance et l'abondance. On a cru que les femmes chinoises n'émigraient pas, en voyant les vaisseaux européens qui amènent des émigrants chinois aux colonies des détroits débarquer exclusivement des hommes ; mais cette circonstance tient uniquement à ce que ce mode d'émigration est l'objet d'une spéculation ; les propriétaires des navires affectés à ce service ne peuvent compter, pour le remboursement du prix du passage des émigrants, que sur leur engagement immédiat ; ils n'embar-

quent donc que des travailleurs, faciles à placer. Le même obstacle n'existe pas à bord des *jonques* chinoises, sur lesquelles les femmes peuvent émigrer à volonté.

Quel que soit le nombre des femmes chinoises qui prendront part à l'émigration, on peut les considérer comme établies à demeure dans le pays où elles viendront habiter ; elles seront le noyau d'une race de créoles chinois pur sang, qui finiront par former le fond de la population des colonies des Indes occidentales, population dont l'industrielle activité les rendra florissantes sous les générations à venir. Il sera donc très avantageux qu'un nombre considérable de femmes se joigne à l'émigration chinoise ; elles fixeront dans les colonies ceux de leurs compatriotes qui les auront épousées ; de plus les planteurs les trouveront très utiles pour tous les travaux qui n'exigent que peu de force, comme les soins de culture et la récolte du café et du piment, travaux où elles déploient une grande habileté. Elles s'occuperont à préparer à la maison les aliments pour leurs maris et les autres travailleurs ; elles soigneront le jardin, la volaille, les cochons, les enfants ; elles iront au marché acheter et vendre, pendant que les hommes se livreront aux travaux des champs.

Une erreur contre laquelle il importe de bien se tenir en garde, c'est de laisser sanctionner par les agents d'émigration au service de l'État, des engagements entre les femmes chinoises émigrantes et les maîtres de maison dans les villes. Nul doute que, parmi les habitants des villes, il ne s'en trouve beaucoup de l'un et de l'autre sexe, qui voudront prendre à leur service des Chinoises émigrantes, soit comme servantes, soit comme femmes de chambre ; c'est ce qu'il ne faut permettre pour aucune considération. Les femmes

faisant partie de l'émigration chinoise doivent prendre des époux parmi leurs compatriotes, et contribuer à les rendre heureux et satisfaits dans le pays qu'ils viennent coloniser. Serait-il sage, serait-il juste et humain de faire manquer un résultat d'une telle importance, en laissant ces femmes s'engager comme servantes dans les villes, où la plupart d'entre elles tomberaient inévitablement dans la prostitution ? C'est une question qui ne doit pas même être examinée; les femmes chinoises doivent venir aux colonies dans un but spécial d'une haute importance; si ce but ne doit pas être atteint, il vaut mieux les laisser où elles sont.

Puisque j'indique l'utilité de l'émigration des femmes chinoises en même temps que celle des hommes, je dois aussi aborder, en ce qui les concerne, la question du remboursement des frais de leur importation. Peu de mots suffiront pour exposer mes vues à ce sujet.

Je ne suppose pas que la proportion des femmes par rapport au nombre des hommes dépasserait d'abord 10 pour 100, bien qu'il fût possible, si la chose était jugée nécessaire, d'élever cette proportion à 15, 20, et 25 pour 100. J'admets donc dix femmes pour quatre-vingts-dix hommes. Tout planteur prenant des émigrants chinois à son service devrait s'astreindre à recevoir des femmes dans cette proportion; par exemple, un planteur ayant besoin de cent émigrants prendrait dix femmes et quatre-vingt-dix hommes. Chaque femme devrait être mariée avec un homme de son choix; les dix couples seraient engagés par un acte isolé; le mari et la femme seraient solidairement responsables envers le planteur pour le remboursement de la moitié du prix de leur passage; le remboursement de l'autre moitié serait, comme à l'égard des hommes non mariés, à la charge

du planteur. Sous tous les rapports, l'engagement des Chinois mariés doit être semblable à celui des Chinois célibataires.

Les femmes engagées ne devront pas être trop chargées de travail pour l'exploitation en raison de leurs gages ; elles seront beaucoup mieux employées à la cuisine et à d'autres travaux domestiques devant contribuer au bien-être de leurs compatriotes. Je ne puis penser que le planteur soit assez aveugle sur ses propres intérêts, pour reculer devant la dépense de la moitié des frais du passage des femmes chinoises ; car, d'une part, il peut compter sur le remboursement exact de la moitié ; de l'autre, la moitié à sa charge n'est rien pour lui, s'il la compare à la stabilité qu'il donne à son exploitation en y attachant des familles d'émigrants chinois.

Mais il est inutile d'insister sur ce point ; car je suis pleinement convaincu que tout planteur serait on ne peut plus empressé de profiter des avantages résultant de l'établissement de ces familles sur sa plantation. Quant aux désordres de mœurs des femmes chinoises avec les émigrants, ils ne devraient jamais exister, et je suis certain qu'en fait, ils auraient lieu très rarement, pourvu qu'on eût soin que les femmes chinoises fussent légitimement mariées selon la coutume de leur pays, ce qui serait accepté avec bonheur des hommes comme des femmes. Une fois mariées, les désordres ne seront plus à craindre, du moins ils ne le seront pas plus que parmi toute autre population ; je suis même porté à croire qu'ils seraient beaucoup moins fréquents.

A l'époque de l'émancipation, la population nègre de la Jamaïque comprenait un peu plus de 300,000 individus,

hommes, femmes et enfants ; il n'y en avait pas plus de 150,000 qui fussent réellement employés aux travaux de l'agriculture ; encore c'est un fait bien connu qu'ils travaillaient sans aucune régularité.

Ceci posé, nul ne peut contester que 100,000 émigrants chinois ne puissent trouver à s'employer à la Jamaïque, aux prix que j'ai indiqués précédemment ; je serais plus près de la vérité en disant que cette colonie en peut occuper deux ou trois fois ce nombre. Que le gouvernement fasse seulement connaître son intention de commencer l'entreprise, et l'on verra accourir les planteurs, l'argent à la main, pour s'assurer des travailleurs aux conditions que j'ai formulées ; je ne crois pas me tromper en affirmant que la moitié des avances faites par le gouvernement serait payée dans les trois jours qui suivraient le débarquement des émigrants chinois, et que des sûretés seraient données pour le remboursement de l'autre moitié.

A Démérari, à la Trinité et dans les autres colonies des Indes occidentales, on trouverait chez les colons le même empressement à se procurer des travailleurs chinois, et à rembourser les avances faites à ce sujet par le gouvernement.

Je dois maintenant entrer dans quelques détails relatifs aux approvisionnements, à l'embarquement et au passage des Chinois engagés, et sur ce qu'il en coûterait probablement, dans l'état actuel des choses, pour les débarquer à la Jamaïque.

§ 18. — *Emigration chinoise d'Amoy, Shanghai et Hong-Kong.*

Avant tout, il serait indispensable d'avoir des agents respectables pour l'émigration, dans les différents ports de

la Chine, notamment à Amoy, Shangaë et Hong-Kong ; ils seraient chargés de recruter et d'engager des Chinois ; tout le succès de l'opération dépendrait du choix judicieux de ces agents. Leurs fonctions consisteraient à choisir de jeunes Chinois vigoureux des deux sexes ; à les munir du peu d'objets dont ils auraient besoin pendant le voyage ; à veiller à ce qu'ils fussent embarqués sur des navires sains et solides, pour les transporter à leur destination ; à s'assurer si les approvisionnements des navires sont de bonne qualité, et en quantité suffisante selon les besoins des passagers ; enfin à s'occuper de tous les objets de détail relatifs aux devoirs de leur charge. Il s'agirait de faire arriver les émigrants chinois aux colonies des Indes occidentales avec le plus possible de sûreté, de promptitude et d'économie ; la première question à résoudre est celle du choix entre la voie des îles Sandwich et de l'isthme de Panama, et la voie du détroit de la Sonde et du cap de Bonne-Espérance.

§ 19. — *Passage des Chinois aux Indes occidentales.*

La distance par Panama est beaucoup plus courte ; cette route se recommande aussi par la douceur de la température et le temps généralement beau sur lequel on peut compter en allant de la Chine à Panama, comparativement avec ce qu'on éprouve en passant par le cap de Bonne-Espérance. D'un côté c'est un été continuel, de l'autre ce sont les tempêtes et les vents froids du Cap, contre lesquels il faut lutter. Mais si la route de Panama offre des avantages, elle a aussi ses inconvénients, sans aucun doute ; les deux principaux sont le manque de cargaisons de retour pour les navires amenant des émigrants à Panama, et la

nécessité de se procurer des navires pour transporter les émigrants de Chagres aux colonies des Indes occidentales.

La première de ces difficultés est la plus sérieuse ; car, lorsqu'un navire ne peut pas compter sur une cargaison de retour, le prix du passage doit être très élevé pour que, tous frais payés, il reste un bénéfice au propriétaire du bâtiment. Il n'y a, par ce motif, que deux circonstances qui peuvent engager les capitaines de navires à prendre des émigrants de la Chine pour l'isthme de Panama : 1° quand un bâtiment anglais, américain, ou d'une autre nation, se dirige des Indes orientales vers la côte de l'Amérique du Sud, de Guayaquil à Valparaiso, pour y prendre une cargaison, ou qu'il va dans le même but vers un point de la côte américaine de l'Orégon à la Californie ; 2° quand le prix du passage est suffisamment élevé pour que les navires puissent se consacrer exclusivement à aller sans interruption toute l'année des ports de la Chine à ceux de l'isthme de Panama, sans compter sur le fret, sauf à charger des marchandises, s'ils en trouvent à transporter par occasion, comme bénéfice supplémentaire.

Dans la première hypothèse, un navire part de l'Inde orientale pour l'Amérique du Sud ; à Pinang ou à Singapore, il charge du riz pour la Chine ; il prend à Amoy des émigrants chinois et en même temps quelques caisses de thé et d'autres articles. Alors il fait voile pour Honololu, dans les îles Sandwich ; là, il débarque une partie de ses marchandises dont il vend le plus possible, et qu'il remplace par d'autres, selon ce qui lui semble le plus avantageux ; puis il se dirige vers l'isthme de Panama, où il débarque ses Chinois. Il fait voile de ce point vers les ports de l'Amérique du Sud qu'il a pris pour destination définitive ; il visite ainsi

successivement tous les ports à portée desquels il passe, en se dirigeant au sud pour aller doubler le cap Horn et revenir en Angleterre ou aux États-Unis. C'est décidément une navigation qui peut être passablement profitable pour un vaisseau solide et spacieux, tel qu'il en existe beaucoup dans la marine américaine.

Je suppose ensuite qu'un navire met de même à la voile pour la Californie et l'Orégon, qu'il prend des émigrants à la Chine, et, comme supplément de chargement, une partie de thé, de sucre et de spiritueux ; comme dans l'hypothèse ci-dessus, il touche aux îles Sandwich avant de se rendre à l'isthme de Panama ; il y débarque ses émigrants chinois, puis il va placer le reste de son chargement de marchandises, en partie à la Californie, en partie à l'Orégon. Là, il a à débattre la question de savoir quelle direction il doit prendre ; évidemment il n'a rien de mieux à faire que de charger du froment, de la farine, du poisson salé et d'autres produits de l'Orégon et de la Californie, qu'il placera facilement sur le marché des îles Sandwich et des autres archipels de la mer du Sud, ou qu'il importera directement dans son pays, selon les circonstances.

Enfin voici, comme dernière supposition, des navires allant sans interruption de la Chine à Panama et de Panama à la Chine, sans compter sur autre chose que sur le prix du passage payé par les émigrants chinois, pour couvrir leurs frais et réaliser des bénéfices. Dans ce cas, les conditions sont matériellement et profondément modifiées, et il faut rechercher pour quelle somme un navire bien équipé peut tenir la mer pendant toute une année.

La question se présente encore ici sous deux aspects, selon qu'il s'agit de navires de la marine britannique ou de

navires étrangers ; on sait, en effet, que plusieurs nations étrangères naviguent à moins de frais que les navires de la Grande-Bretagne. Commençons par les navires britanniques ; nous trouvons que ceux de 500 tonneaux naviguent à meilleur marché que ceux de 300 tonneaux, et qu'en outre ils conviennent mieux pour la destination spéciale qui nous occupe. Un navire de 500 tonneaux peut embarquer à l'aise 350 émigrants avec leurs effets et leurs provisions, et recevoir encore 300 à 400 tonneaux de marchandises, si l'occasion s'en présente. En admettant que chaque voyage dure six mois, un navire en fera deux par an ; il transportera par conséquent 700 émigrants, pour lesquels, sur le pied de 8 livres sterling chacun (200 fr.), il aura reçu 5,600 livres sterling (140,000 francs). Si l'on déduit pour les provisions 700 livres sterling (17,500 fr.), il reste pour le compte du navire 4,900 livres sterling (122,500 francs), soit environ par mois 408 livres sterling 6 schellings et 8 deniers (10,208 fr. 33 c.). Il reste à savoir si, moyennant cette somme, les navires britanniques peuvent naviguer avec profit ; sinon, s'il y a moyen d'embarquer, outre les émigrants, des marchandises quelconques de la Chine pour les îles Sandwich et Panama, ou de Panama et des îles Sandwich pour la Chine, et si le prix de ce fret additionnel peut suffire pour rendre cette navigation suffisamment profitable. Quelques armateurs n'évaluent pas les frais de leurs navires à la mer à moins de 20 schellings par tonneau par mois (25 francs), ce qui porte le prix de la navigation d'un navire de 500 tonneaux à la somme énorme de 6,000 livres sterling (150,000 francs) ; ce taux semble fort exagéré. En calculant d'après les bases ordinaires, il est difficile, à moins d'être armateur, d'arriver

à un chiffre aussi élevé. D'autres établissent ce chiffre à 17 schellings 6 deniers (21 fr. 85 c.); d'autres enfin l'évaluent encore un peu plus bas par tonneau et par mois. Toutefois c'est au corps de la marine marchande qu'il appartient de résoudre la question de savoir s'il est ou s'il n'est pas possible de trouver des navires pour transporter des émigrants chinois de la Chine à Panama pour la somme de 8 livres sterling par tête (200 francs). A ce prix, il y aurait à ajouter, pour le transport de Panama aux colonies des Indes occidentales, 30 schellings à 2 livres sterling par émigrant (37 fr. 50 c. à 50 francs), ce qui porterait le prix total de la traversée de chaque émigrant à 9 livres sterling 10 schellings ou 10 livres sterling (237 fr. 50 c. à 250 francs). D'après ce calcul, il semble donc que le passage des émigrants par l'isthme de Panama doit coûter par tête de 30 à 40 schellings (de 37 fr. 50 c. à 50 francs) de plus que par la voie du cap de Bonne-Espérance. La cause en est, dans cette circonstance, qu'entre la Chine et Panama la ligne de navigation ne présente pas un commerce offrant aux navires des occasions de prendre des cargaisons pour l'allée ou pour le retour, indépendamment du transport des émigrants. Entre les Indes orientales et les Indes occidentales, cette difficulté n'existe pas, comme je le montrerai tout à l'heure. Mais avant d'entrer dans ces explications, il n'est point inutile de placer ici quelques autres observations, relatives à la voie par Panama.

Il y a longtemps qu'on parle d'un canal ou d'un chemin de fer pour mettre en communication à Panama l'Atlantique avec l'océan Pacifique; il y a longtemps aussi, je pense, que la possibilité de creuser à travers l'isthme un canal navigable pour les vaisseaux est parfaitement établie;

les causes qui se sont opposées jusqu'à présent à l'exécution de ce canal tiennent plutôt à la politique qu'à aucune difficulté dépendant de la nature du pays. Dans les évaluations qui ont été publiées, les frais d'exécution ont été estimés à une somme très élevée; la somme de main-d'œuvre nécessaire a aussi été considérée comme un obstacle d'autant plus sérieux qu'il semblait impossible de réunir le nombre de bras indispensable. Mais on peut se procurer à la Chine, en nombre illimité, les travailleurs les mieux appropriés, non-seulement à la culture des colonies, mais encore à tout autre genre de travaux, spécialement pour l'exécution si désirable du canal à travers l'isthme de Panama. S'ils y étaient employés en grand nombre, une partie des vivres dont ils auraient besoin pourrait leur être apportée des Indes orientales par les navires employés continuellement au transport des émigrants chinois destinés aux colonies des Indes occidentales; ainsi la réalisation de chacun de ces deux projets aiderait à celle de l'autre. Dans l'état actuel des choses, il est très vrai qu'il n'existe pas de commerce qui puisse engager les navires à naviguer entre l'Asie orientale et Panama; mais, une fois que l'attention aurait été appelée sur ce point, nul doute qu'un trafic sur cette ligne ne prît naissance en peu de temps. Le transport des émigrants à travers l'isthme et le creusement du canal donneraient lieu à l'établissement d'une foule de branches de commerce.

Jusqu'ici, je n'ai considéré la question que dans ses rapports avec le transport des émigrants chinois par navires britanniques seulement; quelques mots d'explication suffiront pour faire comprendre la réduction des frais résultant de ce transport par navires étrangers. Je crois que, généra-

lement parlant, les navires marchands étrangers naviguent à un prix qui dépasse un peu la moitié des frais de la navigation par navires britanniques. Ceci ne doit pas nous porter à penser qu'en dehors de notre marine il n'y a pas de bons vaisseaux : loin de-là ! Voyez les navires américains, français, hollandais, espagnols, autrichiens, portuguais et ceux des autres nations maritimes ; vous y trouverez des bâtiments distingués, excellents et en grand nombre, surtout dans la marine américaine, riche en vaisseaux non-seulement très bien établis pour le service, mais de plus, élégants, bien installés, bien approvisionnés, effectuant des traversées plus rapides en moyenne que celles de nos propres navires.

Les navires étrangers étant admis, concurremment avec les navires britanniques, à transporter les émigrants chinois, les agents anglais à la Chine n'auraient à se préoccuper que de faire choix de bâtiments solides, spacieux, bien établis, convenables sous tous les autres rapports ; ils devraient veiller à la stricte exécution des conditions qui seraient imposées aux capitaines de ces bâtiments. Les navires de toutes les nations pourraient être utilisés pour ce service, pourvu qu'ils satisfissent aux conditions exigées ; toute restriction vexatoire et inutile serait supprimée. Dans l'état actuel des choses, on ne peut rien objecter à l'emploi des navires étrangers au transport des émigrants de la Chine à Panama, puisque la Chine et Panama sont deux pays étrangers ; s'il en était autrement, personne ne songerait à une semblable tolérance.

Du moment où le transport des émigrants pourrait être effectué par navires étrangers, nul doute qu'il ne fût possible de les débarquer à Panama pour moins de 6 livres sterling (150 francs) par tête ; ainsi leur transport jusqu'à leur des-

tion définitive aux Indes occidentales ne coûterait pas au delà de 8 livres sterling (200 francs) par tête.

Aussitôt débarqués à Panama, les émigrants chinois partent à pied avec des guides, pour traverser l'isthme; chaque individu porte un sac de voyage du poids d'environ 20 livres (8 kil. 500 gr.) contenant du riz, du poisson salé et des épices; ces provisions doivent leur suffire pendant leur voyage par terre et pendant la traversée jusqu'à la Jamaïque, par exemple. Les émigrants, guidés sur la route la plus courte, n'ayant d'autre bagage que la charge insignifiante de 16 kil. 1/2 de provisions, traverseraient l'isthme en cinq jours; ils arriveraient à la Jamaïque après une traversée de dix jours, soit, pour les deux trajets, quinze jours; des provisions du poids mentionné ci-dessus seraient amplement suffisantes. Les navires mettent généralement de cinq à dix jours pour aller de Chagres à la Jamaïque. Quand cette route serait adoptée pour l'émigration chinoise, nombre de navires allant de Santa-Marta, de Carthagène et d'autres ports à la Jamaïque, viendraient toucher à Chagres pour embarquer des émigrants chinois. D'autres, en grand nombre, ne manqueraient pas de s'offrir, attirés par le prix payé pour une traversée de quelques jours seulement. Quant aux dispositions à prendre pour faire traverser l'isthme à pied par les Chinois, elles sont des plus simples, et la route est tout à fait praticable.

La traversée par le cap de Bonne-Espérance a été précédemment regardée comme la meilleure; c'est peut-être celle qui sera définitivement adoptée pour l'émigration chinoise; je crois donc devoir donner sommairement quelques particularités sur cette route.

On peut évaluer à cent vingt jours de navigation la durée

de la traversée d'Amoy à la Jamaïque, en passant par le détroit de la Sonde et le cap de Bonne-Espérance; les plus longues traversées ne durent pas au delà de cent trente-cinq jours. Mais les navires qui feraient ce trajet pourraient profiter de divers avantages qui ne se rencontrent point actuellement sur la route de Panama; ces avantages consistent dans la facilité de prendre, outre les émigrants, des cargaisons de marchandises pour les Indes occidentales.

La Chine produit, sans aucun doute, un grand nombre d'articles dont on pourra composer des cargaisons très lucratives pour les Indes occidentales, une fois que les communications directes seront bien établies. Mais, à part ces articles, on sait qu'on peut acheter à Lembock, à Sourabaya, à Samarang, du riz en quantité très considérable, au prix de 3 livres sterling 10 schellings à 4 livres sterling les 1,000 kilogrammes (87 fr. 50 c. à 100 francs). Ce riz, transporté aux Indes occidentales, peut toujours y être vendu avec un bénéfice important, les frais de transport étant couverts. Un navire de 500 tonneaux peut donc partir d'Amoy avec trois cents émigrants, faire voile pour Lembock, y compléter son chargement avec 400 tonnes de riz, et repartir pour le cap de Bonne-Espérance, le tout sans se détourner de sa route directe, et sans ajouter à la durée de son voyage plus de deux ou trois jours. Il est aussi probable que les vaisseaux Américains, dans leur trajet de la Chine aux États-Unis, prendraient volontiers cent ou deux cents émigrants chinois, outre leur cargaison, pour les débarquer, chemin faisant, aux Indes occidentales. Bref, on devrait faciliter par tous les moyens possibles l'émigration chinoise; tout vaisseau en bon état devrait être admis à y prendre part.

J'ai un peu longuement insisté sur tous ces détails : c'est que je désire vivement qu'ils soient exactement compris ; mais il y a une foule d'autres faits essentiels qui ne peuvent trouver place dans cet ouvrage¹. Toutefois, avant de quitter ce sujet, j'appellerai l'attention du lecteur sur une circonstance qui n'est pas de peu d'importance pour nos colonies des Indes occidentales. Les Chinois, malgré leur préférence marquée pour le riz, ne sont pas, à cet égard, aussi esclaves de l'habitude que les naturels de l'Indostan ; au contraire un Chinois mange de tout ce qui peut être mangé. Dans les colonies des détroits malais, on voit les Chinois cultiver l'igname, le cocotier, le bananier, la patate douce et d'autres végétaux alimentaires en grande abondance, sur lesquels ils fondent en grande partie leur nourriture habituelle. Il n'y a donc pas de motif raisonnable pour ne pas admettre que les Chinois établis comme cultivateurs à la Jamaïque ou dans les autres colonies des Indes occidentales renonceraient, au bout de quelque temps, à l'usage exclusif du riz et se nourriraient en grande partie avec les végétaux provenant de leur propre culture. Il est possible que l'importance de cette circonstance ne soit pas saisie du premier coup d'œil ; mais, si l'on veut réfléchir que la ration de riz d'un homme est d'une livre (420 grammes)² par jour, on trouvera facilement par le calcul que cent mille personnes se nourrissant de riz mangeront en une année pour 225,000 livres sterling de riz (5,625,000 fr.),

(1) L'auteur se propose de publier incessamment une brochure où il exposera dans ses plus minutieux détails tout ce qui concerne l'émigration chinoise.

(2) Un Chinois qui travaille mange facilement deux livres de riz dans sa journée.

la livre de riz ne pouvant coûter, à la Jamaïque, moins de 15 centimes. Cette somme, c'est de l'argent à exporter de la colonie pour les pays producteurs du riz. Au contraire, cette même somme resterait dans le pays, à son grand avantage, si, comme j'en suis persuadé, les Chinois s'habituèrent à se nourrir d'aliments produits par le sol de la Jamaïque.

Ayant ainsi suffisamment fait connaître mes vues quant aux moyens de procurer à nos colonies des Indes occidentales la main-d'œuvre qui leur manque, j'aborde l'exposé de la culture à la houe, en supposant, bien entendu, que la nature du sol ne permet pas la culture à la charrue. Ceci me reporte au point où j'en étais en commençant cette digression ; le lecteur est prié de s'y reporter lui-même.

Dans les parties du pays qui sont encombrées de pierres et de rochers, ou en pentes abruptes, il arrive souvent que le sol est de la meilleure qualité, et qu'on dispose de chutes d'eau d'une grande puissance comme forces motrices pour les machines. Ces deux conditions engagent beaucoup de planteurs à passer par-dessus les inconvénients résultant de la difficulté de travailler des terres semblables ; aussi voyons-nous beaucoup de propriétés cultivées dans de telles situations. Outre l'excédant de dépenses résultant du labourage à la houe, les planteurs ont encore à lutter, dans ce cas, contre les difficultés du transport des cannes, de la fumure des terres, contre les ravages des rats, et une foule d'autres frais et embarras.

Mais que la Jamaïque soit suffisamment approvisionnée de Chinois, et ces terres pourront être cultivées avec le plus grand succès.

§ 20. — *Travaux pris à l'entreprise par les Chinois.*

Le système à suivre à cet effet consiste dans la culture à *forfait* ou à l'entreprise, ce qui peut se faire par deux procédés différents : 1° à tant par acre de terre ; 2° à tant par quintal de sucre provenant d'une étendue de sol déterminée. Par le premier procédé, en supposant qu'il s'agisse d'une terre inculte, les Chinois s'engagent, pour une somme fixe tout à fait indépendante du rendement en sucre, à exécuter les opérations suivantes : arracher et brûler les herbes et les broussailles ; défricher le sol, planter les cannes, les soigner jusqu'à leur maturité ; les couper, les lier en bottes, et les déposer sur un chemin ou un sentier où les charrettes ou les mules de la plantation viendront les enlever. Par le second procédé, fort préférable au premier selon moi, les Chinois sont payés en proportion de la quantité de sucre obtenue, quelle que soit l'étendue du sol cultivé. Ainsi un ou deux Chinois actifs et entreprenants s'offriront pour entreprendre la culture de 50 acres de terre (20 hectares), planter les cannes, les soigner, les couper à l'époque de leur maturité, les lier en bottes, et les déposer à proximité d'un chemin pour qu'elles soient transportées à la sucrerie.

Pour effectuer cette besogne, l'entrepreneur chinois engage une cinquantaine de ses compatriotes qu'il établit dans une maison convenable sur la terre qu'il s'agit de cultiver. Au moyen de quelques dollars que lui avance celui qui l'emploie, il achète pour ses laboureurs des marmites, des souprières, des hachoirs, des seaux, une paire de grandes chaudières, des lampes et d'autres ustensiles

indispensables ; il fait aussi provision de vivres pour un mois, de houes et d'autres outils, afin d'installer à l'ouvrage sa bande ou *congée* ¹. Tout étant ainsi disposé, les Chinois se mettent à la besogne, dirigés par les deux entrepreneurs chinois ; mais le planteur doit faire l'appel deux fois par jour, afin de voir combien d'hommes sont effectivement au travail. A la fin du mois, on fait l'addition des journées ; le total divisé par 26 donne la moyenne par jour ; les journées du mois écoulé sont payées au taux convenu d'avance. Supposons, par exemple, que la solde soit de 5 dollars par mois de vingt-six journées de travail : dans ce cas, je conviens avec mes entrepreneurs de leur donner 3 dollars pour chaque somme de vingt-six journées de travail faites sous leur direction sur ma plantation ; ceux-ci distribuent cet argent entre leurs ouvriers, selon la quantité de travail faite par chacun ; je n'ai rien à y voir ; je vérifie vingt-six jours de travail dans un mois ; je paye aux entrepreneurs 3 dollars pour cette période ou cette somme de besogne faite ; je les laisse, eux et leurs compatriotes, arranger leurs comptes à leur manière. Cela n'offre jamais la moindre des difficultés ; car les Chinois sont peut-être, de tous les peuples de la terre, celui qui apporte dans le règlement de ses comptes l'exactitude la plus minutieuse. Dans ce cas, les entrepreneurs nourrissent leurs ouvriers et tiennent exactement compte de tout ce qu'ils leur fournissent, ainsi que du travail exécuté chaque jour ; dès que le planteur a compté l'avance dont il est convenu, les entrepreneurs appellent leurs hommes et répartissent la somme

(1) Quand la plantation des cannes est achevée et que les plantes ont reçu un premier buttage, l'entrepreneur réduit toujours le nombre de ses ouvriers ; il en congédie quelquefois la moitié.

entre tous, selon ce qui peut leur revenir. Le planteur est ainsi affranchi d'une grande partie de ses soucis ; car les entrepreneurs sont là pour avoir un œil attentif sur les travailleurs ; ceux-ci, de leur côté, combinent leurs efforts pour mener à bien l'entreprise ; ils gardent et surveillent avec une extrême vigilance les pièces de terre plantées en cannes, pour les préserver de toute dégradation pendant leur croissance. Dès que les cannes sont récoltées, un ou deux des Chinois de chaque *congsée* se tiennent à poste fixe au moulin et à la chaudière pour voir broyer et presser les cannes et travailler le jus, en attendant que le sucre soit prêt à être mesuré. Le mesurage se fait dans les refroidissoirs, au moment où le sucre va être mis dans les moules ; on a pour cet usage une caisse de bois dont on a vérifié d'avance la contenance en poids ; le nouveau sucre y est d'abord mesuré, puis enlevé par les metteurs en formes.

Le Chinois soigneux de ses intérêts est là, prêt à donner un coup de main avec obligeance, mais marquant attentivement chaque quintal de sucre à mesure qu'il est pesé et appelé à haute voix. Quand la totalité des cannes produites par les 50 acres (20 hectares) a été travaillée, on fait le calcul du nombre de quintaux de nouveau sucre fabriqué au prix convenu d'avance ; on déduit sur ce prix les avances faites de temps en temps à la *congsée*, après quoi le compte, de quelque façon qu'il se balance, est soldé aux entrepreneurs, et définitivement clos par ce paiement. Mais, bien que le planteur ait arrêté ses comptes avec les entrepreneurs, ceux-ci ont à s'arranger avec leurs compatriotes conformément aux conventions secrètes qui existent entre eux. Pendant tout ce temps, on donne aux jeunes rejetons des cannes les soins nécessaires, et leur culture est recom-

mencée par les mêmes entrepreneurs, très probablement en vertu d'un nouveau traité; ainsi les entrepreneurs et ceux qui les emploient, en veillant chacun de leur côté à leurs propres intérêts, ne peuvent que garantir leurs intérêts réciproques. D'une part, le Chinois sait qu'il ne peut pas être trompé, mais qu'il sera bien certainement payé pour chaque livre de sucre extraite des cannes de ses cultures; de l'autre, le planteur sait qu'un bon nombre d'yeux vigilants surveilleront sa propriété, et que, de quelque manière que les choses tournent, il ne payera que pour la quantité de sucre effectivement fabriquée; ainsi un quintal de sucre dans le refroidissoir lui revient, lorsqu'il est sec et paré, à un prix déterminé dont il faut bien qu'il prenne son parti, qu'il y gagne ou qu'il y perde.

Il peut faire son calcul d'avance en approchant de très près de la réalité. La responsabilité de l'exploitation est partagée entre plusieurs intéressés; il n'a plus seul en partage l'espoir, la crainte, l'anxiété; il est entouré de toutes parts de gens qui partagent ses craintes et ses espérances; leur vigilance et leur infatigable activité sont appliquées en entier à assurer le succès de ses cultures. Ainsi le travail des Chinois à l'entreprise est très avantageux, et, pourvu que le planteur, tout en montrant une juste fermeté à leur égard, soit avec eux poli et raisonnable, il aura la satisfaction de voir sa besogne marcher au gré de ses désirs.

Dans les rapports du planteur avec les Chinois, la fermeté est la qualité la plus indispensable; mais elle ne doit pas dégénérer en entêtement. La politesse, l'affabilité, la ponctualité et la condescendance sont aussi nécessaires; mais la fermeté surtout ne doit pas être perdue de vue un seul instant. Le planteur doit toujours être sur ses gardes à cet

égard ; il faut qu'au bout d'un temps fort court, le Chinois sache que celui qui l'emploie n'est pas homme à se laisser duper ou à souffrir qu'on se moque lui.

Quelle que soit la localité où un Chinois prend une terre à cultiver à l'entreprise, à tant par quintal de sucre, le planteur doit lui laisser suivre sa méthode de culture ; il lui suffit de veiller à ce qu'il ne commette aucune erreur évidente et sérieuse ; il doit aussi s'abstenir de rapports avec les simples laboureurs chinois ; ses ordres doivent s'adresser exclusivement aux entrepreneurs. S'il y a quelques fautes à signaler, quelques réprimandes à faire, le planteur doit toujours avoir soin que ce soit hors de la présence des ouvriers, afin que l'autorité des entrepreneurs sur leurs hommes n'en soit pas affaiblie. Quant aux simples détails de culture, les planteurs et les entrepreneurs chinois les entendent passablement les uns et les autres.

Il est évident qu'une partie des règles indiquées comme nécessaires à observer dans les exploitations cultivées à la charrue trouvent également leur application dans les plantations cultivées à la houe ; je n'ai donc pas besoin de les répéter ; je ferai remarquer seulement que, dans un cas comme dans l'autre, la canne à sucre est toujours la même plante et qu'elle réclame le même traitement. Beaucoup d'exploitations situées dans les montagnes ne peuvent pas, néanmoins, utiliser comme engrais tous les résidus des cannes broyées et pressées ; on ne peut alors fumer les champs de cannes qu'avec la portion de ces résidus dont on n'a pas besoin pour faire du feu ou pour d'autres usages. Quant aux autres différences du même genre qui peuvent se présenter, elles sont parfaitement connues des planteurs ; je laisse à leur sagacité le soin de déterminer les modifica-

tions que leur expérience personnelle leur fera juger nécessaires d'après les circonstances locales.

§ 21. — *Le climat des Indes occidentales et les Chinois.*

Avant d'abandonner le sujet de la culture de la canne à sucre aux Indes occidentales par des émigrants chinois, quelques observations sommaires me semblent nécessaires quant au climat des Indes occidentales et quant à ses effets sur le tempérament des Chinois. J'ai entendu bien des gens (à la vérité, ils n'y entendaient rien) déclarer que les émigrants chinois ne pourraient éviter la fièvre jaune dans les Indes occidentales; c'était la seule raison qu'ils eussent à alléguer contre leur emploi dans ces colonies. Je n'hésite pas à dire, d'après ma propre expérience positive et une attentive observation, que je ne partage point ces craintes; enfin je pense qu'à l'exception de celui des nègres, aucun tempérament humain n'est en état de mieux supporter le climat des Indes occidentales que celui des Chinois.

L'effrayante mortalité qui décime les troupes européennes et les émigrants aux Indes occidentales, ce qui fait frissonner le lecteur anglais, s'explique d'abord par plusieurs circonstances particulières; ensuite il n'y a qu'un esprit irréfléchi qui puisse un instant comparer le tempérament d'un Chinois avec celui d'un Européen; ce serait pousser l'absurde à l'excès. On pourrait tout aussi bien supposer que des travailleurs européens iraient remplacer les centaines de milliers de Chinois qui travaillent dans les champs et dans les marais de Burmah, Siam, Quedah, Pinang, la province de Wellesley, Malacca, Singapore, Java, Bornéo, Manille et d'autres pays, où l'on peut les voir en

toute saison, depuis le point du jour jusqu'à la nuit, livrés aux plus rudes travaux, sous les rayons du soleil le plus ardent, et généralement au milieu du limon et des eaux stagnantes.

N'y a-t-il pas dans toutes ces contrées des fièvres malignes, des dyssenteries et d'autres maladies mortelles aussi redoutables et même plus dangereuses que celles qui sévissent aux Indes occidentales ? Des laboureurs européens pourraient-ils supporter une seule semaine de travail dans de tels pays ? Non, certainement. Je suis convaincu que les Chinois trouveront les Indes occidentales aussi salubres et aussi agréables qu'ils peuvent le désirer.

§ 22. — *Grande supériorité du laboureur chinois.*

J'ai souvent pensé, en voyant, dans une des colonies des détroits, un Chinois travailler à sa terre ¹, combien j'aimerais à voir une demi-douzaine de nègres esclaves travaillant pendant toute une journée, à côté du même nombre de Chinois, tous armés de la pioche de leur pays (*chankol*), alors que le thermomètre marque 23 degrés dans l'intérieur des appartements les plus frais. Cette supposition, dont je me suis souvent occupé, m'a laissé la ferme conviction qu'aucun nègre ne pourrait supporter cette fatigue pendant toute une journée ; il serait épuisé rien que par le poids de sa houe, tandis que *Jean le Chinois* travaille avec le même instrument sans aucun effort et sans fatigue apparente. Ceci n'est point une comparaison faite à la légère ; je suis persuadé qu'elle est parfaitement exacte ; c'est ce que le planteur

(1) Il faut remarquer qu'un Chinois qui travaille à sa propre terre où à l'entreprise n'est pas du tout le même homme que celui qui travaille à la journée et pour un salaire.

des Indes occidentales vérifiera un jour à venir. Je ne pense pas qu'il soit nécessaire de rien ajouter de plus quant à la possibilité pour les Chinois de supporter le climat des Indes occidentales ; il pourra certainement se présenter quelques exceptions individuelles ; mais je ne doute pas que les Chinois et le climat ne se conviennent parfaitement de part et d'autre.

§ 23. — *Plantations à Démérary. — Leurs particularités.*

J'ai maintenant à exposer le système suivi pour la culture de la canne à sucre à Démérary ; ce système est différent de celui qu'on suit dans les îles des Indes occidentales ; on peut le considérer comme étant tout à fait spécial à cette colonie.

Il faut se préoccuper avant tout d'ouvrir des canaux ou fossés et de se procurer les moyens de réunir et faire évacuer les eaux superflues des terrains endigués qu'il est nécessaire de préserver des inondations causées par les fortes marées. Trois choses sont donc indispensables à l'existence des plantations à Démérary ; ce sont : 1° des digues solides construites à grands frais ; 2° des canaux ou fossés d'écoulement ; 3° des machines d'épuisement pour élever l'eau et la déverser par-dessus les digues. La nature du pays exerce aussi une grande influence sur le mode de culture. Les plantations sont toutes situées en face de la mer ; de fortes digues, dont la construction est très dispendieuse, les protègent contre l'envahissement des vagues ; elles ont des écluses pour l'écoulement des eaux accumulées à la surface des terres ; mais comme le niveau du sol cultivé est tellement bas qu'il est impossible d'utiliser ces écluses, si ce n'est pendant les plus basses marées, les planteurs sont obligés de recourir à de nombreux moyens mé-

caniques pour assurer le parfait assainissement de leurs terres. Ainsi l'on peut voir diverses machines d'épuisement importées d'Angleterre avec des frais énormes, mises en activité par des machines à vapeur, des moulins à vent, des mules ou des bœufs. MM. Blith et C^{ie}, de Limehouse, ont envoyé à Démérary plusieurs excellentes machines destinées à cet usage ; j'en ai vu les dessins. J'ai su que les propriétaires qui ont été assez entreprenants pour faire la dépense de l'acquisition de ces ingénieuses machines ont trouvé dans l'accroissement de fertilité résultant de leur emploi, non seulement un ample dédommagement pour les frais d'achat et d'entretien, mais encore des ressources suffisantes pour les autres améliorations que peuvent réclamer leurs domaines. Tout le monde connaît les améliorations qui sont résultées dans la qualité des sucres de canne, de l'emploi des appareils pour l'évaporation dans le vide par des procédés perfectionnés ; mais peu de planteurs se rendent bien compte de l'importance du drainage parfait, tel qu'il est actuellement pratiqué à Démérary. Dans l'origine, le sucre de cette colonie était brun et de qualité tout à fait inférieure ; depuis quelque temps, l'usage des appareils d'évaporation dans le vide, et le drainage parfait des terres où la canne est cultivée, ont complètement modifié le sucre de Démérary, qui est maintenant de la plus belle qualité.

Le drainage des terres étant regardé comme d'une haute importance, les champs sont coupés de canaux, les uns en lignes parallèles, les autres à angle droit avec les premiers ; à l'époque de la récolte, les cannes sont portées au moulin sur des nacelles qui parcourent les eaux dans toutes les directions.

§ 24. — *Machine à vapeur mobile. — Sa grande utilité pour les labours, etc.*

Les planteurs de Démérary ont aussi essayé de labourer leurs terres au moyen de la force de la vapeur, d'une manière à la fois simple et avantageuse. Les plantations ont ordinairement environ 400 à 500 yards de large (320 à 400 mètres) sur une longueur de 3,000 à 5,000 (de 5,000 à 8,300 mètres); un canal les traverse par le milieu; deux autres petits canaux, parallèles au canal central, règnent sur les limites de la plantation, à chacune de ses extrémités. La machine à vapeur, établie sur un bateau qui parcourt le canal central, donne le mouvement à la charrue au moyen d'une chaîne sans fin ou courroie attachée à une roue placée sur un autre bateau, lequel prend successivement position sur l'un des petits canaux parallèles au grand; l'on obtient ainsi un mouvement de va et vient de la charrue entre deux canaux.

Dès que la charrue arrive au bout du champ, les deux bateaux avancent à la distance requise; on change le sens du mouvement de la machine, et la charrue revient. Par cette simple disposition, les labours de toute une plantation s'effectuent d'une façon très expéditive.

Il est fort honorable pour les colons de Démérary d'avoir pris l'initiative d'une pareille innovation. Mais ce qui est mille fois pitoyable, c'est que, pendant qu'ils étaient en train, ils n'aient pas donné aux applications de la force de la vapeur toute leur extension. Une machine à vapeur établie sur un bateau pour effectuer le labour des terres, nettoyer les cannes et faire diverses autres besognes analogues, peut tout aussi bien, moyennant quelques modifications

très-simples, être utilisée pour le transport des cannes des champs jusqu'aux bateaux sur le canal central, pour le curage des canaux et fossés, pour faire fonctionner la machine à draguer, scier les planches à l'usage de l'exploitation, enfin rendre une multitude d'autres services.

Mais est-ce *seulement* à Démérary qu'une plantation de canne à sucre peut utiliser une machine à vapeur portative? Pour fonctionner, exige-t-elle absolument un sol bas et marécageux où des canaux puissent être aisément ouverts? Ne peut-elle pas être de même appliquée aux travaux d'une terre à peu près de niveau, pas trop pierreuse, et pourvue de chemins praticables? On ne saurait assurément alléguer contre l'emploi d'une machine à vapeur portative dans toutes les plantations où ces conditions se rencontrent, aucune bonne raison; tout parle, au contraire, en sa faveur.

Je m'étais à dessein abstenu précédemment de faire mention de la machine à vapeur et des services efficaces qu'elle peut rendre dans les plantations, parce que c'est aux planteurs de Démérary que revient l'honneur de s'en être servis les premiers, bien que partiellement; j'ai dû, par conséquent, attendre pour en parler jusqu'à ce que j'aie abordé la description du système de culture de la canne à sucre en usage à Démérary.

La première idée de faire des recherches à ce sujet m'est venue en voyant avec quelles difficultés sont labourées les terres basses et marécageuses de la province de Wellesley (presqu'île de Malacca), où, après deux jours de pluie, les buffles de labour ne peuvent souvent faire un pas sans enfoncer jusqu'au ventre; on doit laisser écouler deux jours de soleil pour raffermir le sol avant d'y remettre la charrue.

Un tel retard ne peut être que désastreux ; il m'avait fait songer aux avantages que pourrait offrir dans ce cas le labourage par la machine à vapeur. Je ne cessai d'y réfléchir jusqu'à ce que je me fusse formé une idée nette du bien immense qui pourrait résulter de l'emploi dans les colonies de ce mode de labour.

A la Jamaïque et dans les autres îles des Indes occidentales, un grand nombre de plantations pourraient utiliser la machine à vapeur appliquée aux labours ; au Bengale et dans les colonies des détroits, toutes les plantations devraient en avoir, et sans doute, avec le temps, toutes en auront. Ce que le planteur doit rechercher dans l'emploi de la machine à vapeur, c'est principalement sa grande puissance, son travail invariablement égal et sa précision ; il ne doit pas avoir en vue la rapidité d'exécution des travaux qu'il peut en attendre, soit que la machine soit établie à poste fixe, soit qu'elle se déplace sur les divers points de la plantation. Ceci, toutefois, sera mieux compris lorsque j'aurai énuméré les principales séries de travaux qu'il est possible de faire exécuter par la puissance auxiliaire de la vapeur ; ces travaux comprennent :

1° Le labourage des champs de cannes dans toutes les conditions ;

2° Les façons à la herse et au *haingher*, jusqu'à parfaite pulvérisation ;

3° L'ouverture des raies de 2 en 2 mètres pour planter les boutures de cannes ;

4° Le sarclage, le binage et le premier buttage des jeunes cannes ;

5° Le transport des cannes récoltées jusqu'aux chariots sur la route ;

6° La traction des chariots ou charrettes chargés de cannes jusqu'au moulin, et leur retour avec une charge de marc ou bagasse ;

7° La distribution de cette bagasse sur un champ récemment récolté ;

8° Le nivellement des ados pour enterrer la bagasse fraîche de cannes, etc., etc.

9° Le transport et l'épandage des fumiers dans les champs ;

10° Le transport du sable là où cet amendement peut être utile ;

11° Le sablage et la compression des chemins en cas de besoin ;

12° Le jeu des pompes pour irriguer en cas de besoin ;

13° Le drainage des terres humides ;

14° Le transport des chariots au port avec des denrées diverses, et leur retour avec du charbon de terre ;

15° Le sciage du bois pour l'exploitation et le *planage* des planches. Sans parler d'une foule de travaux moins importants qui se présentent de temps à autre.

Je sais qu'il suffirait de cette simple énumération pour faire devenir fou d'indignation et de surprise un vieux planteur routinier ; mais des vérités raisonnables et évidentes ne peuvent être niées ; non-seulement elles finiront par se faire écouter, mais encore elles triompheront de toutes les oppositions. Quelques explications rendront les faits plus clairs qu'ils ne le sont par un simple énoncé.

Il est tout à fait évident que, si une machine à vapeur peut être établie sur un bateau qui la transporte d'une extrémité d'une plantation à l'autre extrémité, elle peut tout aussi bien être adaptée à des roues et se transporter

elle-même sur des chemins ordinaires, d'autant plus qu'elle n'a pas besoin de voler sur ces chemins ; il suffit qu'elle y puisse avancer tout tranquillement. Arrivée sur le terrain qui doit être labouré, elle dépose le cadre supportant la roue à laquelle est fixée la courroie ou la chaîne sans fin au point où le labour doit être commencé ; puis elle avance de l'autre côté du champ, sur un chemin parallèle au premier ; elle y prend position, le champ étant entre les deux parties de l'appareil. La machine et ses dépendances étant ainsi placées en regard, directement en opposition, le laboureur et le mécanicien ajustent à la roue (ou volant) la chaîne sans fin ; ils placent solidement contre le sol les attaches ou supports. Alors ils font partir la charrue du pied de la machine, en lui donnant sur le sol à labourer la position exigée ; puis ils attachent la chaîne sans fin et mettent l'appareil en mouvement, en dedans d'un côté et en dehors de l'autre. Le laboureur guide sa charrue jusqu'à l'extrémité du champ, l'instrument étant traîné par la chaîne sans fin. Le mécanicien, sans modifier la position du *tambour*, change en sens inverse le mouvement de la machine, lorsque la charrue doit revenir dans la même raie, comme il le faut pour ouvrir les sillons destinés à la plantation des cannes. S'agit-il d'un plein labour à plat : les roues du tambour de deux machines, chacune avec ses accessoires, sont amenées sur leur flèche à la distance requise (au moyen de pignons dentés, ou de pas de vis si on le préfère), et, la machine étant mise en jeu, la charrue retourne à l'autre bout du champ, en traçant un sillon simple ou double ¹. Quand les roues du

(1) Dans les terres suffisamment légères, la machine à vapeur peut toujours mettre en mouvement une charrue à deux socs et faire le double du travail que ferait une charrue simple.

tambour ont fonctionné sur toute la longueur de leur flèche, la machine et ses accessoires sont déplacés précisément d'un espace égal à leur propre longueur, et le travail se continue ainsi jusqu'à ce que tout le champ soit labouré ¹.

La machine et ses accessoires occupent les mêmes positions pour préparer la surface du sol, sarcler, biner et butter les cannes, amener au bord du chemin les cannes récoltées, distribuer sur le sol le marc de cannes et les autres engrais, niveler les billons et enfouir la fumure de marc de cannes ; la manière de faire fonctionner la machine peut seulement varier selon le genre de besogne à exécuter. Par exemple, pour l'enlèvement des cannes récoltées, les bottes de cannes sont accrochées par une disposition fort simple à la courroie sans fin ; cette courroie, par un mouvement lent, amène les bottes de cannes jusque auprès de la machine à vapeur ; parvenues là, les bottes sont successivement reprises par une autre petite courroie qui les dépose sur les chariots amenés tout contre la machine (*fig. 3*).

Ainsi, à partir du moment où la courroie sans fin est mise en mouvement, il n'y a pas de temps d'arrêt ; ceux qui lient les bottes se démènent activement pour être toujours prêts à les livrer à la courroie qui doit les emporter, sans interruption. Quand les chariots sont chargés de bottes de cannes, le mécanicien arrête la machine, dégage la courroie sans fin, et dispose tout pour que la même machine puisse remorquer les chariots jusqu'au moulin de la sucrerie, où ils laissent leur charge de cannes et prennent pour le retour une charge de bagasse. Revenue à sa première station, la machine à vapeur reprend la courroie sans fin, au moyen

(1) Pour effectuer cette besogne, la machine doit être protégée par une bonne couverture.



Figure 3.

de laquelle la bagasse fraîche est distribuée comme fumure à la surface du champ ; des ouvriers, hommes et enfants, stationnant à des distances régulières, recommencent à accrocher les bottes de cannes qui doivent être enlevées. Aussitôt que les chariots sont rechargés, les hommes se hâtent de se remettre à lier les bottes de cannes, tandis que les enfants travaillent à distribuer également la bagasse dans les raies ; puis la machine et ses dépendances font quelques pas en avant pour prendre une nouvelle position et recommencer l'enlèvement des cannes et le chargement des chariots. La courroie sans fin agit ainsi successivement sur toute la surface du champ, emportant les cannes et rapportant la bagasse à mesure qu'elle avance. Pour activer et faciliter la besogne, il est bon d'avoir un nombre suffisant de liens pour les cannes ; ce sont tout simplement des bouts de cordes de 12 millimètres de diamètre, d'environ 1 mètre de long, bien goudronnés, avec un crochet de fer ou un anneau à chaque bout. On s'en sert pour lier ensemble plusieurs petites bottes de cannes en une plus grosse que la chaîne sans fin fait arriver jusqu'aux chariots. Quelques liens semblables, mais plus longs, seront très utiles pour rattacher les paquets de bagasse telle qu'elle sort du moulin, afin que les chariots puissent, sans embarras ni retard, emporter ces paquets sur le sol à amender. Le même moyen de transport et d'épandage du sable et de toute espèce d'engrais serait plus économique que tout autre.

On remarquera qu'il faudrait que les chemins fussent bien dégradés pour que leur mauvais état pût être objecté à l'emploi de la vapeur comme force motrice pour le transport des cannes au moulin et des fumiers sur les terres. Les

machines ayant des roues larges et avançant avec lenteur, les chemins par leur passage ne seraient pas défoncés, et les machines elles-mêmes ne seraient pas endommagées par des secousses trop violentes. En fait, ni les chariots ni les bœufs d'attelage n'auraient plus besoin de circuler sur les chemins de la plantation ; par conséquent, partout où il y aurait des ornières, elles seraient l'œuvre des machines à vapeur et de leurs chariots ; mais comment les chemins en mauvais état seraient-ils excusables, si l'on disposait à volonté d'un travailleur aussi fort et aussi actif que la machine à vapeur ? En toute saison les chemins pourraient être réparés, nivelés et sablés par la machine elle-même quand elle n'aurait rien à faire de pressé ; les chemins seraient donc entretenus constamment dans le meilleur état possible. Les chemins publics que la machine pourrait avoir à parcourir pour transporter les produits jusqu'au port ne seraient peut-être pas des meilleurs ; mais, comme je l'ai fait observer plus haut, il ne serait pas nécessaire d'aller bien vite ; au contraire, on devrait avancer lentement pour ne pas trop secouer la machine. Souvent il arrivera que la plantation sera située sur le bord d'une rivière, ou bien elle aura communication avec une crique de la côte ; dans ces deux cas, il n'y aurait pas de nécessité d'employer les chariots au transport des produits de l'exploitation. Il y a d'autre part bien des plantations dont la situation, par rapport au port de mer le plus prochain, ne permet pas l'emploi de la machine à vapeur pour l'envoi des denrées à exporter et le transport de la houille en retour. Je pense néanmoins que, sur dix plantations pouvant être entièrement cultivées à la charrue, il y en a huit où la machine à vapeur peut faire les labours et les transports ; quand même

il y aurait nécessité d'avoir en outre quelques animaux de service, cela n'aurait pas de bien graves conséquences.

La machine à vapeur peut toujours être utilement employée au drainage des terres, comme elle l'est à Démérary ; sa force étant appliquée à toute sorte de travaux pendant le jour, lorsque vient la nuit, on l'embarque pour l'adapter à la machine à drainer ; elle y travaille toute la nuit et revient le matin à sa besogne de tous les jours.

Quand les terres doivent être irriguées comme elles le sont dans les Indes orientales, la machine à vapeur peut être d'un grand secours pour élever l'eau, aux heures où l'on n'a pas besoin de sa force pour d'autres usages ; ainsi, lorsqu'il existe sur la plantation un grand réservoir, on peut le remplir pendant la nuit et en appliquer l'eau à l'irrigation pendant le jour suivant. L'irrigation peut aussi avoir lieu pendant les nuits de clair de lune, de même que souvent on donne les labours aux terres pendant la nuit dans l'Indostan durant les mois d'avril, mai et juin.

Le sciage du bois et le *planage* des planches pour les besoins des plantations sont assurément au nombre des travaux les plus utiles que puisse exécuter la machine à vapeur, surtout quand on peut se procurer du bois de charpente en grande quantité, comme cela est possible dans l'Indostan, dans les colonies des détroits malais et dans quelques parties des Indes occidentales ; ce travail exige, à la vérité, que le planteur fasse l'acquisition d'une scie de forme circulaire, instrument à bas prix, quoique suffisamment bien approprié à sa destination, et d'une machine à aplanir les planches, également simple et à bon marché. Le meilleur modèle de ce dernier instrument est le planeur américain breveté.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, ce fut pendant le cours de mes travaux comme planteur que l'idée d'une machine à vapeur mobile, telle que je viens de l'indiquer, s'offrit à mon esprit, ainsi que la nécessité de substituer le travail par la vapeur au travail des animaux d'attelage; ce ne fut que longtemps après que j'appris que la même idée avait été mise en avant par M. Whitty. Plus tard, je sus en effet que M. Whitty avait proposé quelque chose de ce genre; si ma mémoire est fidèle, la machine qui, en qualité de locomotive, devait faire les labours, les transports et les autres travaux analogues, était aussi destinée à broyer les cannes. Je n'ai jamais connu les plans de M. Whitty dans tous leurs détails; j'ai seulement entendu dire très vaguement qu'il avait proposé ce que je viens d'énoncer. Toutes les explications dans lesquelles je viens d'entrer m'appartiennent donc en propre; j'en ai combiné les plus minutieuses particularités, après une étude approfondie.

Revenons de cette longue digression au système de culture des planteurs de Démérari. Il est bon de faire observer que la qualité inférieure du jus de leurs cannes tient en grande partie à deux erreurs, dont la première consiste à ne pas les éclaircir pendant leur croissance, et la seconde, à les laisser couchées sur la surface du sol¹. La première erreur est assurément fort grave, et la seconde ne l'est pas moins; elles donnent d'autant plus de prise à la censure que les frais à faire pour y porter remède seraient amplement remboursés par l'accroissement en quantité et la qualité supérieure du sucre que les colons obtiendraient de leurs cannes.

(1) Mes informations sur ce sujet portent entièrement sur le témoignage d'autrui; je serais mortifié et désappointé s'il se trouvait que j'eusse été mal renseigné.

§ 25. — *Eclaircissement et buttage des cannes à Démérarij.*

L'opération d'éclaircir les cannes est simple et peu dispendieuse; les avantages qui en résultent sont évidents. Pourquoi le planteur de Démérarij hésite-t-il à faire usage d'un moyen si facile d'augmenter la richesse en sucre du jus de ses cannes? Le procédé pour empêcher les cannes de tomber sur le sol est plus coûteux; mais c'est une difficulté facile à surmonter à l'aide de la charrue et de la machine à vapeur établie sur un bateau; car les cannes, à mesure qu'elles croissent, peuvent être buttées une, deux, trois fois, jusqu'à ce que le buttage soit suffisamment relevé; alors les cannes, bien consolidées à leurs racines, ne tomberont pas, ou du moins il n'en tombera qu'une très petite partie. Après le dernier buttage, il sera bon d'employer quelques ouvriers à donner aux billons la netteté et la solidité désirables; cette besogne peut être très rapidement expédiée avec la houe et la bêche. Quel que soit le montant de la dépense nécessaire pour ces opérations, il ne saurait être comparé aux avantages qui en résultent. Mais pour faire produire aux applications de ce système tout le bien qu'on en peut attendre, il faut que les cannes soient plantées en lignes pour le moins espacées entre elles d'un mètre 80, et que le sol ait été drainé à fond; en prenant toutes ces mesures avec l'attention nécessaire, le jus des cannes récoltées dans les mêmes champs passe de 6 ou 7 degrés au saccharimètre à 8 ou même 11 degrés, ce qui, pour la totalité d'une récolte, donne une énorme différence en faveur d'une plantation.

Un colon français, homme fort entreprenant, établi dans

une des colonies des détroits malais, essaya dans un ou deux de ses champs, au sol bas et marécageux, de suivre la méthode en usage à Démérary sans éclaircir les cannes et sans les butter. Toutes les cannes versèrent et s'allongèrent outre mesure sur le sol. Récoltées à l'âge de quinze mois, leur jus ne donna pas plus de 5 degrés au saccharimètre; cet essai le dégouta de la culture à la façon de Démérary; il permit désormais à ses Chinois de suivre leur méthode, d'éclaircir et de butter les cannes comme cela se pratiquait sur les autres champs de son exploitation.

§ 26. — *Mauvais émigrants chinois (jail birds) à la Trinité et à l'île Maurice.*

Si l'émigration chinoise venait à se réaliser selon les vues que j'ai exposées, les Chinois ne tarderaient pas à rendre manifestes les bons effets de leurs procédés de culture dans les plantations de Démérary. Je pense que, de toutes les manières de cultiver la canne, c'est la leur qui convient le mieux à cette colonie. Quelques émigrants chinois, si je suis bien informé, furent une fois introduits de Singapore où de Pinang à la Trinité; on s'accorde à reconnaître que cette importation ne répondit pas à ce qu'on en avait espéré; je crois qu'à l'île Maurice, on éprouva d'un essai semblable le même désappointement. Mais, lorsque j'habitais Pinang et Singapore, on m'a maintes fois rapporté qu'on avait embarqué pour Maurice et la Trinité le véritable rebut des Chinois, un ramas de vagabonds si bien connus pour ce qu'ils étaient à Singapore, Pinang et Malacca (sans parler des colonies hollandaises) que les habitants de ces colonies ont saisi comme une bonne fortune l'occasion de les em-

barquer pour des pays lointains. Ces gens se trouvaient de leur côté fort heureux d'émigrer, d'abord dans l'espoir de récolter de riches produits dans les pays vers lesquels on les dirigeait, ensuite parcequ'ils avaient commis tant de méfaits dans les colonies des détroits malais qu'ils savaient que la justice surveillait leur conduite et que leur séjour y devenait impossible. Ainsi les planteurs de Maurice et de la Trinité, au lieu de recevoir un bon nombre de travailleurs sobres, honnêtes et laborieux, avaient vu s'abattre sur eux une bande de malfaiteurs, de gibiers de potence.

Causant un jour de l'émigration des Chinois aux Indes occidentales avec un grand propriétaire d'une des colonies des détroits malais : « Fort bien, me dit-il ; s'ils ont besoin là-bas d'émigrants Chinois, j'espère qu'ils enverront encore ici pour s'en procurer ; car, *la dernière fois*, nous avons ramassé pour les leur expédier tous les vauriens et les vagabonds dont nous avons nettoyé le pays. Aujourd'hui, soit parceque les Hollandais expédient à Singapore leurs Chinois repris de justice, soit pour d'autres raisons encore, il y a dans les colonies des détroits un véritable encombrement de filous et de voleurs ; quelques cargaisons de ces honnêtes gens à expédier sur Maurice, la Trinité et la Jamaïque feraient parfaitement notre affaire ; nous nous empresserions de les embarquer au plus vite. »

Après cela, je serais fort étonné que les planteurs de ces colonies eussent eu à se louer de semblables émigrants. Enfin, on doit bien s'attendre à ce que l'importation d'un tel rebut de leur nation ait produit contre les Chinois et leur caractère une impression défavorable ; je ne doute même pas que le souvenir de leurs méfaits ne s'y soit conservé aussi vivace que pénible. Il n'est cependant que juste de

tenir compte de la différence entre les bons et les méchants, à quelque nation ou à quelque classe qu'ils appartiennent; mais, quoique sans nul doute il doive s'être trouvé parmi ces émigrants quelques hommes récemment arrivés de la Chine, honnêtes gens au moment de leur embarquement, la majorité étant mauvaise, la contagion du mal a dû se répandre sur tous.

§ 27. *Culture de la canne aux colonies des détroits malais.*

La culture de la canne à sucre dans les colonies des détroits malais ne remonte qu'à une date très récente; ses particularités sont généralement peu connues; je crois, par ce motif, devoir entrer dans quelques détails sur la tenue des terres et quelques autres objets qui ne manquent point d'intérêt. Dans la province de Wellesley, les planteurs achètent directement leurs terres à la compagnie des Indes orientales, sur le pied de 5 roupies l'acre (environ 12 f. 50 c. les 40 ares ou 31 francs l'hectare). La terre ainsi vendue devient pour l'acheteur propriété incommutable. A Malacca, les terres sont concédées moyennant le service d'une rente à un taux très bas, ou bien louées par bail une roupie l'acre par an (6 fr. 25 c. l'hectare). A Singapore, on n'a pas encore adopté de système fixe à cet égard; mais en même temps les terres cultivées sont frappées d'une certaine rente par an, au moins celles qui sont exploitées par des Européens.

Quant aux cultivateurs chinois établis dans le pays, ils semblent agir absolument comme il leur plaît sous ce rapport; ils cultivent une terre aussi longtemps qu'on ne leur réclame pas de loyer. S'agit-il de payer une rente: ils abandonnent à l'instant leur culture et vont défricher un

autre morceau de terrain, prêts à décamper de même dès qu'une rente leur sera demandée. Dans l'île de Pinang même, il n'y a qu'une seule plantation où la canne soit cultivée; mais sur la côte opposée de la province de Wellesley, il existait au mois de mai dernier (1849) treize plantations et deux en projet appartenant à des Européens; plus de 1,000 acres (400 hectares) étaient en outre cultivées en cannes par plusieurs Chinois.

Quelques-unes de ces plantations n'ont pas moins de 500 acres (200 hectares) chacune en culture de cannes; elles sont cultivées par des Chinois qui travaillent à l'entreprise; elles ont toutes d'excellentes machines à vapeur, des évaporateurs perfectionnés, des concentrateurs (dont un par le vide) et des alambics de cuivre. A Malacca, toutes les plantations de cannes ont été établies par des Européens; le gouvernement local (sauf l'approbation du gouvernement du Bengale) a concédé pour cette destination des terres d'une grande étendue à un Français et à un Allemand du Hanovre; ils ne doivent payer aucune rente pendant cinq ans, après quoi ils payeront une redevance de 60 centimes par acre (1 fr. 50 c. par hectare) pour tout le temps pendant lequel Malacca restera au pouvoir de la Grande-Bretagne.

A Singapore, il y a deux plantations, dont l'une a 200 acres (80 hectares) et l'autre 300 acres (120 hectares) cultivées en cannes. La première a une machine à vapeur, la seconde dispose d'un cours d'eau pour faire tourner une roue de moulin. Il y a donc en tout, dans les colonies des détroits, seize plantations en pleine activité et quatre en voie de formation; il reste à Malacca et à Singapore une grande étendue de terres incultes disponibles, admirable-

ment appropriées à la culture de la canne à sucre; ces terres attendent des bras et des capitaux¹.

Les terres livrées à la culture de la canne dans la province de Wellesley sont basses; tant qu'elles n'ont pas été drainées, elles sont humides et marécageuses. Il y a donc nécessité de creuser des fossés et des canaux; le travail et les frais pour cet objet sont, comme on le verra, partagés par égales portions entre le planteur et les entrepreneurs chinois qui cultivent sa propriété.

Lorsqu'un planteur achète une pièce de terre, on lui en remet une sorte de plan grossièrement tracé, au bureau de la vente des terres du domaine; il en détermine d'après ce plan les limites avec le compas, la chaîne et la règle d'arpentage; il mesure le tout et place des blocs de granit debout pour tenir lieu de bornes. Il dresse le plan de ce qui lui appartient; ce plan lui sert jusqu'à ce que l'arpenteur du gouvernement puisse être envoyé pour en lever un plus correct.

Les Chinois viennent alors s'offrir à cultiver certaines portions de terrain, conformément aux prix et conditions en usage; il en résulte des engagements qui comprennent généralement de 25 à 50 orlongs par *congsee* ou compagnie de Chinois. L'orlong (mesure locale) est de 240 pieds carrés anglais; c'est à peu près un are et un tiers. Le modèle d'acte ci-dessous peut donner une idée générale suffisamment exacte de la plupart des actes semblables actuellement en vigueur dans la province Wellesley.

(1) A Pinang et dans la province de Wellesley, les terres de *premier choix* pour la culture de la canne sont dès à présent occupées.

§ 28. — *Contrats avec les Chinois dans la province de Wellesley. — Plantations de canne à sucre dans cette province.*

Nous, Leong Appong et Lim Allowee, Chinois, cultivateurs de canne à sucre, nous engageons comme suit, par le présent contrat, vis-à-vis de M. James Smith, propriétaire de la plantation de L'Espérance, province de Wellesley.

Nous entreprenons la culture de 50 orlongs de terres incultes, qui seront mesurés en notre présence sur la plantation de L'Espérance; nous devons couper, enlever et brûler toutes les broussailles croissant sur ces terres (sauf les arbres, s'il s'en rencontre), arracher toutes les touffes d'herbes, toutes les racines, et les détruire à fond en les brûlant.

Nous défoncez ladite terre à la houe selon l'usage du pays; nous y planterons des cannes en lignes à 1^m.80 de distance; nous remplacerons celles qui manqueraient; nous devons biner, sarcler, butter, éclaircir les cannes, et les soigner sous tous les autres rapports jusqu'à l'époque de la maturité; alors, sur l'ordre qui nous en sera donné, nous devons les couper, les lier en bottes et les déposer sur le bord d'un chemin, ou bien les charger sur des bateaux pour qu'elles soient portées au moulin.

Nous creuserons tous les fossés principaux et les fossés qui couperont les premiers à angle droit, qui seront jugés nécessaires sur nos 50 orlongs; la terre, si cela nous est ordonné, sera déposée sur l'un des côtés pour servir de chemin; nous entretiendrons les fossés toujours propres.

Nous emploierons et mettrons immédiatement à l'ouvrage sur cette terre cinquante laboureurs chinois, bons

ouvriers ; jusqu'à ce que la totalité des 50 orlongs de terre soit plantée en cannes et que les jeunes cannes aient reçu leur second buttage, nous entretiendrons nos cinquante ouvriers au complet ; après quoi nous serons libres d'en réduire le nombre à vingt-cinq, constamment occupés sur la plantation.

Nous obéirons à tous les ordres qui nous seront donnés par M. James Smith ou ses délégués, concernant l'exécution du présent engagement.

M. James Smith, pour nous mettre en état de remplir nos obligations, nous avancera la somme de 250 dollars (1,312 fr. 50 c.) que nous emploierons à acheter des houes et d'autres instruments de travail, à bâtir une maison logeable pour nos ouvriers, et à faire provision de vivres, d'objets indispensables, d'ustensiles de cuisine, etc., etc.

M. James Smith nous avancera par homme 4 dollars (21 francs) par mois de trente journées de travail ; les journées seront vérifiées par l'agent malais de M. James Smith, qui fera l'appel nominal de nos hommes le matin et le soir.

Quand les cannes provenant du terrain cultivé par nous seront livrées à la fabrication, le nouveau sucre dans le refroidissoir sera pesé en notre présence ; pour chaque picul de nouveau sucre obtenu par lui, M. James Smith nous payera 1 dollar et $1\frac{1}{4}$ (6 fr. 56 c.), sur quoi il retiendra les avances mentionnées ci-dessus, et toute autre avance qu'il pourrait nous avoir faite.

Tous les comptes seront clos et soldés un mois après que les cannes auront été travaillées pour l'extraction du sucre.

Moi James Smith, j'approuve et j'accepte l'engagement ci-dessus, et je m'engage ici à en exécuter la part qui me

concerne ainsi qu'à faire les avances nécessaires, pourvu, bien entendu, que les conditions convenues soient bien et loyalement exécutées.

Signé : James SMITH. — Leong APPONG. — Lim ALLOWEE.
— Province de Wellesley, janvier 184 . — (*Signatures de deux témoins.*)

Aussitôt que l'engagement est ainsi contracté, le planteur trace sur le terrain les chemins et les fossés ; le creusement des canaux et fossés est pris à l'entreprise, généralement au prix d'un centième de dollar (un peu plus de 5 centimes) pour 10 pieds cubes anglais de terre déplacée ; c'est le prix que j'ai moi-même payé plus d'une fois. (Ce prix revient à peu près à 4 fr. 80 centimes par mètre cube.)

Tous les fossés secondaires et ceux qui les croisent dans chaque lot de terrain sont creusés par les Chinois, à leurs frais ; ils débouchent directement dans les canaux ou fossés principaux qui en reçoivent les eaux. Le planteur n'a pas de grands frais à supporter pour ses chemins d'exploitation ; de chaque côté de l'espace indiqué comme l'emplacement d'un chemin, les Chinois creusent un fossé dont la largeur est ordinairement de quatre pieds (1^m.20) ; ils rejettent au milieu la terre prise dans ces fossés ; elle y reste jusqu'à ce qu'elle soit bien sèche ; c'est la part du cultivateur dans cette besogne ; il reste au planteur à faire enlever, comme son engagement l'y oblige, la terre superflue en la nivelant avec soin, pour avoir son chemin terminé ; un peu de sable répandu plus tard à la surface le rend aussi solide que l'exigent les besoins du service.

Quand les entrepreneurs chinois voient leur terre prête à être plantée, ils ont recours au planteur pour avoir des

boutures de cannes. Celui-ci est obligé d'en acheter chez ses voisins ; il les paye rendues sur le terrain, environ un dollar le mille (5 fr. 25 centimes). Ce sont, à ce prix, des boutures de choix ; lorsqu'elles sont plantées avec assez de soin, il en manque rarement une seule. Les Chinois sont très portés à planter deux boutures dans le même trou, ce qui fait qu'il leur faut de 7 à 8 mille boutures de cannes pour chaque orlong de terre, tandis qu'en bon terrain, si les boutures sont de bonne qualité, les lignes étant à 1^m.80 de distance entre elles, 4,000 boutures par orlong sont suffisantes, bien entendu, en ne plantant qu'une bouture dans chaque trou au lieu de deux ¹. Je suis toutefois porté à regarder 5 dollars (26 fr. 25 centimes) comme une moyenne raisonnable de ce que doivent coûter les boutures par orlong ; ces frais sont à la charge du planteur. D'ici à peu de temps, les boutures de cannes pour les plantations seront à beaucoup plus bas prix. Jusqu'à présent, les planteurs qui ont de nouvelles exploitations à établir se sont fait concurrence comme acheteurs de cet article.

Les portes d'écluses sont construites aux points les plus convenables ; le soin de les ouvrir et de les fermer à propos est confié à un garde spécial ; fort souvent l'entrepreneur chinois qui cultive les champs tenant à l'écluse est investi de ces fonctions.

En ce qui concerne la culture, le planteur n'a pas d'autre article de dépense à supporter que ceux qui viennent d'être énumérés, il a seulement à se préoccuper de veiller

(1) Dans la province de Wellesley, les lignes de cannes sont souvent plantées à huit ou neuf pieds les unes des autres (2^m.40 à 2^m.70), mais, c'est seulement dans les terres les plus riches, provenant de forêts récemment défrichées.

à ce que les entrepreneurs emploient constamment le nombre d'ouvriers convenu, et qu'ils remplissent bien les conditions de leur contrat. Quelques inspections personnelles du planteur et la surveillance assidue de son régisseur malais suffisent largement pour obtenir ce dernier point; le planteur dispose donc de la plus grande partie de son temps pour établir sa sucrerie et travailler sa récolte lorsqu'elle arrive à maturité.

De cette manière, le sol est défriché et mis en culture avec le plus possible de régularité, de méthode et de satisfaction pour le planteur. Là où la configuration du sol le permet, les pièces de terre sont partagées en compartiments carrés égaux entre eux, séparés par des chemins et des fossés, les uns parallèles, les autres à angle droit. Les bâtiments d'exploitation sont toujours placés sur l'un de ces compartiments choisi avec soin, aussi central que possible, satisfaisant à plusieurs conditions essentielles, comme la proximité de l'eau potable, d'un cours d'eau navigable, du bois à brûler; on a égard aussi à la salubrité de l'habitation, etc., etc.

Au point de vue de ces derniers avantages, les colonies de la province de Wellesley, de Malacca et de Singapore sont particulièrement favorisées; il y faut ajouter la fertilité supérieure du sol et l'abondance des vivres de toute espèce.

Dans des circonstances si éminemment favorables, il est facile de conjecturer que le sucre *peut être* produit à un prix de revient peu élevé: c'est en effet ce qui a lieu; mais il n'est pas du tout certain pour cela que le planteur *sache* (dans ces colonies) se mettre réellement en état de livrer le sucre à bon marché. Pour expliquer cette anomalie, il est

nécessaire de faire remarquer que la canne est cultivée entièrement à la main; la houe (*chankol*) est l'instrument le plus en usage; la charrue n'a été essayée qu'à titre d'expériences partielles.

Comme exception à cette coutume générale, je dois mentionner la plantation d'un Américain, homme entreprenant établi à Singapore, chez lequel la charrue a été en usage sur une grande échelle. Sauf cette exception, mon assertion subsiste rigoureusement exacte, et l'on conçoit quelle lourde taxe pèse sur les produits d'une plantation par l'emploi exclusif du travail humain. Il est assurément au pouvoir des planteurs de changer de système. Je sais bien qu'au commencement, les Chinois s'y opposeraient énergiquement; mais c'est là un obstacle de peu d'importance dont on peut triompher avec un peu de persévérance et de fermeté. Jusqu'à ce jour, diverses excuses ont pu être alléguées; les trois quarts des plantations actuelles sont nouvellement établies; les souches et les racines dont le sol est encore obstrué rendent l'action de la charrue difficile et dans quelques localités tout à fait impossible. Mais il arrive neuf fois sur dix que, partout où le sol a été cultivé en cannes pendant un an ou deux, cet empêchement n'existe plus; dès lors le planteur qui n'adopte pas les labours à la charrue peut être taxé avec justice de nonchalance excessive et de véritable folie.

On remarquera que les contrats en usage dans la province de Wellesley stipulent expressément l'entier enlèvement et la destruction complète des racines et des souches des arbres et des buissons; partout où le planteur surveille les entrepreneurs de ses cultures, cette clause est exactement remplie; après la première récolte, la charrue et les autres

instruments d'une bonne agriculture peuvent fonctionner librement.

§ 29. — *Nécessité des labours à la charrue. — Eléphants, buffles et bœufs de labour, etc.*

On peut se procurer, dans les colonies des détroits, des centaines de jeunes éléphants pleins d'activité, au prix de 50 à 100 dollars pièce (260 à 525 francs), admirablement appropriés aux travaux de toute sorte à faire dans une plantation, mais particulièrement au labourage. Un de ces animaux peut labourer à fond dans une journée une acre de terre (40 ares) sans s'imposer le moindre excès de fatigue; il faut seulement qu'il soit dirigé par son cornac, indépendamment du laboureur qui tient la charrue. Pour faire la même besogne, c'est-à-dire pour défoncer à la houe (*chankol*) une acre de terre dans un jour, il ne faut pas moins de cinquante laboureurs chinois; c'est un fait que personne ne peut contester. N'est-il pas évident d'après cela que, jusqu'à ce que la charrue soit généralement adoptée pour les labours, il est impossible de savoir au juste à quel bas prix de revient le sucre peut être produit dans les colonies des détroits? Quiconque visite Singapore peut voir un petit éléphant nommé *Rajah*, labourant tous les jours sur les plantations du consul américain M. J. Blaestier, esquire. Bien que cet animal n'ait pas plus de cinq ans, il laboure avec la plus grande facilité son acre de terre par jour; maintes fois je me suis promené sur cet éléphant, et j'ai tracé un sillon avec lui; j'ai toujours été charmé de sa manière de travailler. Un homme tient la charrue; un autre (le cornac) marche à côté de l'éléphant et dirige sa besogne.

Cette docile *petite* créature obéit à chaque parole qu'on lui adresse, et, bien qu'il laboure toute la journée à portée des champs de canne à sucre, Rajah n'en prend jamais une seule, bien qu'à coup sûr il doive en être vivement tenté. Je garantis qu'il ne faut pas, je le répète, moins de cinquante Chinois pour labourer la même étendue de terrain que j'ai vu maintes fois ce petit éléphant labourer en une journée. Mais, indépendamment des éléphants, les buffles et les bœufs d'attelage sont en abondance dans les colonies des détroits; ils n'y valent pas plus de 10 dollars la pièce en moyenne (52 fr. 50 c.); ces bestiaux, bien nourris et bien gouvernés, sont excellents pour exécuter les labours et les autres travaux des plantations.

§ 30. — *Force motrice la plus économique pour la charrue. — Frais de la culture à la charrue. — Différence de frais entre ce labour et le labour à la houe.*

Mais, dans ces colonies, une petite machine à vapeur portative est de toutes les forces à employer celle qui peut le mieux répondre aux besoins du planteur pour son exploitation. Avec cette force, il peut labourer ses terres, en pulvériser la surface, bref, accomplir tous les genres de travaux spécifiés ci-dessus (page 89), à l'exception du transport des produits à la mer, ce qui, dans ce pays, n'est nullement nécessaire, puisque partout les transports par eau y sont faciles et extrêmement économiques. Une machine de ce genre est particulièrement bien adaptée aux conditions économiques des plantations des provinces de Wellesley, de Malacca et de Singapore, en raison de l'inépuisable provision de bois dur dont les colons y disposent, de la nature basse et marécageuse des terres où les cannes

sont habituellement cultivées, et des chances de perte que peuvent occasionner les éléphants, les buffles et les bœufs, sans parler de l'immense économie qui peut en résulter dans toutes les branches de l'exploitation. Je ne puis donc trop vivement recommander l'utilité de ces machines à vapeur portatives à toute l'attention des planteurs dans les colonies des détroits. Mais, en dehors de l'application de cette force motrice à la charrue et aux autres instruments de culture, considérons une plantation dans l'une de ces colonies, où toutes les terres défrichées sont labourées par les moyens applicables et disponibles dans l'état actuel des choses, au lieu de l'être par la houe si coûteuse et si insuffisante, et voyons le petit nombre de faits saisissants qui vont s'offrir d'eux-mêmes à notre examen.

Dans les trois colonies des détroits malais, le taux des gages alloués au moment où j'écris (1849) aux cultivateurs chinois est de 3 dollars par mois (15 fr. 75 c.). A Singapore, dans la plantation du docteur Montgomerie, les engagements avec les entrepreneurs chinois sont exactement les mêmes sous tous les rapports que ceux que j'ai rapportés ci-dessus (page 189). Il y a seulement une différence matérielle importante en ce que l'avance stipulée à faire aux entrepreneurs n'est que de DEUX DOLLARS par homme et par mois (10 fr. 50 c.), au lieu de QUATRE DOLLARS, montant de l'avance par homme et par mois stipulée habituellement jusqu'à ces derniers temps dans la province de Wellesley. Maintenant que le travail des Chinois vigoureux, patients et intelligents ne coûte plus que 3 dollars par mois, le sucre peut être produit à très bon marché, même quand tout le travail de la culture s'exécute à bras d'hommes, avec la houe. Mais de combien le bas prix de revient du sucre ne

peut-il encore être diminué, si ce travail à si bon marché est combiné avec la culture par des instruments perfectionnés, et la fabrication du sucre par les procédés et les appareils scientifiques les plus parfaits? Dans la pratique actuelle, un entrepreneur chinois qui s'engage à cultiver une terre ayant déjà produit des cannes emploie pour 50 orlongs, qui font environ 67 acres (26 hectares 80 ares), vingt-cinq à trente laboureurs constamment occupés; il tombe ordinairement d'accord avec le planteur de recevoir comme paiement définitif UN DOLLAR (5 fr. 25 c.) par picul de sucre granulé produit par les cannes provenant de ses cultures.

§ 31. — *Labours par des éléphants ou par des buffles.*

Mais, si l'entrepreneur chinois emploie une paire de jeunes éléphants actifs et bien dressés ou une dizaine de bons buffles, pouvant, comme je l'ai dit, avoir les deux éléphants pour 150 dollars (787 fr. 50 c.) et les dix buffles pour 100 dollars (525 francs), il ne lui faut plus avec les éléphants que quatre hommes, et avec les buffles que huit hommes pour faire travailler ses attelages. Cela lui permet de cultiver 50 orlongs (26 hectares 80 ares) avec quatorze hommes et deux éléphants; il a, en cas de besoin, deux charrues ou autres instruments attelés, et dix laboureurs constamment à la besogne. Quand il n'a pas besoin des éléphants, il dispose de trois hommes de plus, un homme étant suffisant pour soigner et garder les deux éléphants; il a donc toujours dix hommes, et quelquefois treize, disponibles pour planter les cannes, les butter, et faire les autres travaux de culture. De cette manière, bien que l'entrepreneur paye ses ouvriers sur le pied de 4 dollars par homme

et par mois pendant quinze mois, il ne dépense en main-d'œuvre que 840 dollars. Si l'on ajoute à cette somme, pour la nourriture des éléphants, 200 dollars; pour l'aménagement de la *congsee* ou compagnie chinoise, 60 dollars; pour le bénéfice de l'entrepreneur sur 50 orlongs cultivés, à raison de 10 dollars par orlong, 300 dollars; on trouve que le total des frais de culture, y compris la récolte des cannes, se monte à 26 dollars par orlong, soit 1,300 dollars (6,825 francs). On peut hardiment estimer le rendement en sucre des cannes de cette terre à 40 piculs de sucre non séché par orlong, soit pour 50 orlongs 2,000 piculs. S'il est payé sur le pied de 65 centièmes de dollars, le sucre rend à très peu près 1,300 dollars, ce qui, comme je l'ai montré, laisse au Chinois entrepreneur de la culture un bénéfice raisonnable.

On peut évaluer avec sécurité à un tiers la différence entre le poids du sucre non desséché dont j'ai fait mention et le poids du sucre sec prêt à être livré au commerce; néanmoins, dans la province de Wellesley, où les planteurs ont d'excellents évaporateurs et où ils opèrent la concentration de leurs sirops d'après le principe de la basse température, le dessèchement des mélasses et la perte sur la dessiccation ne s'élèvent pas, à beaucoup près, à la proportion d'un tiers. Adoptons toutefois cette proportion; nous trouvons que 2,000 piculs non desséchés représentent 1,334 piculs de sucre sec marchand, qui ne perdra pas une once de son poids pendant son transport en Angleterre. Ce sucre coûte donc au planteur environ un dollar par picul, ce qui revient à 4 fr. 50 c. environ le quintal pour frais de culture, sans tenir compte de la valeur des mélasses. On peut évaluer la quantité des mélasses à un cinquième, soit

400 piculs ; les mélasses distillées avec les écumes et les dépôts des chaudières donneront 1,000 gallons d'alcool volant, pris à la plantation, au prix le plus bas, 35 centièmes de dollar le gallon, soit en totalité 1,400 dollars (7,350 fr.).

On voit que j'ai à dessein alloué un temps largement suffisant pour cultiver et travailler la récolte, tandis que j'ai évalué le produit au plus bas ; le sol ayant été parfaitement préparé et travaillé, ce rendement serait certainement plus élevé en réalité. Une terre bien cultivée, à laquelle on restitue la bagasse qu'elle a produite, doit donner par acre deux tonnes (2,000 kilogrammes) de belle *moscouade* (cassonade), même en se servant pour la fabrication du sucre des appareils et des chaudières actuellement en usage dans les colonies des détroits malais. En outre, dans les colonies des détroits malais, jamais les produits ne doivent varier ; aucune portion des feuilles ni de la bagasse n'étant employée à d'autres usages qu'à servir d'engrais aux terres, celles-ci ne peuvent que conserver et même augmenter leur fertilité.

Cen'est pas l'usage, dans les colonies des détroits malais, de laisser repousser les rejetons des cannes, sauf ceux de la première année ; on trouve plus avantageux de renouveler la plantation après deux récoltes. En conséquence, quand la culture se fait exclusivement à la houe, il faut que l'entrepreneur emploie sur une terre de 50 orlongs, en premier lieu trente laboureurs, jusqu'à ce que toute sa terre ait été retournée et plantée, et que les jeunes cannes aient reçu leur second buttage, ce qui les occupera bien pendant dix mois, et même au delà. Les cannes étant à ce point, il peut se débarrasser de cinq de ses hommes ; il en garde vingt-cinq pour continuer la culture jusqu'à la récolte. Cette

seconde période peut être fixée à huit mois, bien qu'elle en dure souvent dix ; mais admettons que la durée entière de la culture soit de dix-huit mois.

30 hommes pendant dix mois, à 4 dollars par mois chacun, coûteront.....	1,200 dollars
25 hommes pendant dix mois, à 4 dollars par mois chacun, coûteront.....	800
Avances pour l'établissement de la congée.....	100
	<hr/>
Total des frais de culture.....	2,100 dollars
2,000 piculs de sucre brut à 1 dollar par picul. ...	2,000
	<hr/>
D'où il ressort pour l'entrepreneur une perte de..	100 dollars

C'est à l'entrepreneur à réaliser, s'il peut, un bénéfice sur les hommes qu'il emploie. Il le peut facilement, parcequ'il les nourrit et leur rend sur leur solde le reste de leur argent. Par cet arrangement et l'économie si remarquable des Chinois, l'entrepreneur peut non-seulement gagner sa nourriture et celle de son commis aux écritures, mais encore avoir quelques dollars dans sa poche au bout du compte. Ces dollars peuvent être en bien petit nombre ; un déficit d'une centaine de dollars dans les produits peut absorber, ou peu s'en faut, tout le profit ; mais l'esprit de spéculation et d'entreprise est vivace chez le Chinois ; il le soutient aussi longtemps qu'il peut conserver l'espoir d'un bénéfice, même faible.

Dans les deux suppositions, j'ai estimé le prix de la main-d'œuvre à 4 dollars par homme et par mois ; mais, ainsi que je l'ai dit plus haut, ce prix a été réduit dans ces derniers temps à 3 dollars, taux auquel il est probable qu'il se maintiendra.

Cette différence donne lieu à une modification considéra-

ble dans la position et les bénéfices des entrepreneurs; je n'ai cependant jamais vu aucune circonstance où le planteur pût engager l'entrepreneur à accepter moins d'un dollar par picul. Quoi qu'il en soit, c'est au planteur à s'arranger à ce sujet avec les entrepreneurs. Il est très évident que, si l'on compare les deux modes de culture, l'un par la charrue, l'autre par la houe, la réduction du taux des salaires influera également des deux côtés, à très peu de chose près, dans la proportion du nombre des travailleurs employés dans chaque système. Il y aura, sans nul doute, une différence à subir dans le paiement des laboureurs et des cornacs des éléphants, différence qui sera d'un dollar environ par homme et par mois; de manière que, tandis que les travailleurs ordinaires ne recevront que 3 dollars, ceux-là en recevront 4 par mois, peut-être même plus, dans certains cas particuliers, ce qui les rendra attentifs à bien faire leur besogne, et à ne pas s'exposer à perdre un emploi si bien rétribué. Là où les buffles seront employés au lieu des éléphants, un plus grand nombre d'ouvriers sera nécessaire pour les faire travailler; mais la différence des frais pourra être portée au compte *nourriture*, article pour lequel j'ai alloué 200 dollars nécessaires pour le fourrage des éléphants.

Je considère les éléphants de petite taille comme préférables aux buffles, dans une plantation de cannes à sucre des colonies des détroits; il n'y a pas de doute qu'un seul éléphant fera plus d'ouvrage et se rendra plus utile de toute manière que cinq buffles. En labourant, l'éléphant applique son poids à la traction d'une manière particulière et tout à fait extraordinaire; il maintient une impulsion constante et tout à fait uniforme, au lieu de ces mouvements vifs et par soubresauts qu'on lui attribue si fré-

quemment. Les éléphants sont plus capables que les buffles de supporter la chaleur du soleil, et je ne pense pas qu'ils soient sujets à autant de maladies ; car, avec des soins très ordinaires, on a vu des éléphants fournir un travail toujours le même pendant plus de cinquante ans ¹.

D'après ce qui précède, en supposant que le planteur ait à choisir entre la machine à vapeur portative, l'éléphant, le buffle et le bœuf, selon que ses préjugés ou les conditions économiques de son exploitation peuvent l'y décider, toujours est-il que la culture de la canne à sucre au moyen de la charrue et d'autres instruments *doit* prévaloir sur la culture par la houe.

Un autre point sur lequel le planteur des colonies des détroits fera bien de porter la plus sérieuse attention, c'est de rendre au sol les résidus frais de canne à sucre, ainsi que les feuilles vertes et sèches des cannes, au lieu d'en employer une partie comme chauffage, une autre comme fourrage, et de brûler le reste sur place, ainsi que cela se pratique actuellement. Il est bien connu dans les colonies des détroits que les Chinois préfèrent prendre à l'entreprise la culture des *jungles* et des terres en friche, plutôt que celle des terres défrichées et livrées depuis longtemps à la production des cannes à sucre. Pourquoi cela ? C'est assurément parce que la terre, après avoir produit une récolte de cannes, est entièrement effritée, 1^o par l'emploi des cannes à la fabrique, sans qu'il en soit rendu rien au sol ; 2^o par l'emploi des feuilles et des sommités des cannes comme fourrage pour les bestiaux ; 3^o par la combustion de la

(1) On a constaté que, dans l'Inde supérieure, chez les cultivateurs hindous, des éléphants ont fait un bon service pendant quatre-vingts ans.

bagasse de cannes, et par la coutume chinoise de brûler sur place les feuilles sèches des cannes après la récolte. Après un petit nombre de récoltes obtenues sans fumure, la terre est naturellement fort appauvrie ; le Chinois entrepreneur de culture vous dit alors : Donnez-moi des *jungles* à défricher ; je n'aime pas cette terre ; elle exige beaucoup de travail et ne donne pas de profit. En conséquence, le planteur prend un autre morceau de terrain en friche, et il abandonne celui qu'il avait précédemment défriché et cultivé. Si les colonies des détroits malais étaient dépourvues de bois de chauffage, ce motif pourrait être admis comme excuse pour rejeter l'emploi de la vapeur comme agent d'évaporation et de concentration ; mais c'est précisément le contraire ; on peut s'y procurer en quantités illimitées du bois de chauffage de la meilleure qualité. Les planteurs ont à leur disposition des milliers des meilleurs bûcherons qui existent dans le monde, empressés de fournir aux exploitations du bois livrable à l'habitation même, au prix le plus bas possible. Le planteur a donc là, pour ainsi dire sous la main, une incroyable quantité d'excellent chauffage ; et néanmoins il persiste à priver ses champs de canne de leur fumure naturelle, d'un engrais sans égal, afin de brûler cet engrais pour cuire son sucre ! Ce n'est pas tout ; il faut considérer en outre à quel prix élevé revient dans les plantations le chauffage par la bagasse de cannes ; ce prix est excessif dans la plupart des exploitations, à cause de la fréquence des pluies. Souvent, dans quelques sucreries, tout le travail est interrompu pendant plusieurs jours, parce que la bagasse n'est pas sèche ; des ondées de pluies qui se succèdent tout le jour ne permettent pas d'exposer la bagasse à l'air libre ; la bagasse sèche dont on dispose est promptement consumée, et tant

qu'on manque de chauffage, le moulin ne fonctionnant pas, la fabrication du sucre est arrêtée.

Dans la province de Wellesley, il y a assurément des périodes de beau temps sec, pendant lesquelles cet inconvénient si grave n'existe pas; mais j'ai vu dans ce pays des périodes très longues de temps pluvieux survenir précisément quand le planteur était le plus pressé de faire sa récolte. Souvent il y a là de 50 à 80 acres (de 20 à 32 hect.) de cannes bonnes à couper, ou dont une portion est même déjà gâtée lorsque la pluie survient, soit par torrents, et continue, soit seulement par ondées, ce qui suffit pour empêcher la bagasse de sécher; en conséquence la fabrication du sucre est forcément interrompue, quelque désastreuse que soit cette interruption. Quelquefois le planteur occupe les travailleurs à proximité du moulin, afin de pouvoir rentrer la bagasse en cas de pluie soudaine. Un rayon de soleil brille, on en profite pour l'étendre et la faire sécher; un nuage se montre, tous les bras sont mis en réquisition en un moment; quelques gouttes de pluie tombent et le nuage passe: c'était une fausse alerte; chacun retourne à sa besogne. Voici un autre nuage; nouvel enlèvement de la bagasse; nouvelle dispersion des ouvriers quand le nuage s'est dissipé. En voici encore un; il tombe quelques gouttes d'eau, les ouvriers sont appelés en toute hâte; ils accourent de tous côtés; mais, hélas! il est trop tard. Les ouvriers de la sucrerie, les domestiques même de la maison, sont inutilement mis à l'ouvrage; la pluie tombe par torrents: en peu de minutes la bagasse est aussi mouillée que si elle venait d'être retirée d'une pièce d'eau. Comme il faut plusieurs jours de soleil pour que ce désastre puisse être réparé, le moulin est arrêté; les coupeurs de cannes se

mettent à une autre besogne; la fabrication du sucre est suspendue au grand préjudice de toutes les parties de l'exploitation. Ce retard apporté à l'enlèvement de la récolte lui cause un énorme dommage.

Des scènes semblables se renouvellent dans toutes les plantations des détroits malais; elles s'y reproduisent constamment, et jusqu'ici personne n'a songé à adopter un remède bien simple, la cuisson du sucre par la vapeur. On a sous la main une inépuisable provision de bois de chauffage au prix le plus bas pour faire cuire le jus de cannes; si l'on en profitait, le sucre y gagnerait en quantité comme en qualité; la bagasse serait rendue à la terre comme engrais; elle en maintiendrait la fertilité. Les entrepreneurs chinois préféreraient toujours la culture d'une terre en cet état à la mise en culture d'une terre de *jungles*; ajoutons à tous ces avantages que, dans ce cas, la culture des cannes serait exécutée à plus bas prix que de toute autre manière.

§ 32. — *Différence du prix du fret entre les détroits malais et les Indes occidentales.*

Si les planteurs des colonies des détroits malais voulaient suivre les quelques conseils que je leur donne ici, nul doute qu'il ne leur fût possible de produire le sucre à aussi bon marché, à meilleur marché même que les planteurs du reste du monde. La seule différence en leur défaveur serait celle du prix du fret, qui leur coûte par tonneau (1,000 kil.) 2 livres sterling (50 francs) de plus qu'aux Indes occidentales. Ce prix revient à 2 schellings par quintal (2 fr. 50 c. pour 42 kilogrammes), ce qui n'est assurément pas beaucoup en comparaison des avantages dont jouissent les co-

lons des détroits malais. Et pourtant, quand on considère ce que coûte le sucre produit par le travail des esclaves, la dépense du transport semble fort lourde; par exemple, une plantation qui produit par an 500 tonnes de sucre (500,000 kilogrammes) a 1,000 livres sterling (25,000 fr.) de frais de surplus à supporter avant que son produit puisse arriver sur le marché anglais, indépendamment des frais de culture de la canne et de fabrication du sucre. Néanmoins, même avec cette charge additionnelle, je ne craindrais rien pour la prospérité d'une plantation dans les colonies des détroits, si l'on y mettait en pratique les procédés que je viens d'exposer.

§ 33. — *Avantages des travaux à l'entreprise dans les plantations.*

Il y a encore un autre mode d'engagement à l'entreprise, mais je n'ai jamais connu qu'il ait donné aucun résultat satisfaisant; cet engagement se fait à tant par orlong. Mais ce genre de contrat se divise en deux classes; la première ressemble de tout point au contrat à tant par picul, sauf le mode de compensation; on donne à l'entrepreneur chinois, selon la nature du sol cultivé, de 40 à 55 dollars pour chaque orlong de cannes parvenues à maturité, coupées, liées en bottes et déposées au bord du chemin, tout à fait indépendamment de la quantité de sucre qu'on en pourra faire. La seconde classe de contrats de ce genre se nomme engagement à prix fait ou *travail-spéculation* (*job-work*). Par exemple, l'entrepreneur se charge de défricher et piocher la terre, d'y planter des cannes, de leur donner un premier buttage, et tous les soins de culture qu'elles réclament, jusqu'à ce qu'elles aient atteint la hauteur d'un mètre

environ. Il n'a plus dès lors à s'en occuper, et reçoit par orlong le prix convenu, qui varie en général de 20 à 25 dollars. Quand les cannes ont besoin d'être sarclées, etc., la même pièce de cannes est donnée de nouveau à l'entreprise, souvent au même entrepreneur, qui doit sarcler, butter deux fois, éclaircir les cannes et en prendre soin jusqu'à leur parfaite maturité, puis les couper, les lier en bottes et les déposer le long d'un chemin, au prix de 25 à 35 dollars par orlong.

Quelques planteurs ont même essayé de ce dernier genre de contrat partiellement ; ils ont donné sur certaines pièces de terre le sarclage, le buttage, l'éclaircissement et la récolte des cannes à des spéculateurs différents, à mesure que ces diverses opérations devenaient nécessaires ; mais je ne crois pas que ce mode d'entreprise ait donné au planteur des résultats avantageux.

Partout où l'intérêt de l'entrepreneur de culture n'est pas directement engagé, le planteur n'est nullement assuré de sa coopération intelligente ; il manque à cette association cet intérêt si nécessaire à son succès, qui délivre l'esprit du planteur de tant d'inquiétudes, toute association devant être créée par une communauté d'intérêts, de risques et d'espérances de bénéfice.

Ainsi l'entrepreneur termine sa tâche, et ses gens quittent le champ de cannes ; il leur est parfaitement indifférent qu'une heure après, la récolte soit détruite par le feu, mangée par les éléphants sauvages, volée par des maraudeurs, ou endommagée de toute autre manière. Enfin, s'il leur arrive de voir couper et emporter des bottes de cannes à sucre, ils ne se regarderont pas comme obligés à remplir les fonctions d'agents de police, et à avertir le propriétaire du champ

de la présence des voleurs : non, ils ne le feront pas. Mais si l'entreprise est à tant par picul, l'entrepreneur ou ses gens sauront bien chasser de la plantation tout quadrupède ou bipède malfaisant.

Ainsi va le monde ; l'intérêt domine l'Anglais tout aussi bien que le Chinois ; peut-être Jean le Chinois pousse-t-il ce principe plus loin que beaucoup d'autres ; toutefois, dans cette circonstance particulière, ce sentiment peut tourner au profit du planteur, et c'est certainement sa propre faute s'il n'en tire point avantage.

§ 34. — *Mode de culture des Chinois dans les colonies des détroits.*

Après avoir donné des détails sur les contrats d'entreprise dans les colonies des détroits, je donnerai un exposé sommaire de la manière dont le Chinois dirige la culture de la canne à sucre.

Avant tout, la première opération consiste à enlever les broussailles, et à les couper quand elles sont sèches ; le Chinois procède alors au labourage du sol à la houe, enlevant à la pioche toutes les souches, les racines d'arbres et les broussailles ; il les empile en grands tas, et les recouvre généralement d'une couche de terre et d'argile, de manière qu'en mettant le feu à ces tas, ils brûlent graduellement, en fournissant une riche provision de cendres, de charbon, de terre brûlée, d'argile brûlée, pour la répandre sur la terre et l'enrichir. Les grands fossés et les petits qui les coupent à angle droit doivent être alors creusés, et la terre doit être préparée pour la plantation des cannes. Deux longs cordeaux et une couple de perches mesurant chacune 6 pieds (ou 7, selon qu'on le désire) sont apportés sur le champ ; les cordes

étant espacées entre elles de 6 pieds, le Chinois entame légèrement le sol le long de la corde ; ensuite il enfonce sa houe dans la terre à une certaine profondeur, en appuyant sur le manche pour ouvrir le sol ; puis deux boutures de cannes y sont plantées. La houe retirée du sol, la terre retombe sur les boutures, dont 2 pouces seulement ressortent hors de terre. A la distance d'environ 20 pouces à 2 pieds (55 à 60 centimètres), deux autres boutures sont placées de la même manière, et ainsi de suite tout le long du cordeau, jusqu'à ce que le champ soit entièrement planté. Je dois faire remarquer que cette coutume est tout à fait inintelligente et pernicieuse ; car, en temps humide, on perd par la pourriture un tiers à deux tiers des boutures ainsi enterrées, qui doivent plus tard être remplacées avec une dépense nouvelle en main-d'œuvre et en achat de boutures. Ce genre de plantation ne peut bien réussir que lorsque le temps est tout à fait sec ; mais je le rejette, quant à moi, d'une manière absolue. En effet j'ai toujours vu, surtout dans les terres fortes, argileuses, les boutures ainsi enterrées ne point émettre les pousses qui autrement seraient sorties des yeux de leurs nœuds inférieurs. On peut voir (*fig. 1*) que chaque nœud porte un œil ou bourgeon qui, dans les circonstances ordinaires, se développe en une plante ; mais il est évident que, si la bouture de canne est enfouie dans une terre lourde où elle se trouve comprimée de haut en bas par une masse d'argile froide et humide, les nœuds inférieurs dans de telles conditions, au lieu de produire des rejetons, ne peuvent que mourir ; de sorte que tout au plus peut-on espérer que de jeunes pousses sortiront des joints supérieurs, à moins que la plante ne finisse par être tuée tout à fait. Il est en général très préférable de ne

pas couvrir du tout les boutures de cannes et de se borner à les poser dans les raies à des distances régulières, auxquelles chaque œil donne un bourgeon vigoureux.

Quand les jeunes plantes ont environ 12 à 15 pouces de haut (30 à 38 centimètres), il est fort à propos de leur donner un léger binage; par suite de cette opération, elles ne manqueront pas de croître rapidement et de fournir de nombreuses pousses sortant des nœuds récemment formés, ainsi que le montre la figure 2 (planche 1). En adoptant ce mode de plantation, on économise largement la moitié du plant, outre l'économie de la main-d'œuvre nécessaire pour remplacer ceux qui manquent. Cette méthode est particulièrement bien appropriée aux colonies des détroits malais où les ondées de pluie et même les pluies torrentielles sont si fréquentes; mais il est évident que, s'il survient une période de sécheresse, les boutures de cannes ont besoin d'une couverture de terre pour les protéger tant que la température reste sèche; ce n'est toutefois qu'une exception à ce que je considère comme la règle; il n'y a pas un planteur qui doive permettre que les plants de cannes soient couverts de terre, sauf en temps de sécheresse. Une précaution qui doit être prise conjointement avec la précédente, et que je trouve essentiellement nécessaire, c'est celle de donner aux cannes un léger binage, quand elles ont atteint la hauteur d'environ 12 pouces (30 centimètres); autrement elles brûlent et dépérissent complètement, si bien qu'elles ne deviennent jamais autre chose que des cannes chétives; tandis que celles qui ont été consciencieusement binées continuent à pousser fermes et vigoureuses, et deviennent de belles cannes de la plus grande taille.

§ 35. — *Parties défectueuses de la culture chinoise dans ces colonies.*

Une autre faute que commettent souvent les Chinois, c'est de dégarnir les cannes jusqu'à une trop grande hauteur à partir du bas, ce qui prive la plante d'une partie des feuilles indispensables pour compléter la maturité des entre-nœuds auxquels ces feuilles appartiennent. Le planteur s'appliquera spécialement à faire bien comprendre à l'entrepreneur chinois combien il importe de ménager ces feuilles tant qu'elles sont vertes et qu'elles ne se fanent pas. J'ai souvent vu des cannes saignantes (c'est l'expression usitée en pareille circonstance, *bleeding*) pour avoir été trop sévèrement dépouillées des feuilles encore vertes à leur partie supérieure. Quand je faisais des représentations aux Chinois sur les inconvénients de cette pratique, ils ne me répondaient rien autre chose sinon que, de cette manière, ils n'avaient pas besoin de retourner avant un temps donné dans le même champ pour en éclaircir les feuilles. Il est vrai en effet que, si l'on permet aux Chinois d'enlever les feuilles vertes qui auraient dû, encore pendant plusieurs semaines, contribuer à faire profiter les cannes, on épargne aux cultivateurs la peine de retourner quinze jours ou trois semaines plus tard, reprendre ces mêmes feuilles devenues sèches ; mais la somme de travail économisée est hors de toute proportion avec le tort souffert par les cannes : c'est donc une économie déplorable.

Un point sur lequel je dois ensuite appeler l'attention du planteur, est aussi d'une grande importance ; il s'agit d'une pratique pernicieuse dans laquelle les Chinois persistent avec une obstination contre laquelle le colon doit user de toute sa fermeté vis-à-vis des entrepreneurs de ses cultures.

Les Chinois ont la détestable habitude de couper les cannes à 12 et même 15 pouces (de 30 à 38 centimètres) au-dessous du sol; c'est ce qu'ils font en fouillant dans le *billon* produit au pied des cannes par le buttage pour les soutenir, et mettant ainsi à découvert une partie considérable de la tige inférieure des cannes, partie qui pendant plusieurs mois a été sous terre où elle a émis des racines. Les Chinois agissent ainsi pour ne rien perdre de ce qu'il y a de bon dans la canne; par la même raison, ils retranchent le moins possible du sommet de la plante. On voit ainsi porter au moulin des cannes dont la partie inférieure, sur une longueur de 12 à 15 pouces (30 à 38 centimètres) est piquée des vers et devenue tout à fait acide par son long séjour sous terre, et dont le sommet sur une longueur de 4 à 10 pouces (10 à 25 centimètres) est tout à fait blanc et mou, n'ayant pas atteint sa maturité. Cette dernière portion aurait dû faire partie des tronçons pour boutures. Mais le Chinois, dans sa rapacité, s'embarrasse peu des boutures, pourvu qu'il profite d'un peu plus de jus de cannes. Ce jus ne rendra pas de sucre; il fera un tort considérable au reste du jus, il donnera beaucoup d'embarras pendant la *cuite*, et finalement il n'en restera qu'une plus forte proportion de mélasse. Tout ce dommage, tout cet embarras, toute cette peine, retombent sur le planteur; il en souffre de toute manière, et après tout, il faut qu'il tienne compte à l'entrepreneur chinois de tout le sucre non desséché, tel qu'il sort des refroidissoirs, mélasses comprises: c'est là précisément ce que veut le rusé Chinois entrepreneur. Mais cela n'est pas inévitable; chaque planteur peut s'en exempter par une clause spéciale du contrat d'engagement stipulant que cette pratique sera abandonnée: il n'en faut pas davantage.

§ 36. — *Avantages de la culture de la canne à sucre aux colonies des détroits malais.*

En terminant mes observations sur la culture de la canne à sucre dans les colonies des détroits, je dois insister une fois de plus près des planteurs quant à l'urgente nécessité de donner la plus sérieuse attention à chacun des divers points que j'ai tenté de leur signaler. Ils sont certainement très heureusement placés quant à la fertilité du sol ; ils ont le transport par eau et le drainage, d'excellent bois de chauffage à discrétion, l'exemption de tout droit d'importation où d'exportation ; enfin ils sont secondés par les meilleurs cultivateurs du monde entier, au plus bas prix possible. Ils sont en possession de ces avantages extraordinaires et de bien d'autres encore ; il est seulement nécessaire qu'ils prennent toutes les mesures qui doivent assurer le succès de leurs cultures à l'avenir. Le sucre des colonies à esclaves doit être admis sur les marchés de la Grande-Bretagne sur le pied de l'égalité avec le nôtre ; il faut donc que le planteur des colonies des détroits aussi bien que celui des Indes occidentales rectifie toutes les erreurs de son mode d'exploitation, et entre résolûment dans la voie que la raison lui signale. Il est en son pouvoir de réaliser de grandes améliorations, soit dans la culture de la canne, soit dans la fabrication du sucre ; il peut arriver à produire le sucre pour la moitié de ce qu'il lui coûte actuellement. Je viens de lui mettre sous les yeux la démonstration de la première proposition ; dans un des chapitres suivants j'essayerai de lui rendre également évidente la seconde. Que le planteur des colonies des détroits reprenne donc courage ; qu'il ne se manque pas à lui même ; qu'il persiste dans sa résolution

de réaliser les améliorations indispensables; alors je ne crois pas qu'il y ait aucun motif de craindre même la suppression absolue du droit protecteur actuel.

§ 37. — *Culture de la canne à sucre au Bengale.*

En traitant de la culture de la canne à sucre au Bengale, je dois diviser mon sujet en deux parties : montrer d'abord comment cette culture est pratiquée par les naturels du pays, et ensuite de quelle manière opèrent les Européens établis dans cette partie de l'Inde orientale. Il faut aussi ne pas perdre de vue que le pays est si grand, que le climat de ses diverses parties est si variable, qu'il doit en résulter des différences dans les procédés de culture des habitants, et aussi dans la qualité des cannes qu'ils récoltent. Les observations que j'ai à présenter sont applicables aux provinces comprises entre Allahabad et Calcutta, comprenant Allahabad, Bénarès, Jaunpore, Azimghur, Goruckpore, Patna, Monghyr, Burdwan et quelques autres. Si l'on admet le chiffre de 100 millions pour celui de la population soumise aux Anglais dans les Indes (ce qui est au-dessous du chiffre réel), en n'estimant pas en moyenne la consommation du sucre à plus d'une livre par tête et par mois, nous arrivons au chiffre énorme de 535,714 tonnes de sucre par an (535 millions de kilogrammes environ), et cela indépendamment des quantités immenses exportées dans les États voisins et en Europe.

Mais, pour quiconque est familier avec les mœurs et coutumes de l'Inde, il est évident que cette population consomme plus du double de la quantité de sucre indiquée ci-dessus; elle en consomme peut être le triple, non pas tout sous forme de sucre, mais partie en sucre, partie en

mélasses et autres substances sucrées qui cependant proviennent toutes de la même plante et peuvent donner une idée de l'extension de la culture de la canne à sucre aux Indes orientales. Ce que les plantations dirigées par des Européens en produisent est tout à fait insignifiant; c'est pourquoi je commencerai par décrire les procédés de culture des Indous.

§ 38. — *Mode de culture suivi par les naturels, — par les Européens.*

On rencontre ça et là quelques Bengalais qui, grâce au voisinage d'un Européen, cultivent quelques touffes isolées ou même quelques champs de peu d'étendue de cannes d'Otahiti ou des autres cannes de qualité supérieure; sauf ces rares exceptions, on ne cultive généralement que les diverses espèces de cannes du pays. J'ai déjà dit (page 11) que ces variétés sont nombreuses, mais de qualité inférieure; celles qu'on cultive communément aux environs de Calcutta sont infiniment supérieures à ces plantes misérables cultivées sous le nom de cannes dans le haut Bengale. Ces dernières diffèrent aussi beaucoup entre elles; joignez-y les différences de sol, de procédés de culture et de soins de la part des cultivateurs, vous vous rendrez compte aisément des différences frappantes dans les quantités de sucre brut obtenues d'une acre de terrain. Ainsi j'ai eu connaissance de produits par acre de 8 maunds de goor, ou sucre brut dans l'état le plus grossier; j'en ai connu d'autres s'élevant à 30 maunds par acre. La mesure locale nommée maund pèse 80 livres anglaises de 420 grammes; la première production revient à peu près à 672 kilogrammes par hectare, et la seconde à 2,520 kilogrammes par hectare. Je crois que 15 maunds par acre (1,260 kilogram-

mes par hectare) sont, au moment où j'écris, la moyenne du produit en sucre de la culture des Bengalais. Le goor se vend généralement sur les marchés indous de 2 roupies 1/2 à 3 roupies le maund (environ 6 fr. 25 c. les 33 kilogr., soit de 19 à 23 centimes le kilogramme). L'acre dans ces conditions ne rend pas plus de 4 livres sterling 10 schellings (112 fr. 50 c.), ce qui peut sembler un résultat bien minime pour le travail, le temps et l'embarras qu'exigent la culture de la canne et la fabrication du sucre. La culture de la canne par les Bengalais est une chose des plus simples, qui leur donne cependant beaucoup de peine; on en jugera par l'exposé suivant de leur procédé. C'est habituellement pendant les mois de février, mars et avril que les Bengalais plantent leurs cannes à sucre. La terre est premièrement préparée par un labour à la charrue et une façon au haingher, jusqu'à ce que la couche superficielle soit complètement pulvérisée et parfaitement égalisée. Il ne faudrait pas toutefois s'imaginer que l'instrument que je désigne sous le nom de charrue, offre le moindre trait de ressemblance avec l'instrument anglais du même nom; il en est, au contraire, entièrement différent. Néanmoins, tel qu'il est, les gens du pays savent s'en servir pour écorcher leur terre à leur entière satisfaction, à force de promener cet instrument sur la surface en long et en large. Il est reconnu qu'un champ doit recevoir quatre labours semblables pour le moins, avant d'être façonné au haingher. Le passage de la charrue par petites raies très rapprochées de l'est à l'ouest, d'un bout à l'autre du champ, se nomme la *première chasse*; le même travail du nord au sud constitue la *deuxième chasse*; deux autres sont données du nord-est au sud-ouest et du nord-ouest au sud-est. Ces quatre labours étant achevés, la terre

se trouve passablement égratignée ; le haingher commence alors à fonctionner, il broie toutes les petites mottes de terre et réduit la surface à un état parfaitement uni. Quelquefois, la terre étant très dure, la charrue ne peut pas l'entamer ; il faut alors recourir à la houe (*chankol*) qui lève le sol en gros blocs. Au bout de quelque temps, on y met la charrue, qui, à force de les tourner et de les retourner, finit par briser assez les blocs et les mottes de terre pour que le haingher puisse achever de les broyer. Si le laboureur indou est un homme industriel, avant de planter les cannes, il retournera peut-être encore son champ une ou plusieurs fois, et il lui donnera une légère fumure consistant en quelques paniers de cendres ; il arrive très rarement qu'on emploie pour cette destination le fumier des vaches à cause du manque de bois de chauffage ; les bouses desséchées sont généralement employées comme combustible.

La terre étant préparée, l'Indou y remet la charrue pour ouvrir de petits sillons dans lesquels il plantera ses cannes.

Afin d'assurer le succès de son opération, il attache au soc de la charrue une botte de plantes sauvages qui fait les fonctions d'une sorte de versoir ; il parvient ainsi à ouvrir une raie d'une largeur suffisante. Ces raies sont ouvertes très près les unes des autres, sans aucune régularité ; des femmes et des enfants suivent la charrue et laissent tomber en marchant des tronçons de canne dans les raies. On s'empresse alors d'amener le haingher et de le faire agir le plus rapidement possible, avant que le soleil ait eu le temps de dessécher le peu d'humidité de la terre remuée par la charrue ; en quelques minutes, le champ tout entier est nivelé et rendu parfaitement uni, si bien qu'on ne peut y apercevoir aucun vestige de cannes. Une ondée de pluie est re-

gardée comme une circonstance favorable pour la plantation des cannes en février ; mais on ne peut espérer une seule goutte de pluie en mars, avril, mai et la première moitié de juin. Les cannes plantées pendant l'un ou l'autre de ces mois doivent donc être immédiatement arrosées ; elles doivent être maintenues vivantes par une, deux ou plusieurs irrigations subséquentes, jusqu'à ce que les pluies surviennent vers le milieu de juin.

Dans le haut Indostan, les vents chauds qui surviennent habituellement en mars ou pendant la première quinzaine d'avril brûlent tout jusqu'au commencement de la saison des pluies ; toutes les cannes plantées dans ce pays du mois de janvier au mois de juin doivent donc être irriguées à plusieurs reprises. Avril est un mois excellent pour la plantation des cannes ; c'est celui que les Indous préfèrent pour cette opération ; ils s'épargnent par là le travail de deux irrigations et de plusieurs façons à la houe.

Les cannes plantées en avril coûtent à peu près en moyenne les prix ci-dessous indiqués, par *pucka-beegah*, mesure locale égale aux deux tiers d'une acre anglaise (environ 28 ares).

Préparation du sol et plantation	4 roupies	" = 10 fr. 00 c.
3 irrigations à une roupie et 1/2	4 — 1/2	= 11 25
12 binages à la houe, à 6 annas chacun.	4 — 1/2	= 11 25
Rente de la terre	4 —	" = 10 "
Total	17 roupies	" = 42 fr. 50 c.

Ces frais suffisent pour conduire la culture des cannes jusqu'à leur maturité, qui survient en novembre ou décembre suivant, c'est-à-dire au bout de sept ou huit mois à dater de la plantation.

Quelquefois cependant le loyer du terrain est beaucoup plus élevé; il est de 5 à 10 roupies au lieu de 4 (12 fr. 50 c. à 25 francs au lieu de 10 francs). L'évaluation qui précède est très approximative, bien qu'on ne doive pas en conclure que les pauvres Indous dépensent effectivement un centime de monnaie réelle: ils n'en ont point. On ne peut évaluer que le travail qu'ils y emploient, auquel il faut ajouter, comme on va le voir, quelques autres articles. S'il est trop pauvre pour avoir des bœufs, le cultivateur indou en loue une paire pour exécuter ses divers travaux agricoles; il paye le loyer de cet attelage soit en grains, soit en journées de travail, soit aussi en cédant au propriétaire des bœufs une portion du sucre obtenu des cannes récoltées. Sa femme et sa famille l'aident à biner, irriguer et surveiller ses champs de cannes, ou bien il s'associe avec quelque voisin qui reçoit probablement pour indemnité une part dans la récolte. Il en résulte que, quand le sucre est fabriqué, il ne lui en reste à lui-même qu'une bien petite part; la pauvre créature se trouve satisfaite d'avoir trouvé dans la culture de la canne l'emploi d'une partie de son temps. Il en utilise le reste à diverses occupations dont la nature dépend beaucoup de la caste à laquelle il appartient. Ainsi l'on voit des Indous cultiver leur champ, et peu de jours après, souvent le lendemain même, on les voit activement occupés d'un commerce ou d'un métier quelconque; ou bien ils se font porteurs de palanquins, pêcheurs, ou ils se livrent à d'autres travaux qui les mettent en possession de quelque monnaie. C'est ainsi seulement qu'ils peuvent supporter les taxes exorbitantes, l'usure dévorante, le bas prix des produits du sol, et les autres misères sans nombre qui pèsent sur eux. Les espèces tout à fait inférieures de cannes qu'ils

cultivent, et les procédés grossiers et primitifs qu'ils emploient pour en extraire le sucre, rendent pour eux cette culture peu lucrative; il n'y a d'ailleurs, je le crains bien, aucune chance de parvenir à leur faire adopter une voie meilleure.

La canne à sucre a dans l'Inde des ennemis inconnus partout ailleurs; tels sont les fourmis blanches, les chakals, les sangliers, les éléphants sauvages et les vents brûlants, qui tous s'opposent sérieusement à sa culture; il y faut ajouter un article de dépense très lourd, consistant dans les frais fort élevés du transport par bateaux à Calcutta des sucres produits dans le haut Indostan. Je ne comprends pas comment les naturels du pays pourraient produire le sucre à meilleur marché qu'ils ne le produisent en ce moment, tant qu'ils persisteront à ne planter que la canne commune de l'Indostan, et à suivre les mêmes procédés imparfaits de fabrication.

Mais s'il était possible de faire naître parmi les cultivateurs indous un esprit d'émulation et d'entreprise, et de leur faire ainsi adopter une variété de cannes moins ingrate et une méthode d'extraction du sucre plus propre et plus rationnelle, nul doute que le sucre de la meilleure qualité ne pût être produit dans l'Inde à des prix excessivement bas.

Une autre difficulté sérieuse résulte du caractère rapace des *zémindars* ou propriétaires indous et des *mahajuns* ou marchands de la même nation. Les premiers portent leurs rentes au taux le plus élevé que peut supporter la patience proverbiale de leurs vassaux; les seconds poussent leurs extorsions au point de réduire le cultivateur à la plus maigre ration pour lui et sa famille. La grande majorité des *ryots* ou cultivateurs indous est, au moment où j'écris, esclave de

fait des zémindars et des mahajuns ; ils s'engraissent de leurs travaux et les laissent dans une misère sans espoir.

La culture de la canne dans l'Inde par les Européens est d'une grande importance, en raison de l'immense développement dont elle est susceptible et du mauvais résultat de la plupart des tentatives faites jusqu'à présent.

Des sucreries dirigées par des Européens ont été établies dans les districts de Tirhoot, Goruckpore, Jaunpore et quelques autres ; mais le premier de ces districts peut être regardé comme le grand centre des entreprises de ce genre. Je serais heureux si je pouvais dire que le succès a couronné les efforts des planteurs ; des renseignements d'une date toute récente établissent malheureusement la preuve du contraire.

Cinq causes principales agissent contre les progrès de la culture de la canne dans l'Inde : 1° les terres dont on fait choix sont ordinairement impropres à cette culture ; 2° les insectes et les animaux sauvages causent des dégâts extraordinaires ; 3° on manque d'un bon système de fumure et d'irrigation ; 4° on cultive généralement la canne du pays au lieu des espèces les plus avantageuses ; 5° enfin il faut lutter contre les habitudes particulières et les préjugés des cultivateurs indous. Je connais par expérience combien la fourmi blanche est destructive ; peu de personnes peuvent se former une juste idée de ses effroyables ravages. J'ai toujours recommandé, pour échapper aux dégâts commis par cet insecte, de cultiver la canne dans les terres basses, sujettes à être tous les ans inondées par les débordements des rivières¹ ; bien entendu les champs de cannes seront à

(1) Dans l'Inde, les rivières débordent, et leurs eaux couvrent le pays à plusieurs milles de leurs rives, jusqu'à ce qu'elles rentrent

une certaine distance des bords immédiats des rivières, et l'on élèvera tout autour une digue de 2 mètres environ de hauteur et d'autant d'épaisseur, pour en exclure l'eau des inondations. On sait que tous les districts de l'Inde contiennent des terres d'une grande étendue dans ces conditions, et que les Indous ont l'habitude d'entourer de digues semblables leurs jardins et leur petites cultures de manguiers.

Une semblable clôture, bien faite et bien couverte, peut coûter environ 1,000 roupies (2,500 francs) pour une longueur d'un mille (1,666 mètres), soit 4,000 roupies (10,000 francs) pour 4 milles (6,664 mètres) servant à enclore 650 acres (256 hectares) et à les rendre particulièrement propres à la culture de la canne à sucre. Les terres basses de cette nature, sujettes à être inondées par les débordements des rivières, sont presque entièrement exemptes de fourmis blanches, qui ne peuvent subsister là où l'eau peut envahir leurs demeures souterraines; elles infestent de préférence les terres élevées, où elles n'ont pas à craindre de semblables désastres.

Les terres basses sont aussi généralement plus fertiles que les terres élevées; elles conservent beaucoup mieux leur fraîcheur, circonstance très favorable à la canne. Il est au pouvoir de tout planteur européen qui se propose d'établir une sucrerie dans l'Inde, de mettre en sûreté une pièce de terre semblable en l'entourant de digues, ce qui lui offre un moyen certain d'échapper aux ravages de la fourmi blanche, l'ennemi le plus redoutable de la canne d'Otaïti

naturellement dans leur lit. Elles se répandent graduellement, de sorte qu'il n'y a pas lieu de craindre qu'elles emportent les digues servant de clôture aux champs de cannes.

dans l'Inde, à ma connaissance. Il est rare que les éléphants se hasardent à franchir cet obstacle, surtout si l'on y ajoute un fossé de défense expresse contre eux, autour de l'enclos, ce qui ne sera pas une dépense, la terre prise dans ce fossé servant à construire la digue.

Quant à l'établissement d'un bon système de fumure et d'irrigation, rien n'est à la fois plus nécessaire et plus facile. Je me figure que, dans ces derniers temps, les planteurs des Indes orientales auront reconnu que le sol du Bengale n'est pas d'une fertilité telle qu'il puisse donner d'abondantes récoltes sans engrais ; s'ils ont heureusement renoncé à cet égard à leurs vieilles idées, rien ne doit plus les empêcher d'adopter un système rationnel de fumure.

Bien que le mode d'irrigation des terres pratiqué par les Bengalais soit dans un certain sens à assez bon marché, je n'ai pas besoin de dire qu'il paraît également embarrassant et dispendieux, lorsqu'on le compare avec ce qu'on peut attendre de l'emploi des machines européennes. Ces deux points seront discutés plus à fond lorsque je traiterai des engrais et des irrigations en particulier.

Parmi les diverses variétés de cannes énumérées dans la première partie de cet ouvrage, le planteur peut sans difficulté choisir les mieux appropriées à la culture dans l'Inde. Le jardin botanique de la Compagnie des Indes à Calcutta les réunit presque toutes ; on peut se les procurer en s'adressant à cet établissement. Les cannes d'Otaïiti et de Saïlangore, ainsi que la canne de la Chine, semblent les meilleures pour les plantations au Bengale ; il ne faut que prendre les soins nécessaires pour en obtenir le rendement élevé en sucre des cannes de premier choix.

Le planteur doit étudier les habitudes et les préjugés des

cultivateurs bengalais, et essayer de les dompter, s'il y peut réussir. Je connais les difficultés que ces préjugés lui opposent à chaque pas ; mais je sais aussi qu'en s'y prenant adroitement, on finit par faire bien des choses qui, au premier aspect, semblaient impossibles. Je pense qu'il serait fort utile de stimuler leur activité en leur assignant une part dans les résultats de la culture, au lieu de les réduire aux gages les plus minimes pour lesquels il soit possible à des hommes de travailler.

Je dois rapporter ici l'application habituelle de la main-d'œuvre, telle qu'elle se pratique dans les plantations de canne à sucre au Bengale, et faire voir les avantages comparatifs des deux genres de culture dont l'une se nomme *ryote*, et l'autre *neez*.

§ 39. — *Culture ryote ou assameewar.*

On entend par culture *ryote* ou *assameewar*, celle qui se fait à l'entreprise par des *assames* ou *ryots* (paysans indous) ; elle est fort en usage dans les plantations du Bengale où l'on cultive l'indigo et la canne à sucre. Quelquefois la terre appartient au ryot lui-même, ou bien elle lui est fournie par l'Européen qui le fait travailler. Dans un cas comme dans l'autre, le planteur fait au ryot l'avance de l'argent nécessaire pour acheter des boutures de cannes ; de temps en temps, il lui avance en outre quelques roupies pour vivre jusqu'à ce que les cannes à sucre soient bonnes à récolter. Les arrangements pris entre le planteur et le ryot sont très variables ; ils ont néanmoins un caractère commun, résultant de l'estimation par arbitres de la valeur des cannes. Par exemple, quand les cannes sont mûres, le ryot

vient en faire la déclaration ; le planteur désigne deux experts qui confèrent avec deux autres nommés par le ryot ; les uns et les autres sont des gens du pays ; ils inspectent ensemble le champ de cannes, et fixent la valeur de la récolte, par *beegah* (mesure agraire locale).

Cela fait, le planteur envoie ses ouvriers couper les cannes, et ses chariots les charger pour les porter au moulin, après avoir payé au ryot le prix fixé par les arbitres, déduction faite des avances que le ryot a reçues. Cet arrangement se recommande par de solides raisons, bien que j'aie vu quelquefois le pauvre cultivateur durement pressuré par suite de contrats de cette nature. Un autre arrangement, pris parmi les innombrables clauses en usage, consiste à allouer une somme fixée par *beegah* au ryot, pour labourer, planter, irriguer, sarcler, et donner aux cannes les autres soins de culture, jusqu'à leur entière maturité. Dans ce cas, il est nécessaire de spécifier le nombre des labours, binages, irrigations, éclaircissements, et d'allouer, selon les circonstances locales, une rétribution convenable pour chacune de ces opérations.

Mais je pense qu'il serait de beaucoup préférable de donner au ryot une somme déterminée par *beegah*, somme qu'on peut, si on le juge convenable, faire fixer pas experts, et de plus, tant pour cent pour chaque maund de sucre fabriqué, en dehors de l'estimation de la valeur des cannes. On peut aussi le payer d'après le nombre de maunds de sucre obtenu, de la même manière que les entrepreneurs chinois sont payés dans les colonies des détroits malais. Ce point étant une fois bien réglé avec les Ryots, et la confiance étant mutuellement bien établie, le planteur n'a plus qu'à parcourir à cheval ses terres en tous sens et à toute heure,

pour exercer une surveillance continuelle et découvrir toute tentative de fraude de la part de l'assame ou des ryots.

Je suis fort disposé à accorder une préférence décidée à la culture ryote ; elle épargne au planteur une foule d'embarras ; elle est moins coûteuse que la culture neez ; elle est plus sûre et mieux surveillée.

Je suis convaincu qu'en outre on peut toujours, lorsqu'on sait s'y prendre, amener les ryots à consentir à se servir des instruments perfectionnés de labourage¹ (pourvu qu'ils ne fatiguent pas leurs attelages plus que l'antique charrue du pays) et à cultiver pour leur propre usage toute sorte de grains. Quant à planter les cannes en lignes régulièrement espacées, et à les dégarnir de feuilles quand ils en seront requis, les ryots, dès à présent, n'élèveraient aucune objection contre ces pratiques.

Il résulte aussi du système de culture ryote une grande économie dans le nombre des bestiaux et des chariots dont, en dehors de ce système, une plantation a besoin ; les ryots, pour les travaux de labourage et d'irrigation, emploient leurs propres attelages de bœufs ; ils sont toujours disposés à entreprendre, au prix le plus modéré par beeghah, l'enlèvement des cannes et leur transport à l'exploitation. Ce mode de culture permet aussi de se débarrasser de toute une tribu de lallahs, korindahs, péons, chokédars, etc., et de faire marcher toute la besogne de l'exploitation le plus paisiblement et de la manière la plus satisfaisante possible.

(1) Je n'ai jamais pu décider les Indous à faire usage de la charrue américaine avec leurs propres bœufs ; ils disent que cette charrue éreinte leurs attelages ; ce qui néanmoins est un pur préjugé.

§ 40. — *Culture neez.*

La culture nommée dans l'Indostan *neez* est conduite directement par le planteur ou les régisseurs à ses gages, par des cultivateurs salariés.

Pour appliquer ce système, le planteur doit avoir un grand nombre de bestiaux et une foule de surveillants de tout grade ; tous les ordres doivent émaner de lui-même ; il lui faut avoir l'œil de très près sur son monde pour s'assurer que ses ordres sont exécutés ; il doit essayer d'obtenir du travail de ses ouvriers quelque chose qui ressemble à une compensation pour les gages qu'il leur paye. Il est en butte à une foule de soucis, de vexations et de dépenses dont le système ryot l'exempte en grande partie. Cependant quelques considérations importantes engagent parfois le planteur à préférer le système *neez* au système ryot. D'abord, il peut ainsi adopter toute sorte d'améliorations sans se heurter aux préjugés des Indous ; le planteur peut donc dans ce cas suivre les procédés de culture qui lui conviennent le mieux. S'il arrive que les gens du pays refusent d'entrer en arrangement à des conditions raisonnables, le planteur n'a pas d'autre alternative que d'adopter le système de culture *neez*. Quand ce système est appliqué, quelle qu'en soit la cause, les ouvriers indous se présentent au point du jour pour avoir de l'ouvrage. Le *lallah* (écrivain indou) prend leurs noms par écrit ; puis les différents *péons* ou *péadahs* choisissent leurs hommes et les conduisent à la besogne ; à mesure que leurs noms sont inscrits, le péon chargé de diriger les laboureurs les conduit au parc des bestiaux, où ils vont prendre leurs atte-

lages pour les conduire aux champs. Tant qu'ils sont à l'ouvrage, le péon reste avec eux ; il est responsable envers son maître de l'exécution des travaux. Le soir, il doit veiller à ce que les charrues soient remises en lieu de sûreté, et faire faire la remise des bêtes d'attelage à l'homme chargé d'en avoir soin.

Les autres péons choisissent de même leurs hommes ; ils les conduisent à la besogne dont ils sont particulièrement chargés et dont l'exécution est placée sous leur responsabilité. Le lallah fait sa tournée deux fois par jour pour vérifier la présence des ouvriers inscrits sur ses listes ; le planteur lui-même, ou les employés qui le remplacent, comptent de même chaque escouade, afin de tenir en échec le lallah et les péons. Dans le partage des travailleurs en escouades, on a surtout égard à la caste à laquelle chacun d'eux appartient, afin de ne pas offenser leurs préjugés religieux.

§ 41. — *Culture par les planteurs européens. — Charrues recommandées au planteur du Bengale. — Charrue américaine perfectionnée.*

Après cet aperçu des systèmes ryot et neez, j'entrerais dans les détails de la culture de la canne, telle que je conseille aux planteurs du Bengale de la pratiquer.

Le planteur peut choisir entre deux sortes de terres : celles qu'il peut obtenir par concession de la Compagnie des Indes, et celles qu'il peut louer aux zémindars. Dans le premier cas, le planteur peut tailler et rogner à son gré : la terre lui appartient. Mais aussi c'est généralement une terre de jungles qu'il faut débarrasser des broussailles et des racines qui l'encombrent, avant de pouvoir y mettre la

charrue et y planter une seule canne. Dans le second cas, c'est ce qu'on nomme de la *terre de village*, en culture probablement depuis des siècles.

Toutefois ce n'est pas une chose facile que de tomber d'accord avec les propriétaires indous pour le loyer de ces terres, bien qu'une *douceur* adressée au zémindar, conduite d'ordinaire l'affaire à bonne fin. Les difficultés à cet égard étant surmontées, le reste est comparativement simple, la terre étant tout à fait propre et toute prête à être cultivée en cannes immédiatement. L'un des grands défauts des terres des zémindars quant à la culture de la canne d'Otahiti, c'est qu'elles ont absolument besoin d'une forte fumure, et qu'il est difficile de se procurer en même temps une quantité d'engrais suffisante pour fumer à la fois une grande étendue de terrain. Dans de telles circonstances, le meilleur procédé à adopter, c'est de donner au sol un labour très profond pour ramener à la surface une portion du sous-sol; travail qu'il est impossible de faire exécuter par la charrue du pays. On peut employer avec grand avantage pour cette opération la petite charrue de bois représentée figure 4. J'ai déjà

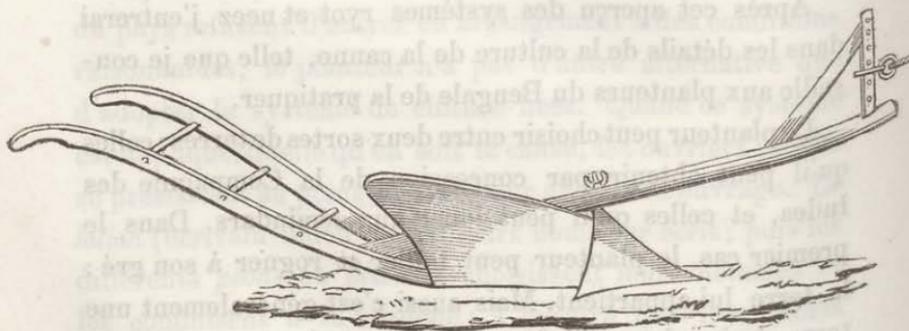


Figure 4.

parlé (pages 102 et 114) de ce petit et très utile instrument aratoire; il est nécessaire d'y revenir un peu plus en détail¹.

En 1841, la société d'agriculture et d'horticulture de l'Inde m'adressa une petite charrue de bois sous la dénomination de *charrue américaine pour la culture du cotonnier*. Je m'empressai de la faire fonctionner (dans un district du haut Indoustan), pour vérifier jusqu'à quel point elle pouvait convenir à la culture de la canne à sucre.

N'ayant pas trouvé qu'elle marchât aussi bien que je le souhaitais, je la modifiai par degrés et je l'amenai au point où elle est actuellement, en lui donnant le nom de *charrue américaine perfectionnée*. Non-seulement j'en ai fait personnellement usage, mais encore j'en ai fourni à plusieurs planteurs de mes amis qui se sont adressés à moi pour se la procurer; enfin je puis dire qu'au moment où j'écris, cette charrue est connue dans toute l'Inde. J'ai labouré et défoncé avec elle quelque 3 ou 4 cents acres de terre (120 à 160 hectares) destinées à la canne à sucre; je puis donc en

(1) L'instrument représenté figure 5 est une charrue à double ver-



Figure 5.

soir, excellente pour défoncer; lorsque cette charrue suit la charrue n° 1, elle relève très nettement la terre des deux côtés.

toute sûreté la recommander en raison de sa solidité, du bon travail qu'elle exécute et de son utilité pratique. Un homme, un enfant et deux bêtes d'attelage suffisent pour la manœuvrer, le sol étant léger et facile à travailler. L'homme prend la charrue sur son épaule et s'en va aux champs suivi du garçon qui mène l'attelage ; le labour dure de 5 heures 1/2 du matin à 9 heures 1/2, et le soir, de 3 à 6 heures. Pendant les 5 heures 1/2 du milieu du jour, les bêtes d'attelage se reposent ; elles reçoivent une ration de pois et une de foin, puis on les met au pâturage pendant une couple d'heures, de sorte que, l'après-midi, elles sont tout à fait délassées lorsqu'elles se remettent à l'ouvrage. Les bœufs de labour dont je me suis servi dans l'Inde sont de deux races, celle qu'on nomme *tirhoot*, sans cornes, à oreilles pendantes, et la race commune des bœufs indous cornus ; les uns et les autres coûtent environ 16 roupies la pièce (40 francs). En donnant à ces animaux un *seer* (environ 1 kilogramme) de *gram* (espèce de pois) et du *boonah* (fourrage sec) à discrétion, puis en les laissant pâturer une couple d'heures par jour, ayant soin de les loger la nuit dans une étable bien sèche, je trouvais qu'ils pouvaient, dans une journée de travail, labourer un *beegah* (28 ares) et tracer les raies pour la plantation des cannes sur 3 *beegahs* (84 ares), les lignes étant espacées entre elles à 1^m. 20. Mes attelages exécutaient cette besogne sans interruption, et ne manifestaient aucun signe de fatigue excessive ; loin de là, ils gagnaient visiblement en vigueur et en bonne santé. Avant de tracer les raies pour la plantation des cannes, ma terre avait reçu deux *chasses* et une façon soignée au *haingher*.

L'ensemble de ces trois opérations employait trois jours

et demi pour 2 beegahs ; il coûtait environ une roupie par beegah d'après le tarif ci-dessous : gages du laboureur avec son garçon de service, ensemble 3 annas (environ 45 centimes) par jour. — Pois pour les bœufs, 2 annas (30 centimes). — Ration des bœufs d'attelage, 4 annas par jour (60 centimes). — Total 9 annas (1 fr. 35 c.).

Le planteur des Indes occidentales sera bien étonné d'apprendre qu'au Bengale la terre peut être labourée deux fois, bien ameublie avec les raies proprement tracées pour la plantation des cannes, le tout pour 2 schellings et 7 pences par acre (environ 8 francs par hectare) ; c'est cependant la vérité. Quelques éclaircissements de plus sur ce que coûtent la charrue et les bœufs de travail ne seront pas hors de propos. La charrue peut être fabriquée, à l'exploitation même, au prix de 5 roupies, y compris la ferrure de l'instrument. On peut se procurer en quantité illimitée d'excellents bœufs d'attelage, jeunes et admirablement dressés à leur service, au prix de 10 à 20 roupies la pièce (25 à 50 francs), ce qui porte le prix de revient de la charrue attelée, à environ 35 roupies (87 fr. 50 cent.). Il n'y a pas un cultivateur, soit indou, soit européen, qui, après avoir vu le travail effectué par cette charrue, puisse hésiter un instant à avouer qu'une chasse donnée avec cet instrument vaut plus que 20 chasses données avec la charrue ordinaire du pays : telle est la *charrue américaine perfectionnée*.

Avec la charrue commune du pays, le planteur peut faire donner à sa terre deux chasses par beegah pour une roupie, à l'entreprise, le laboureur amenant avec lui ses bœufs et sa charrue. Mais la manière négligée dont ce travail est exécuté par cet instrument, qui ne peut que gratter la terre,

le rend tout à fait impropre aux labours appliqués à la culture de la canne. Je voudrais pouvoir faire pénétrer bien avant dans l'esprit des planteurs du Bengale la conviction de l'urgente nécessité pour eux de donner à leurs terres des labours profonds, ce qui est matériellement impossible avec la charrue du pays. J'insisterai sur le bien qui résulte toujours dans l'Inde d'un labour profond, et sur les avantages qu'on obtient en ramenant à la surface une bonne portion du sous-sol. C'est ce que fera la petite *charrue américaine perfectionnée*, sans fatiguer les attelages outre mesure ou leur nuire en aucune façon. Il ne faut qu'un peu de patience pour que les laboureurs et les attelages s'habituent à la faire fonctionner, après quoi l'ouvrage marche tout seul. Je n'ai jamais personnellement attelé plus de deux bœufs à une charrue ; mais si l'on juge à propos d'en mettre trois ou même quatre, la dépense n'en est que très légèrement augmentée.

Je n'ai pas éprouvé la moindre difficulté à engager les cultivateurs indous à se servir de cette charrue sur mon exploitation ; tout au contraire ; ayant augmenté leur solde de quelques centimes par jour, j'ai eu constamment à mon service de bons laboureurs de profession ; l'un d'eux seulement était presque un enfant, et il ne faisait pas sa besogne moins bien que les autres.

Il peut arriver, et il arrive en effet assez souvent, que le planteur doit prendre possession d'une terre immédiatement après qu'on vient d'y enlever une récolte de grains (froment ou avoine), ce qui a lieu dans les premiers jours de mars ; s'il se propose d'y planter des cannes en avril, il n'a qu'un mois devant lui pour la préparer, ce qui ne lui permet pas de la fumer. Toutefois cela n'a pas une grande

importance; c'est le commencement des pluies qui donne le signal pour commencer l'opération.

Dans les provinces de Ghoruckpore et de Ghazeepore, on tire souvent parti des nuits éclairées par la lune pour labourer, lorsque les vents brûlants soufflent avec violence à l'époque de la plantation. Je regarde cette pratique comme excellente partout où elle peut être adoptée; car, dans ce cas, la terre n'est jamais aussi brûlée qu'elle le serait si les labours étaient donnés pendant le jour.

§ 42. — *Plantation de la canne au Bengale. — Saison favorable.*

Si le planteur peut obtenir des ryots les terres aussitôt après l'enlèvement de la récolte du riz, il a largement le temps de leur donner des labours profonds, une fumure, et toutes les façons préparatoires pour planter les cannes en février, mars et avril; de cette manière les cannes seront bonnes à récolter en novembre et décembre.

Je regarde le mois d'avril comme le plus favorable pour la plantation des cannes, pourvu qu'on dispose de moyens suffisants pour les irriguer au moment de la plantation et plus tard périodiquement. Pendant les sept ou huit mois que dure leur végétation, on peut admettre que les cannes exigent une irrigation lorsqu'on les plante, deux autres à des époques ultérieures, six binages et six éclaircissements de leurs feuilles. Si la plantation est faite en mars, il leur faut un plus grand nombre de binages et d'irrigations, sans parler du temps plus long pendant lequel elles seront exposées aux ravages des fourmis blanches et des animaux sauvages, et aussi pendant lequel ceux qui les surveillent devront être payés. Bref, en plantant en avril, la dépense et

les risques sont réduits de onze ou douze mois à sept ou huit mois, ce qui est fort important.

La plantation en septembre, octobre et novembre a aussi ses avantages, consistant principalement en ce que les cannes *tallent* avec vigueur pendant la saison chaude ; mais aussi elles réclament le secours de l'irrigation pendant les mois de chaleurs sèches, et elles sont généralement plus exposées à être rongées par les fourmis blanches et par leurs autres ennemis ; c'est pourquoi je trouve préférable la plantation pendant les mois de printemps. Mais le planteur est souvent obligé de planter des cannes alors qu'il préférerait ne pas planter. Toutefois, s'il dispose d'une bonne machine à irriguer et qu'il soit d'ailleurs dans des conditions favorables, il n'a pas besoin de se regarder comme fort à plaindre à cet égard ; car il ne lui sera jamais bien difficile de faire fonctionner à la fois une douzaine ou même deux douzaines de charrues, telles que celle que j'ai décrite. Avec ce nombre de charrues, on peut façonner et planter en cannes une grande étendue de terrain en trente jours, ou pendant toute autre période que les circonstances peuvent rendre encore plus courte pour ces opérations. La difficulté la plus sérieuse sera celle de se procurer une assez grande quantité de têtes et de tronçons de cannes pour boutures, pour pouvoir planter à mesure que la terre sera labourée et que les raies y seront tracées. On aura bien des cannes du pays tant qu'on en voudra ; il y en a partout de disponibles en grande abondance ; mais, comme elles ne sont pas de l'espèce qui mérite la préférence, il est bon de se mettre en mesure d'avoir un approvisionnement de boutures de cannes d'Otahiti, de Salangore et des autres espèces d'élite. Le planteur qui ne peut pas s'en procurer

dans son voisinage doit avoir recours au jardin de la société à Calcutta, où l'on peut toujours en obtenir. Ces cannes, plantées et cultivées avec des soins judicieux, fourniront bientôt autant de cannes pour boutures qu'on en pourra désirer.

Ce procédé peut sembler long et ennuyeux ; c'est cependant celui que moi et bien d'autres nous avons dû suivre ; néanmoins la canne d'Otahiti est devenue actuellement plus commune dans l'Inde, et cette difficulté est probablement moins grande qu'elle ne l'a été précédemment. En attendant que la pépinière de cannes d'Otahiti fournisse de quoi cultiver cette espèce sur une assez grande échelle, il n'y a pas de mal à planter comme récolte immédiate les cannes du pays les moins mauvaises qu'on peut se procurer ; ainsi, peu à peu, la canne d'Otahiti chasse celle du pays jusqu'à ce qu'elle la remplace exclusivement dans les cultures.

On sait que les quelques entre-nœuds supérieurs de la canne, formant ce qu'on nomme *sommité (top)*, sont ce qu'il y a de meilleur pour planter comme bouture ; mais comme tout entre-nœuds muni d'un seul œil doit donner un rejeton, il arrive souvent que le planteur, en l'absence d'une quantité suffisante de têtes, coupe des cannes par tronçons nommés dans ce cas *boutures de cannes*, et qu'il en forme ses plantations par nécessité.

Ceci me conduit à parler de la méthode particulière en usage parmi les Indous, souvent aussi pratiquée par les Européens, d'enterrer les boutures de cannes dans une sorte de couche, jusqu'à ce qu'elles commencent à pousser ; ils les enlèvent alors avec précaution, et les mettent en place dans leurs champs. En les plaçant dans la couche, il importe d'avoir soin qu'elles soient disposées en rangées

régulières, avec de la paille et un peu de terreau entre chaque rangée ; lorsqu'on les retire de la couche, il faut les manier avec beaucoup de délicatesse, sans quoi les jeunes pousses qui sont blanches et tout à fait tendres pourraient être rompues et détruites. J'en ai fait personnellement l'essai plusieurs fois ; j'ai trouvé que, quand les boutures étaient mises en place dans une terre à la fois humide et chaude, elles reprenaient très bien ; mais dans un sol froid et mouillé, elles avaient tant à souffrir que bien peu formaient de bonnes plantes ; dans un sol chaud et sec, ne pouvant être irrigué, elles sont en général brûlées et totalement détruites.

J'en conclus que, durant la saison froide, les boutures ainsi préparées ne peuvent pas être plantées dans un sol humide ; pour mieux dire, en pareil cas, elles ne réussiraient dans aucun terrain ; mais en février, quand la terre a été rafraîchie par une ondée de pluie bienfaisante, et durant la saison chaude, quand les champs ont été irrigués immédiatement avant la plantation, j'ai trouvé que ce genre de boutures réussissait à souhait ; elles demandent seulement pendant la saison chaude à être enterrées à une certaine profondeur. Au total, je ne crois pas, en exceptant toutefois la saison chaude, que ce système de préparation des boutures puisse amener aucun bon résultat ; mais pendant les chaleurs, j'ai certainement constaté ses avantages, bien qu'il entraîne une augmentation de frais de culture en raison des précautions qu'exige la mise en place des boutures en végétation¹.

(1) On peut couper une ample provision de boutures et les conserver ainsi sur couche (ou en *jauge*) sur le terrain jusqu'à ce que

Les cannes d'Otaïiti, lorsque la plantation est faite en février, mars, avril ou mai, doivent être plantées en lignes régulières à 1^m.80 de distance, les boutures espacées entre elles de 0^m.60 dans les lignes. On place en ce cas deux sommités ou boutures dans chaque trou; mais si les boutures sont à 0^m.30 seulement dans les lignes, une seule bouture suffit pour chaque touffe. Je préfère la méthode de placer les boutures à 0^m.30 l'une de l'autre dans les lignes; on évite ainsi l'inconvénient d'avoir souvent deux plantes croissant presque côte à côte sur un trop petit espace. Quand la plantation est terminée et qu'on a remplacé au besoin les boutures qui n'ont pas poussé, on irrigue les champs de cannes, qui sont ensuite binés et sarclés jusqu'à la saison des pluies; alors, elles commencent à végéter avec une étonnante rapidité. L'attention du planteur doit se porter ultérieurement sur les opérations du sarclage, du buttage et de l'éclaircissement des feuilles de cannes.

Sans le buttage, les cannes dont les sommités sont fort pesantes verseraient; mais étant bien buttées, elles tiennent solidement en terre et sont assurées contre les chances de verser. Dans les terres très fertiles, il est nécessaire pendant la saison humide d'éclaircir souvent les feuilles, en ayant soin d'enlever toutes les feuilles sèches ou fanées, sans toucher aux feuilles encore vertes et utiles à la plante. L'opération doit être périodiquement répétée jusqu'à la fin de la saison des pluies; après cette période, on ne doit plus éclaircir qu'à de longs intervalles, selon que les circonstances l'exigent.

le sol ait reçu les façons qui précèdent la plantation; autrement ces boutures seraient desséchées au moment de s'en servir.

Si, comme il est probable, on a besoin des cannes pour la fabrication du sucre en novembre et décembre, les cannes devront être effeuillées une fois en octobre, et une dernière fois pendant la semaine qui précède la récolte. Les circonstances peuvent quelquefois rendre utiles deux éclaircissements des feuilles dans le courant d'octobre; c'est ce qui a lieu, par exemple, quand les cannes ont poussé trop serrées les unes contre les autres, et qu'elles paraissent trop aqueuses; mais, alors même qu'il est nécessaire d'éclaircir le plus possible, les feuilles vertes, agissant encore en faveur de la plante, ne doivent pas moins être respectées.

En se conformant soigneusement à ces indications, le planteur aura de belles cannes à porter au moulin en novembre et décembre; elles auront à cette époque l'âge de 9 à 10 mois seulement; elles fourniront un jus riche et abondant dont on obtiendra du sucre d'excellente qualité.

§ 43. — *Machines à vapeur mobiles pour les plantations aux Indes orientales.*

J'ai particulièrement insisté (pages 171 et suiv.) sur les avantages que peuvent procurer, dans les plantations des Indes occidentales et des colonies des détroits malais, la possession et l'usage d'une machine à vapeur portative. Il n'y a aucun pays dans le monde entier, où une pareille machine puisse rendre plus de services qu'au Bengale. Je pense toutefois que, dans ce pays, deux ou trois de ces machines ayant chacune une force d'environ 4 chevaux de vapeur sont préférables à l'emploi d'une seule machine portative de la force de 8 ou 10 chevaux.

Ces petites machines si maniables peuvent se porter

elles-mêmes près des divers puits, étangs ou cours d'eau existant sur une plantation, et pomper l'eau pour les irrigations dans la saison chaude; elle peut labourer pendant les nuits de clair de lune, et exécuter une foule d'autres travaux. Le planteur du Bengale comprendra bientôt, je l'espère, la nécessité d'établir une exploitation sur un plan méthodique et régulier, au lieu de prendre en location aux propriétaires indous des pièces de terre détachées de peu d'étendue, d'où il résulte que les cultures d'une plantation s'étendent sur un espace de plusieurs milles. Je sais qu'il est difficile d'avoir de grandes pièces de terre d'un seul morceau; mais la difficulté n'est pas insurmontable, et je connais beaucoup de zémindars dont, avec un peu de patience et de libéralité, il est possible d'obtenir en location par bail 500 beegahs de terre tout d'une pièce (140 hectares), ce qui constitue assurément une belle plantation. Une terre ainsi agglomérée permet de mettre à exécution une culture systématique, impraticable là où les champs de cannes sont morcelés et très éloignés les uns des autres, tels qu'ils le sont d'ordinaire actuellement dans l'Inde.

§ 44. — *Bœufs préférables aux éléphants pour les labours au Bengale.*

J'ai dit précédemment combien les éléphants peuvent rendre de services pour la culture de la canne dans les colonies des détroits malais; on pourrait croire qu'il en est de même au Bengale, ce qui est vrai jusqu'à un certain point; mais d'une part, dans les terres éloignées des jungles, la nourriture des éléphants serait très coûteuse; de l'autre, dans la saison des pluies, le pied large et le poids énorme des éléphants pétriraient le sol d'une manière fâcheuse;

puis, dans la saison chaude, les éléphants ne supportent pas aussi bien que les bœufs un travail continu. Par-dessus tout, le prix d'achat d'un éléphant dans l'Inde est égal à celui de huit bons jeunes bœufs, capables de faire autant ou même plus de travail utile qu'un éléphant.

J'ai su du docteur Keith-Scott que les éléphants lui rendent d'excellents services dans sa plantation de Gowhattie, au royaume d'Assam; ils labourent ses champs, traînent ses chariots et font toute sorte d'autre besogne. Il les représente comme les animaux les plus utiles dans une plantation, et en même temps les moins coûteux; je suis convaincu que, pour le royaume d'Assam, tout cela est parfaitement exact; mais, entre l'Assam et le Bengale, il y a des différences telles qu'au Bengale je crois les bœufs préférables aux éléphants pour les labours. Je dois faire observer au planteur que je parle ici des labours exécutés par de bons bœufs d'attelage, bien nourris, logés dans de bonnes étables et convenablement soignés, et non des labours faits par des animaux tenus sans aucun soin, et à demi morts de faim et de misère.

Le planteur peut, à ce propos, faire son profit du changement complet qui, durant ces dernières années, s'est manifesté dans la manière de nourrir, de traiter et de faire travailler les chevaux en Angleterre. Rien n'est plus rare aujourd'hui que de voir à Londres, ou même dans les campagnes, un cheval maigre ou mal nourri. A mon retour de l'Inde, je fus tellement frappé de ce changement que j'en fis l'observation à l'un de mes amis, qui me répondit aussitôt: « Ah! c'est que les gens qui ont des chevaux de travail ont trouvé, tout compte fait, que, mieux leurs chevaux sont nourris, plus ils en obtiennent de travail utile; ils payent

l'intérêt composé de leur valeur et de leur entretien, tandis qu'avec les animaux demi-morts de faim, ils perdent de l'argent. Oui, mon cher monsieur, c'est l'intérêt personnel et non l'humanité qui porte ces gens du peuple à bien nourrir leurs chevaux, ainsi que vous l'avez remarqué. »

§ 45. — *Soins à donner au bétail dans l'Inde orientale pendant la saison chaude.*

Peut-être le planteur du Bengale pensera-t-il qu'il ferait bien d'essayer du même système; j'en ai l'espoir; car, dans l'état actuel des choses, son bétail est honteusement négligé. Je me souviens qu'un de mes voisins perdit en une fois 400 têtes de gros bétail sur 1,200 qu'il possédait; je ne fus pas peu étonné de l'entendre attribuer sérieusement à une épizootie, alors que, sur 200 bœufs, je n'en avais perdu que deux qui étaient malades depuis fort longtemps. J'allai voir mon infortuné voisin et un ou deux autres planteurs qui avaient aussi éprouvé des pertes énormes de bestiaux par suite d'une prétendue épizootie; la cause de mortalité des bœufs était évidente à mes yeux. Le fait est que, tout simplement, les chaleurs excessives avaient grillé et fait disparaître tout vestige d'herbe; ces nombreux troupeaux de bœufs avaient donc été réduits à vivre de feuilles et de jeunes plantes dans les bois, recevant en outre quelques feuilles de cannes coupées la saison précédente pour être livrées à la fabrication du sucre. Cette nourriture si insuffisante avait rendu encore plus cruel pour les pauvres bêtes le rude travail qu'on exigeait d'eux à la même époque. Je vis travailler 18 à 20 bœufs dans chaque moulin à broyer les cannes; deux de ces moulins étaient en activité dans une

plantation. A force de coups, on était parvenu à leur faire broyer la quantité de cannes exigée; les attelages de ces bœufs-squelettes se relayaient tour à tour de 5 heures du matin jusqu'à la nuit; les moulins cessaient alors de fonctionner. S'ils avaient été dans de bonnes conditions, le service des moulins par relais n'eût été pour ces bœufs qu'un travail ordinaire; tout le mal venait d'une fausse économie apportée dans l'approvisionnement en fourrage pour les mois des fortes chaleurs: ceci a besoin d'explication.

Dans plusieurs districts de l'Inde, les cultivateurs indous, aux approches de la saison chaude, envoient loin de leurs villages leurs troupeaux de bœufs sur des prairies naturelles qu'ils nomment *terai*, où dans des lieux incultes où les animaux trouvent à subsister durant les mois des grandes chaleurs. Le planteur européen qui ne songe pas à en faire autant est forcé, s'il veut conserver ses bœufs, d'acheter aux villageois des environs autant de paille de riz et de fourrage qu'il en faut pour la consommation de ces animaux pendant trois ou quatre mois. Ce n'est pas une petite affaire d'avoir à nourrir ainsi 1,200 bœufs; et pourtant, pas moyen de l'éviter. Mon voisin paraissait avoir omis cette précaution, ou bien il n'avait pas pu la prendre; un grand nombre d'entre ses bœufs mourut de faim ou d'excès de travail avant le retour de la saison pluvieuse. Dès que parut la première herbe toute pleine d'eau, le bétail affamé en dévora des quantités prodigieuses, ce qui eut pour effet de le parger avec excès. Dans leur état de maigreur, les bœufs ne purent supporter cette purgation excessive; ils en moururent en masse, comme s'ils étaient tombés victimes d'une épizootie. Telle est la solution aussi simple que complète de la question, solution confirmée

d'ailleurs par ce fait que, durant la même période, sauf les deux bœufs malades dont j'ai parlé plus haut, je n'avais pas perdu une seule tête de bétail. C'est que mes bœufs, pendant la saison chaude, étaient amplement pourvus de fourrage; ils n'étaient mis au pâturage, au retour de la saison des pluies, que pendant peu de temps chaque jour; ils étaient nourris de foin sec, et pouvaient lécher des blocs de sel brut à discrétion. Il résulte de ce qui précède qu'au Bengale, le gros bétail doit être abondamment approvisionné pour le temps de la sécheresse, et que les bœufs qui travaillent doivent être maintenus dans le meilleur état possible, sinon l'on ne peut espérer qu'ils feront d'une manière satisfaisante rien qui ressemble à une bonne besogne. Je ne puis omettre de mentionner une coutume brutale des laboureurs indous, qui tressent la queue de leurs bœufs; aucun Européen ne devrait permettre qu'une telle cruauté fût pratiquée sur son bétail. Presque tous les bœufs de travail qu'on rencontre dans l'Inde ont la queue tressée ou tortillée de toute sorte de manières, ou bien ils n'en ont pas du tout. Quelques-uns ont leur queue tout entière, mais disloquée à chaque vertèbre; d'autres n'ont que la moitié de leur queue, d'autres en sont totalement privés. Si le premier qui, dans une plantation, s'aviserait de torturer ainsi les bœufs était sévèrement puni, la coutume serait bientôt abandonnée; j'en ai fait l'expérience.

Après ces détails, un peu longs peut être, mais que j'ai crus nécessaires, sur la manière de traiter les bestiaux et de les faire travailler, je terminerai mes observations sur les plantations de canne à sucre au Bengale, en appelant l'attention sur deux points dont je n'ai point encore fait mention quant à l'Indostan.

§ 46. — *Rejetons de la canne.* — *Ne sont pas avantageux au Bengale.*

La premier, c'est l'emploi de la bagasse comme chauffage; au lieu de l'employer frais comme engrais; le second, c'est la convenance de replanter les champs de cannes tous les ans, ou pour le moins tous les deux ans. J'ai déjà déduit amplement les raisons qui défendent de se servir de la bagasse comme chauffage, ces débris devant être rendus à la terre et non pas brûlés; mais la manière d'en tirer parti diffère de ce que j'ai conseillé pour les plantations des Indes occidentales et celles des colonies des détroits; ceci tient à ce que les terres au Bengale, surtout celles du haut Bengale, sont infestées de myriades de fourmis blanches. La vraie méthode consiste à réunir le marc frais des cannes broyées, leurs sommités fraîches et leurs feuilles sèches, dans des réservoirs creusés en terre à proximité des puits, étangs ou cours d'eau de chaque plantation; ces substances y séjournent jusqu'à ce qu'elles soient décomposées; alors, on les fait servir à fumer les champs de cannes ainsi que je l'expliquerai en détail dans un des chapitres suivants. On ne doit employer comme chauffage que le bois et la houille qu'il est possible de se procurer sans aucune difficulté.

Quant à l'utilité du renouvellement des plantations de cannes tous les ans ou tous les deux ans, je dois dire qu'il ne m'est jamais arrivé de voir dans l'Inde des cannes réellement bonnes provenir de rejetons (*rattoons*). On peut laisser croître les premiers rejetons; mais il y a perte de temps, de main-d'œuvre et d'argent, à compter sur les seconds ou les troisièmes rejetons, s'ils doivent être de la qualité de ceux que j'ai vus. J'ai aussi remarqué que les

fourmis blanches pullulent entre les racines des cannes qui donnent des rejetons, et que ces insectes causent à la végétation des cannes un immense dommage. Au contraire, lorsqu'on plante tous les ans ou tous les deux ans, le bon travail d'ameublissement que reçoit la terre brise les demeures souterraines des fourmis blanches, les dérange et les fait périr. Les façons continuelles données au sol, comprenant les labours préparatoires et plus tard les sarclages, binages et buttages des cannes, produisent l'effet le plus salutaire contre ces terribles ennemies de la canne à sucre ; on a constaté que les fourmis blanches finissent par évacuer, du moins en grande partie, les champs où elles ont été continuellement troublées par les labours.

Dans l'Inde, la dépense du renouvellement de la plantation des cannes est si peu de chose, il en résulte un si grand accroissement de produits, que pas un planteur, je pense, ne doit hésiter à adopter cette pratique, surtout s'il réfléchit au bien qu'il fait à sa terre, et au mal qu'en éprouvent ses ennemies capitales les fourmis blanches.

Lorsqu'on renouvelle la plantation, toutes les vieilles racines de cannes doivent être brûlées ; les nouvelles cannes doivent occuper le milieu des intervalles des raies de la première récolte, afin de ne pas se trouver à la même place que les anciennes. Lorsqu'on se décide à laisser pousser les rejetons pour en obtenir une seconde récolte, il est à propos de niveler les billons formés par le buttage, et aussi de rabattre les vieilles souches des cannes, de façon à ce que le champ paraisse tout uni. Le retranchement des souches de cannes peut se faire avec une houe à bord bien affilé ; si l'ouvrier est adroit, il n'endommage pas les parties que les planteurs nomment *stools* (escabeaux) et des-

quelles les rejetons doivent sortir. Pendant la saison chaude, les cannes venues de rejetons ont besoin d'irrigation comme les jeunes cannes de bouture. Un bon arrosement leur sera probablement nécessaire aussitôt après le nivellement des billons et le rabattage des souches, afin de favoriser la pousse vigoureuse des rejetons. On peut regarder cette première irrigation comme indispensable quand les premières cannes ont été récoltées en novembre et décembre, la terre étant à cette époque tout à fait sèche ; on peut au contraire s'en dispenser s'il est tombé de bonnes ondées de pluie après la récolte des cannes.

Quelques-unes des indications contenues dans les pages précédentes sur la culture de la canne à sucre aux Indes orientales, ne trouveront pas leur application dans les districts plus heureusement situés quant aux saisons que ceux en vue desquels j'ai écrit ; les planteurs (s'il y a lieu), dans ces localités plus favorisées, auront égard aux différences qui pourront se manifester.

§ 47. — *Observations générales sur les plantations de canne à sucre.*
— *Avantages particuliers de la colonie de Malacca pour l'industrie sucrière.*

J'ai peut-être été un peu long à décrire les systèmes de culture suivis aux Indes orientales, aux colonies des détroits et au Bengale, comme aussi dans mes conseils sur les pratiques particulières qui me semblent le mieux appropriées à chacun de ces pays. Je n'ajouterai plus que quelques observations sur l'établissement et l'organisation des plantations sucrières en général, pour lesquelles je réclame toute l'attention du lecteur avec les plus vives instances.

Une bonne terre fertile, un climat approprié à la végé-

tation de la canne, un ordre favorable de saisons, sont nécessaires à la croissance et au parfait développement de cette plante ; mais, lorsqu'on forme une plantation, il est d'autres considérations auxquelles il faut aussi avoir égard. Telles sont, entre autres, la facilité des communications jusqu'à un port de mer ; l'abondance de l'eau potable, du bois, de la houille, de la main-d'œuvre et des denrées alimentaires ; la bonne disposition des terres facilement labourables ; enfin la salubrité de la localité. Tels sont les objets principaux auxquels il faut penser d'avance ; il y en a d'autres encore, quoique de moindre importance, que ne perd pas de vue le planteur prudent et expérimenté. La possession d'un domaine réunissant tous les avantages désirables peut très bien n'être pas le gage de l'heureux succès d'une entreprise de ce genre, si les terres en sont exploitées d'après un plan mal conçu, et que le planteur montre peu de jugement dans la direction des travaux.

Pour réussir dans le vrai sens de cette expression, une plantation doit être d'une étendue modérée, point morcelée et d'une surveillance facile.

A la Jamaïque, même en 1831, 500 acres (200 hectares) plantées en cannes étaient considérées comme une grande plantation ; je puis affirmer que, dans quelque partie du monde que ce soit, un tel espace de terres cultivées constitue une belle propriété, d'une étendue suffisante.

Mais l'étendue des cultures ne constitue pas une belle et bonne plantation dans le vrai sens de cette expression, à moins qu'elle ne soit parfaitement plantée, et administrée avec un esprit judicieux. Je prends donc la supposition d'une propriété de 500 acres (200 hectares) pour montrer comment elle pourrait et devrait être organisée.

Pour que les économies soient sérieuses, elles doivent porter sur l'appropriation de chaque partie, afin d'assurer la marche facile de l'ensemble; ainsi une plantation de cannes à sucre doit fonctionner aussi régulièrement, aussi aisément qu'une pièce de mécanique bien construite. Nous prendrons bientôt l'habitude de juger de la capacité d'un planteur d'après la constance des quantités et de la qualité du sucre produit par les terres qu'il cultive chaque année, et par le chiffre des dépenses qui auront été faites pour obtenir cette production.

Nous nous affranchirons de l'idée fausse qu'une terre puisse finir par s'épuiser, lorsqu'elle est convenablement exploitée; cette excuse ne servira plus au gérant responsable d'une plantation contre les revers qui résulteront de l'exercice de sa profession; nous ne verrons plus alors le planteur essayer de cultiver plus de terres qu'il n'en peut exploiter dans les meilleures conditions.

Si une acre de terre peut donner 2 ou 3 tonnes de bon sucre marchand, l'on ne souffrira aucune des fautes ou des désordres qui peuvent affaiblir ce rendement annuel. Il est beaucoup plus économique et moins pénible sous tous les rapports de cultiver 100 acres de terre (40 hectares) assez soigneusement pour en obtenir une moyenne annuelle de 250 tonnes de sucre, que d'obtenir le même produit par la culture de 250 acres (100 hectares). On ne s'en formerait pas une juste idée si l'on en jugeait seulement par les efforts que fait le planteur pour avoir à montrer une grande étendue de terre cultivée. Il faut le voir courant d'un champ de cannes à l'autre, faisant donner quelques miettes de fumier à celui-ci, un binage à celui-là, un semblant dérisoire de sarclage et d'éclaircissement des feuilles à un troi-

sième ! Ceux qui ont été en contact avec un tel système, ou mieux avec une telle absence de tout système d'exploitation, savent seuls à quel point il fatigue et éreinte tout dans une plantation, depuis celui qui la dirige jusqu'à ses misérables bestiaux.

Et après tout, quel résultat obtient-il de tant de tourment et de fatigue ? La moitié, le tiers peut-être de ce que le même terrain, mais convenablement cultivé, aurait pu produire ; en d'autres termes, il n'a que ce que la moitié ou le tiers de sa terre lui aurait donné moyennant un système dont l'application aurait réduit de moitié ses frais, sa peine et ses inquiétudes.

Le lecteur comprend maintenant pourquoi je nomme une grande plantation celle qui compte 500 acres (200 hectares) cultivées en cannes ; il ne doit pas s'étonner si j'affirme que, tous les ans, des champs d'une semblable étendue doivent fournir de 750 à 1000 tonnes de sucre sec.

Ce produit moyen se maintiendra pendant une série indéterminée d'années successives ; il n'y a pas de diminution à craindre ; la fertilité du sol doit croître plutôt que s'affaiblir, si l'on suit exactement les conseils que je viens d'exposer.

J'ai dit que 500 acres (200 hectares) suffisent pour constituer une belle et bonne plantation bien exploitée, ayant son directeur et sa sucrerie ; s'il s'agit de former un très grand établissement, comme dans le cas où une puissante compagnie financière entreprendrait l'industrie sucrière coloniale, il conviendra de diviser la terre en exploitations de 500 à 600 acres chacune (200 à 240 hectares).

Ainsi, dans une propriété de 5,000 acres (2,000 hectares), il y aurait lieu de constituer 10 plantations de 500 acres ayant chacune une machine à vapeur pour elle seule,

un moulin, des clarificateurs, et un directeur avec ses employés; une grande sucrerie centrale recevant de toutes ces plantations le jus clarifié pour le convertir en sucre et en rhum. Chaque plantation aurait à broyer ses cannes et à clarifier le jus, qui serait transporté à la sucrerie centrale dans des vases appropriés à cette destination. Tous les résidus y seraient également transportés dans des vases séparés pour servir à la fabrication du rhum.

Ces transports pourraient s'effectuer, soit par eau, soit par des chemins ordinaires, en traîneau, selon les facilités résultant de la nature des localités. Si les dispositions sont bien prises, le jus de canne, pendant ce temps, ne peut subir aucune altération. Rien ne serait même plus facile que de faire arriver à la sucrerie centrale le jus de canne non clarifié (légèrement *chauffé*), sans qu'il fût exposé à s'aigrir; on éviterait ainsi la nécessité d'avoir des clarificateurs dans toutes les plantations. Je ne crois pas, toutefois, que cette dernière économie fût d'une grande importance; j'aurai occasion d'y revenir en temps et lieu.

Il n'y a pas de système de culture de cannes et de fabrication du sucre qui puisse être conduit aussi bien et à aussi bon marché si l'on opère en petit que si l'on opère sur une très grande échelle; mais chaque division doit fonctionner sincèrement, de manière à concourir au succès de l'ensemble. Dans la presqu'île de Malacca ¹, un établissement aussi étendu aurait beaucoup plus de chances de succès que dans tout autre pays du monde à ma connaissance.

(1) Un ouvrage sur les trois colonies de Singapore, Pinang et Malacca, par l'auteur de ce traité, est sous presse; les avantages particuliers de ces colonies pour les plantations de canne à sucre et pour d'autres cultures y seront soigneusement exposés.

CHAPITRE IV.

Des engrais considérés chimiquement.

§ 1^{er} — *Objet spécial de l'emploi des engrais.*

Lorsque nous donnons de l'engrais à nos terres, l'objet que nous avons en vue, c'est d'en entretenir la fertilité à un degré constant, qui nous permette d'en obtenir tous les ans la plus forte somme de produits possible.

Il est rationnel d'admettre qu'on épuise le sol par l'enlèvement des récoltes successives, à moins qu'on ne lui rende sous une forme quelconque les substances dont il a été privé; l'expérience de tous les jours prouve qu'en effet les choses se passent ainsi. On a déjà souvent démontré que, si les plantes croissant sur un espace de terre déterminé sont enfouies dans le sol par le labour alors qu'elles sont encore à l'état frais et succulent, elles en augmentent sensiblement la fertilité.

Ce fait tient à la quantité d'aliments que ces plantes ont empruntée à l'atmosphère pendant leur croissance, de sorte que, lorsqu'elles sont enterrées dans le sol même sur lequel elles ont végété, elles lui rendent beaucoup plus qu'elles n'en ont reçu; elles l'enrichissent par conséquent plus ou moins selon la quantité de principes utiles qu'elles lui fournissent.

Quelques plantes produisent sous ce rapport des effets beaucoup plus remarquables que d'autres; par exemple,

le trèfle enfoui dans la terre pendant qu'il est en fleurs l'enrichit excessivement. En Europe, il est fort employé pour cet usage. C'est ce qu'on nomme une *fumure verte*, qui porte dans l'intérieur de la couche cultivable le carbone et l'ammoniaque puisés par lui dans l'atmosphère pendant le cours de la végétation de la plante enfouie. Cette plante s'est aussi approprié les matières excrétées par les autres plantes que le sol a pu porter antérieurement; elle y dépose ses propres excréments, qui serviront à alimenter les plantes croissant après elle dans la même terre. En Europe, et sous tous les climats froids, ces matières excrémentitielles rejetées par les végétaux mettent bien plus de temps à se décomposer que dans les régions tropicales; la nécessité d'adopter une rotation rationnelle de récoltes (assolement) est par ce motif plus pressante en Europe que sous les tropiques.

§ 2. — *Conversion de la matière organique en humus.*

Toutes les plantes rejettent des excréments qui, soumis dans le sein de la terre à l'action de l'air et de l'humidité, entrent en putréfaction et deviennent de l'humus, formé de débris végétaux à l'état de décomposition. Ce dépôt de matière organique est commun à toutes les plantes; il exerce sur la terre une influence favorable en lui fournissant une substance capable d'être convertie en humus, dont la présence est très désirable dans le sol. Mais la même plante ne peut pas continuer longtemps à être cultivée dans le même sol sans ressentir l'action sérieusement nuisible de ses propres déjections; à la longue, cette seule cause fait qu'elle refuse absolument d'y croître. Toutefois on peut aider arti-

ficiellement à la plus rapide conversion de ces déjections en humus; c'est ce qu'on fait en retournant fréquemment le sol avec la houe ou la charrue, ce qui expose les déjections des plantes à l'action de l'atmosphère, et aussi en irriguant le sol avec de l'eau de rivière. On sait que l'eau des rivières et les diverses eaux courantes contiennent en solution de l'oxygène qui opère la rapide et complète décomposition des matières excrémentitielles contenues dans le sol où cette eau pénètre. (Liebig.)

J'ai commencé à aborder les engrais, en traitant ce qui me paraît être la clef du système exigé par la culture de la canne à sucre. Je voudrais pouvoir rendre évident ce simple fait que, par le secours des labours fréquents, la canne peut se fournir complètement à elle-même son propre engrais, et que, là où l'on y ajoute l'irrigation, la fertilité du sol peut en être augmentée.

Avant tout, remarquons que, dans ce cas, nous ne prenons à la terre que le jus de la canne, tout le reste lui étant immédiatement restitué. Pour compenser même cette perte, il nous faut rendre au sol toutes les cendres, soit de bois, soit de houille, provenant de nos foyers, aussi bien que les résidus de la cuisson du sucre et de la distillation du rhum, et, au besoin, quelque portion du fumier de nos bestiaux. Avant d'aller plus loin, ce compte ouvert entre le planteur et sa terre demande à être examiné à fond; je pense qu'il résultera de ce compte que la terre n'a réellement à supporter aucun dommage.

Constatons d'abord ce que nous enlevons au sol quand nous en obtenons une récolte de 5,600 livres de sucre (2,350 kilogrammes) et la proportion ordinaire de rhum. Le sucre pur est composé de carbone, d'hydrogène et d'oxy-

gène, soit carbone 12 + eau 11. Mais le sucre à l'état de moscouade (cassonade) contient en outre des substances minérales et des matières organiques, bien qu'elles y soient en petite quantité quand la fabrication du sucre est achevée. Le feuillage des cannes croissant sur une acre de bonne terre offre, en y comprenant les autres parties vertes de la plante, une surface trois ou quatre fois plus grande que la superficie de la terre elle-même ; il a été très clairement démontré que ces parties des plantes possèdent la faculté d'attirer et d'assimiler le carbone de l'atmosphère. Cette provision fournie par l'air est certainement limitée ; mais elle est suffisante pour donner la quantité de carbone contenue dans 5,600 livres de sucre (2,350 kilogrammes) ; elle en donne même beaucoup au delà, l'on ne peut raisonnablement en douter.

§ 3. — *Carbone fourni par l'atmosphère, etc.*

Liebig estime que l'atmosphère contient en carbone 3,000 billions de livres hessoises (la livre hessoise est d'un dixième plus pesante que la livre anglaise ; elle pèse conséquemment 462 grammes). Cette quantité de carbone atmosphérique dépasse le poids de toutes les plantes et de tous les dépôts de charbon minéral existant sur notre planète. Le carbone est donc en quantité plus que suffisante pour tous les besoins qu'il est appelé à satisfaire. Tant que dure la végétation des cannes, elles ne cessent de déposer dans la terre, par leurs racines, les matières excrémentielles dont j'ai parlé ci-dessus.

Quand ces déjections ne sont pas dérangées, elles s'accumulent à tel point que la terre ne peut plus se prêter à la

végétation des cannes ; mais si, par de fréquents labours, elles sont exposées aux influences atmosphériques, elles se décomposent pour se transformer en humus ; l'humus fournit une provision sans cesse renouvelée de nourriture aux racines des plantes, sous forme d'acide carbonique et d'ammoniaque. Ainsi ces véritables déjections que la plante dépose dans le sol deviennent par leur exposition à l'air, et par l'oxydation qui en est la suite, une source abondante de nourriture très convenable, pour elle-même d'abord, puis pour les autres membres de sa famille qui lui succèdent dans la même terre. La plus grande partie de cette matière organique est incontestablement puisée dans l'atmosphère, ainsi que l'ont prouvé surabondamment plusieurs expériences directes ; on voit donc que, pendant toute la durée de leur végétation, les plantes se préparent à elles-mêmes un approvisionnement constant en engrais, et que l'intervention de l'homme est nécessaire seulement pour faire subir à cet engrais les changements qui doivent le rendre assimilable aux végétaux.

§ 4. — Influence atmosphérique.

Cependant les labours donnent encore lieu à d'autres modifications que celles qui opèrent la conversion des matières excrémentielles en humus. Les éléments minéraux du sol sont, eux aussi, exposés, par suite des labours, aux influences atmosphériques ; il en résulte une *désintégration* d'une portion de leurs principes, qui, par l'intermédiaire de l'eau, deviennent aptes à servir de nourriture aux végétaux.

Chaque labour que reçoit la terre peut donc être consi-

déré comme une FUMURE PAR L'ATMOSPHÈRE. « Un soc de charrue toujours brillant, dit Cobbett, est l'amélioration la moins coûteuse dont un fermier puisse se prévaloir. » Non-seulement je suis de l'avis de Cobbett, mais encore je demeure convaincu que le planteur qui tient les socs de ses charrues toujours clairs en les faisant fonctionner trouvera qu'il ne peut pas employer pour ses champs de moyen de fertilisation moins dispendieux. Nous voyons alors la terre constamment améliorée par la fréquence des labours, et les matières excrémentielles rejetées par les cannes, transformées pour passer de l'état de substance nuisible à celui de substance utile à la végétation, si bien que, le même système continuant à être appliqué, la canne à sucre peut être cultivée dans la même terre pendant des siècles. Il faut en outre tenir compte de la quantité de cendres fournie par le fourneau de la machine à vapeur et celui des évaporateurs, ainsi que des résidus de la cuisson du sucre et de la distillation du rhum.

§ 5. — *Consommation de la houille comme chauffage.*

Une bonne machine de la force de 12 chevaux de vapeur viendra facilement à bout de broyer des cannes et d'en exprimer le jus nécessaire à la fabrication de 5,600 livres de sucre, dans l'espace de neuf heures ; elle aura brûlé dans cet intervalle environ 1,080 livres (453 kil.) de houille de qualité ordinaire, ou environ 2,500 livres de bois (1,040 kil.). Le premier chauffage donnera 5 pour 100 de cendres, soit 54 livres ; le second à peu près aussi 5 pour 100, soit 125 livres.

L'évaporation et la concentration du jus consistant en

5,600 gallons exigeront la combustion d'environ 5,600 livres de houille (2,350 kilogr.), qui donneront environ 360 livres de cendres (151 kilogrammes); si l'on brûle du bois, il en faudra 12,000 livres (5,040 kilogrammes), qui donneront 600 livres de cendres (252 kilogrammes). En se basant sur ces calculs, qui sont assurément très près de la réalité, on trouve que l'on peut disposer pour la fumure des terres de 360 livres de cendres par chaque quantité de 5,600 livres de sucre fabriqué (2,350 kilogrammes) si l'on a brûlé de la houille, et de 725 livres si l'on a brûlé du bois; en d'autres termes, telle est la quantité de cendres disponible pour chaque acre de terre. On ne peut calculer d'avance avec exactitude la quantité de résidus et débris pouvant servir d'engrais; mais il n'est pas de planteur qui ne sache quelle grande masse de ces déchets s'accumule dans le *réservoir souterrain* de toute exploitation où il existe un de ces réceptacles malsains et sales. La terre reçoit donc toutes ces substances en échange du jus des cannes qui ont végété à ses dépens; on trouvera l'évaluation de leur pouvoir fertilisant dans le tableau des engrais, que je donnerai plus loin.

Mais si tout cela, joint à la *fumure atmosphérique* perpétuelle mentionnée ci-dessus, ne suffit pas pour compenser cette production de sucre, alors le planteur doit recourir au fumier des bestiaux et aux autres substances fertilisantes qu'il peut avoir à sa disposition. Dans ce qui précède, je n'ai tenu compte que des compensations que la terre réclame pour le jus des cannes seulement; je regarde comme un devoir pour le planteur de rendre à la terre tout le reste de la substance des cannes.

Je ne connais rien de plus extravagant que l'emploi de la

bagasse comme chauffage ; c'est pour une plantation un véritable *suicide* ; je crois que pas un planteur ne persévéra dans ce système, lorsqu'il pourra se procurer comme combustible du bois ou de la houille. J'ai dit plus haut que 6,600 livres de houille (2,350 kilogrammes) suffisaient à broyer et presser la quantité de cannes nécessaire pour donner 5,600 gallons de jus, et pour évaporer ce même jus de manière à produire 5,600 livres de sucre ; c'est sur le pied de 2,640 livres de houille (1,108 kilogrammes) pour chaque tonne de sucre fabriqué¹. Dans les colonies des Indes occidentales, la houille peut être débarquée au prix d'une livre sterling par tonne (environ 25 francs les 1,000 kilogr.), de sorte qu'une plantation qui fabrique par an 250 tonnes de sucre peut avoir la houille nécessaire à cette fabrication pour la modique somme de 290 livres sterling (7,250 francs)².

Supposons une plantation qui ne soit qu'à une distance peu considérable d'un port de mer ; la dépense pour le transport de la houille ne sera certainement pas égale aux frais nécessaires pour dessécher le résidu de la canne, l'emmagasiner, et finalement l'apporter là où il doit être employé. De plus, avec la houille, pas d'interruption dans la fabrication faute de combustible, interruption qui peut survenir juste au moment où il sera le plus nécessaire de se hâter, où chaque minute pourra être précieuse. On n'aura pas non plus à craindre que le feu ne prenne à la bagasse, soit au

(1) La tonne anglaise étant d'un peu plus de 1,000 kilogr., c'est, à peu de chose près, poids pour poids de houille brûlée et de sucre produit.
(Note du traducteur.)

(2) Je n'ai aucun moyen d'évaluer le prix de revient du bois à brûler aux Indes orientales ; je puis dire seulement que, dans beaucoup de districts, il est très abondant et à très bas prix.

dehors, soit même à l'intérieur des bâtiments, auquel cas toute l'habitation peut être incendiée, comme cela est arrivé fréquemment à la Jamaïque.

§ 6. — *Abondance excessive du bois aux colonies des détroits.*

Dans les colonies des détroits malais, l'emploi de la bagasse comme combustible serait sans excuse ; car le bois de chauffage abonde, et les Malais le fournissent aux colons à si bas prix, rendu à l'habitation, que, pour alimenter au bois le foyer d'une machine à vapeur de la force de 12 chevaux pendant seize heures, il n'en coûte pas plus d'un dollar (5 fr. 40 c.).

Enfin il y a tant de bois disponible, et le paysan malais est naturellement si habile bûcheron, que, quand même il y aurait mille six cents plantations au lieu des seize qui existent actuellement, elles n'éprouveraient pas la moindre difficulté à s'approvisionner en bois de chauffage en quantité illimitée. A Pinang et à Singapore, la houille peut être obtenue au prix de 7 à 9 dollars la tonne (37 fr. 80 c. à 48 fr. 60 c. les 1,000 kilogrammes) ; nul doute qu'elle n'y soit à beaucoup meilleur marché quand les mines de houille de Bornéo seront en pleine exploitation ; en tout cas, je pense qu'il y aurait plus d'économie pour le planteur des colonies des détroits à brûler de la houille, même en la payant 9 dollars la tonne, qu'à voler à ses champs de canne à sucre le meilleur des engrais qu'il soit possible de leur donner.

J'ai déjà mentionné les frais qu'entraîne la dessiccation du marc de canne dans les colonies des détroits malais, et l'impossibilité souvent prolongée pendant plusieurs semaines d'effectuer cette dessiccation, ce qui rend le marc

de cannes un chauffage aussi infidèle que dispendieux. Aussi dans ce pays, à part la très grande valeur de la bagasse comme engrais, les motifs les plus graves font aux planteurs un devoir impérieux d'employer une autre sorte de combustible.

Je n'ai point à combattre des préjugés anciens et profondément enracinés chez les planteurs des colonies des détroits malais, comme ils le sont chez ceux des Indes occidentales, et je me plais à croire qu'ils n'hésiteront pas à adopter une marche si évidemment indiquée par la raison.

J'ai fait dans le chapitre précédent tous mes efforts pour bien faire comprendre aux planteurs la nécessité de rendre au sol la totalité du marc et des feuilles des cannes dans l'état le plus frais et le plus récent possible; ces substances, considérées comme engrais, appartiennent plus spécialement au sujet de ce chapitre, et doivent en conséquence être ici traitées en particulier.

Quelques observateurs savaient de temps immémorial que les parties d'une plante enfouies en terre autour de ses racines leur fournissent la meilleure nourriture qu'il leur soit possible de recevoir; néanmoins il s'en faut de beaucoup que ce fait soit généralement bien compris.

Quant aux planteurs de canne à sucre en particulier, nous trouvons que de grands troupeaux de gros bétail sont entretenus sur leurs plantations, qu'ils font venir à grands frais d'Europe des engrais artificiels, et qu'ils mettent en œuvre divers autres moyens, dans le but de maintenir leurs terres à un degré de fertilité fort au-dessous de ce qui serait désirable et possible; tandis qu'en même temps ils brûlent inconsidérément l'engrais de choix que fournit la canne elle-même par ses feuilles et le marc de ses tiges broyées.

Il y a sans doute des planteurs convaincus de l'énergie fertilisante de la bagasse employée comme engrais ; mais il y en a aussi d'autres qui tiennent au bon vieux système de parcs volants et de fumure le panier au bras, et qui ne craignent pas de faire venir d'Angleterre des engrais artificiels de toute espèce ; gens *de la bonne vieille école*, qui traitent tout essai d'amélioration d'*innovation dangereuse*. Pour leur instruction, et pour celle de tous ceux qui n'ont point eu précédemment occasion d'être informés de faits dignes de les intéresser, je donnerai ici un extrait de quelques notes puisées dans le livre célèbre du baron Liebig sur la chimie organique. Il s'agit de la vigne et de la manière de la fumer ; mais comme ces observations sont de tout point applicables à la canne à sucre, je crois être fondé à placer ici une citation un peu étendue peut-être, mais très instructive.

DE LA MANIÈRE DE FUMER LES VIGNES.

§ 7. — *Vignes fumées avec leurs propres débris. — Le même principe applicable à la canne à sucre.*

« Les observations contenues dans les pages suivantes méritent d'être publiées ; car elles fournissent une remarquable preuve de la vérité des principes établis dans la première partie de cet ouvrage, tant sur le mode d'action des engrais que sur l'origine du carbone et de l'azote des plantes. Elles prouvent que la vigne peut conserver sa fertilité sans l'emploi des matières animales, quand les feuilles et les sarments provenant de la vigne elle-même sont coupés en petits morceaux, et utilisés comme engrais. Dans le pre-

mier des deux exemples que je vais rapporter, et qui sont l'un et l'autre parfaitement authentiques, la fertilité de la vigne a été maintenue à son maximum, par ce procédé, pendant huit ans, et pour le second exemple pendant dix ans.

« Durant ces longues périodes, la terre n'a pas reçu de carbone, puisque celui des sarments était son propre produit, la vigne étant sous ce rapport exactement dans les mêmes conditions que les arbres dans une forêt où ils ne reçoivent pas de fumier. Dans les circonstances ordinaires, il faut employer pour la culture de la vigne un engrais contenant de la potasse, sans quoi la fertilité du sol va en diminuant; c'est ce qui a lieu dans tous les pays vignobles, si bien que le sol doit s'appauvrir en alcalis dans une forte proportion. Toutefois, si la méthode que je viens d'indiquer pour fumer la vigne était généralement adoptée, la quantité d'alcali enlevée au sol dans le vin n'excéderait pas ce que la désintégration progressive du sol, tous les ans, permet aux plantes d'en absorber.

« Sur le Rhin, la production est estimée à 1 litre par mètre carré. Maintenant, si l'on suppose que le vin est aux trois quarts saturé de crème de tartre, proportion fort au-dessus de la réalité, le vin seul enlève à la terre 1^{er}. 8 de potasse. Un litre de vin de Champagne ne contient pas plus de 1^{er}.54 de crème de tartre; 1 litre de vin de Wachenheim en contient 1^{er}.72; le résidu de la dessiccation de ce vin, après avoir été chauffé au rouge, s'est trouvé consister en carbonates. Les vignobles portent en moyenne un cep de vigne par mètre carré, et 1,000 parties de sarments retranchés de ces vignes contiennent de 56 à 60 parties de carbonate et de 38 à 40 parties de potasse pure. Il en ré-

sulte évidemment que 45 grammes de ces sarments contiennent plus de potasse que 1,000 grammes ou 1 litre de vin; or, sur la même surface de 1 mètre, on enlève tous les ans de dix à vingt fois cette quantité de sarments.

« *De la fumure du sol dans les vignobles.* — Un article inséré dans votre recueil, n° 7, 1838, et n° 29, 1839, me fournit une occasion que je ne veux pas laisser perdre d'appeler l'attention publique sur ce fait que, pour bien fumer la vigne, rien n'est plus nécessaire que les sarments retranchés à la vigne elle-même. Il y a huit ans que ma vigne est constamment fumée de cette manière, sans recevoir aucune espèce d'autre engrais; il serait difficile de voir de plus belles récoltes que celles dont elle se charge tous les ans. Dans le principe, je suivais la méthode en usage dans ce district; il me fallait en conséquence acheter du fumier pour une somme considérable. Actuellement cette dépense est supprimée, et ma terre n'en est pas moins en très bon état. Quand je vois les travaux pénibles qu'entraîne la nécessité de fumer les vignes, travaux qui, sur le flanc des montagnes, écrasent de fatigue les hommes et les chevaux, je suis tenté de dire à tout le monde: Venez voir ma vigne, et reconnaissez comment le créateur a pourvu à ce que la vigne *se fumât elle-même* comme les arbres dans les forêts, et beaucoup mieux encore. Dans les forêts, les feuilles ne tombent des arbres que quand elles sont flétries; des années se passent avant qu'elles soient décomposées; les sarments de la vigne, au contraire, sont retranchés de la vigne à la fin de juillet ou au commencement d'août, alors qu'ils sont humides et verts. S'ils sont coupés par petits morceaux et mêlés au sol, ils s'y décomposent si complètement qu'au bout de quatre semaines, ainsi que je m'en suis

assuré par expérience, il n'en reste pas la moindre trace.

« Dans la Bergstrasse, les sarments sont depuis fort longtemps employés comme engrais. « Je me souviens, dit M. Frauenfelder, qu'il y a vingt ans, un homme nommé Pierre Muller avait une vigne qu'il fumait avec les sarments retranchés à ses ceps eux-mêmes, et il suivait cette pratique depuis trente ans. Son procédé consistait à les enfouir en terre à l'aide de la houe, après les avoir coupés en petits fragments. Sa vigne était toujours en si bon état que les paysans de ce canton en parlent encore aujourd'hui, s'étonnant que le vieux Muller ait eu une si bonne vigne, bien qu'il ne lui donnât pas de fumier¹.

« Dernièrement, Wilhelm Ruf de Shriesheim écrivait : « Depuis dix ans, je n'ai pas pu donner de fumier à la vigne, parce que je suis pauvre et que je n'ai pas le moyen d'en acheter. Il m'était pénible cependant de laisser dépérir ma vigne, ma seule ressource pour vivre dans mes vieux jours ; souvent je me promenais dans ma vigne, en proie à l'anxiété, ne sachant quel parti prendre. A la fin, la nécessité, qui me pressait de plus en plus, me rendit plus attentif ; je remarquai qu'en certains endroits où les sarments tombaient à terre, l'herbe était plus grande qu'ailleurs. Cela me fit réfléchir, et je me dis à moi-même : Si l'influence du sarment peut rendre l'herbe grande, forte et verte, elle doit pouvoir aussi rendre la végétation de mes ceps de vigne plus vigoureuse. Je piochai donc ma vigne le plus profondément pos-

(1) Le même fait est signalé par Henderson dans son *Histoire des vignes* (ou des vins) des temps anciens et modernes. Le meilleur engrais pour les vignes, dit cet auteur, ce sont les sarments de la vigne elle-même coupés en petits morceaux et immédiatement enfouis dans le sol.

(Note de l'éditeur.)

sible, et, ayant coupé les sarments par petits morceaux, j'en remplis des trous, et je les recouvris de terre. Dans la même année, j'eus la très vive satisfaction de voir ma vigne, précédemment stérile, reprendre toute sa beauté. Je persévérerai tous les ans dans la même pratique, et maintenant mes vignes offrent une splendide végétation qui reste verte tout l'été, même pendant les plus grandes chaleurs. Tous mes voisins s'étonnent de voir une vigne si florissante, portant des grappes si nombreuses, quand tout le monde sait que je n'y ai pas mis de fumier depuis dix ans. »

Ces citations nous offrent de nombreux exemples du prodigieux pouvoir des sarments de la vigne, comme engrais pour la vigne elle-même; nous y voyons que rien n'avait été donné à la terre en compensation de ce qui lui était enlevé tous les ans sous forme de raisin; rien ne lui était restitué, sauf les sarments de la vigne, et pourtant les vignes ainsi traitées sont restées pendant dix ans dans l'état le plus florissant, fournissant chaque année une quantité de leur fruit précieux regardée comme un maximum de production.

C'est précisément ce qu'on peut, dans ma conviction, attendre de la fumure des champs de cannes à sucre avec la canne elle-même, sauf seulement le jus qu'on en a extrait.

Si toutes les feuilles vertes et tout le marc frais des cannes pouvaient être enfouis dans le sol tandis qu'ils sont encore frais, je tiens pour certain que les champs de cannes n'auraient pas besoin d'autre engrais, sauf celui qui résulte du labourage et que j'ai précédemment nommé *fumure atmosphérique*.

Plusieurs planteurs et divers autres habitants des colo-

nies ont évalué à 50 pour 100 seulement du poids total des cannes la quantité de jus qu'on en obtient lorsqu'elles ont été broyées par les moulins en usage pour cette destination aux Indes occidentales, bien qu'il soit parfaitement constaté que la plante consiste en 90 parties liquides et 10 parties de fibre ligneuse. J'éclaircirai ultérieurement ce point plus en détail ; je crois néanmoins nécessaire de faire remarquer ici qu'au moyen des moulins dont je donne plus loin la description, on peut obtenir et l'on a effectivement obtenu 75 pour 100 de la canne en jus, laissant sous forme de marc frais ou bagasse la fibre ligneuse, et 15 pour 100 de jus non exprimé. Dans le système de restitution au sol du marc de cannes à titre d'engrais, si, par une pression insuffisante, le jus de cannes ne dépasse pas 50 pour 100 du poids total des cannes, les 50 autres pour 100 retournent à la terre. Admettons donc que la quantité de jus exprimée soit de 75 pour 100 du poids des cannes soumises à un bon moulin et à une bonne presse ; dans ce cas, la proportion de la bagasse disponible comme engrais sera de 25 pour 100 du poids total de la masse végétale cultivée au champ de cannes. Le poids moyen des cannes est ordinairement de 30 à 35 tonnes par acre (de 75,000 à 87,500 kilogrammes par hectare), ce qui donne dans le premier cas 7 tonnes $\frac{1}{2}$ et dans le second 8 tonnes $\frac{3}{4}$ de bagasse pour la fumure d'une acre (de 18,700 à 21,800 kilogrammes par hectare), sans compter les sommités et les feuilles sèches. Les sommités sont souvent données au bétail comme fourrage et les feuilles sèches assez souvent brûlées, soit sur place, soit à l'exploitation. En ne faisant entrer dans mon estimation actuelle que le marc frais des cannes, sur le pied de 8 tonnes par acre, et ne l'évaluant qu'au prix très bas de

10 schellings par tonne (12 fr. 50 c. les 1,000 kilogrammes), je trouve une valeur de 4 livres sterling (100 francs) que nous devons mettre en regard de ce que coûterait la houille nécessaire pour broyer les cannes et extraire le sucre de 24 tonnes de jus. Quand même cette dépense serait portée à 3 tonnes de houille au prix de 1 livre sterling la tonne, elle ne dépasserait pas 3 livres sterling (75 francs); il resterait une balance de 1 livre sterling (25 francs) en faveur de la bagasse, à ne considérer que la valeur de ces deux genres de combustibles.

§ 8. — *Houille. — Chauffage moins cher que le marc de cannes. — Marc de cannes le meilleur des engrais pour la canne.*

Ainsi, en se servant de houille au lieu de bagasse comme chauffage, le jus des cannes peut être travaillé pour la fabrication du sucre, avec une livre sterling d'économie par acre. La houille peut d'ailleurs, sans être chargée de frais de transport pour son propre compte, être rapportée du port par les chariots qui vont y porter les sucres destinés à être embarqués. Mais sur quelle base évaluerons-nous le marc frais de canne en qualité d'engrais, à moins que de reconnaître que, par son emploi, nous pouvons nous assurer une seconde récolte de cannes égale en abondance à la précédente, et qu'il ne tient qu'à nous de continuer ainsi d'année en année? Il est nécessaire de rappeler qu'en rendant au sol 8 tonnes par acre de marc frais de cannes, nous lui fournissons précisément les matériaux indispensables pour une semblable récolte : c'est ce qu'assurément on ne saurait dire d'aucune autre espèce d'engrais.

Pendant le cours de la végétation de la canne, l'atmo-

sphère pourvoit largement à sa nourriture, et lui fait accomplir son plein développement, non-seulement en ce qui concerne son jus, mais aussi quant à tout l'ensemble de la plante. Ainsi les éléments employés à la formation des feuilles et des tiges aussi bien qu'à celle du jus ne dérivent pas exclusivement du sol; ils sont puisés dans l'atmosphère pour une part égale, sinon supérieure. Il en résulte qu'en rendant à la terre la totalité des feuilles et du marc de cannes, nous lui donnons une compensation pour le jus qui ne lui est pas restitué.

§ 9. — Culture de l'herbe de Guinée.

L'usage de faire consommer aux bestiaux les feuilles vertes du sommet des cannes est une violation toute volontaire des principes de la science agricole; violation d'autant plus impardonnable que l'herbe de Guinée est facile à cultiver, et qu'on peut s'en procurer des quantités considérables; c'est ce qui a lieu dans les îles des Indes occidentales, et dans toutes les parties de l'Inde qui me sont connues. L'herbe de Guinée est aussi un fourrage très nourrissant, et l'on peut toujours, dans une plantation, disposer en sa faveur d'un champ bien labouré et bien fumé avec l'engrais des bestiaux; mais cette plante, comme beaucoup d'autres, n'a jamais été, à ma connaissance, cultivée comme elle pourrait l'être dans les colonies des Indes occidentales¹.

J'ai déjà fait observer plus d'une fois qu'il importe que

(1) L'herbe de Guinée doit être plantée en lignes régulièrement espacées; les plantes doivent aussi être espacées dans les lignes, afin que la charrue et la houe à cheval puissent fonctionner entre les li-

les sommités vertes des cannes et le marc fraîchement pressé soient enfouis par un labour dès que la récolte des cannes est terminée, avant que le soleil ait enlevé aux feuilles ou au marc des cannes leur humidité naturelle. En fait, l'opération du nivellement des billons pour enterrer les sommités et le marc frais des cannes doit commencer aussitôt que le premier chariot chargé de ces débris revient du moulin au champ de cannes ; la récolte des cannes se poursuivra au centre d'un champ, tandis qu'au bout du même champ qui aura été dépouillé en premier lieu, le marc sera enterré, les deux opérations devant marcher en même temps. Les parties vertes et humides des végétaux entrent rapidement en décomposition, et sont converties en humus. Cette rapidité de putréfaction est aussi apparente pour les feuilles et le marc de cannes enfouies que pour les sarments de vigne enterrés comme engrais ; elle a lieu, du reste, plus vite ou plus lentement selon la nature du sol et son degré d'humidité ; dans un sol poreux, où l'air pénètre librement, la décomposition est très prompte ; dans un sol pesant et compacte, elle peut durer fort long temps. Une fumure végétale telle que celle de feuilles et de marc de cannes, étant renouvelée tous les ans, finit par rendre poreux le sol argileux le plus compacte ; mais on obtient ce résultat plus rapidement en amendant les terres fortes avec du sable.

gnes, ainsi que je l'ai déjà dit (page 100), pour déraciner les mauvaises herbes et *désintégrer* les principes constituants alcalins du sol. De cette manière, quand le champ a reçu une fumure, on peut planter du maïs entre les lignes et l'enterrer à la charrue dès que les épis en ont été détachés ; on a ainsi un bon approvisionnement en grain et fourrage sans appauvrir le sol. L'herbe doit toujours être fauchée ; elle ne doit jamais être pâturée sur place.

§ 10. — *Fumure du sol avec différentes plantes.*

Les fèves, les pois, la luzerne, l'indigo et les autres plantes qu'on peut cultiver entre les lignes de cannes quand celles-ci viennent d'être plantées, et qui seront plus tard enterrées à la charrue à l'état frais, exercent sur le sol une action fertilisante très prononcée; quand tout ce travail est exécuté à l'aide de bons instruments aratoires, il n'occasionne pas de frais élevés, même aux Indes occidentales, où la main-d'œuvre est rare et chère. L'indigo est particulièrement propre à cet usage; on peut le semer à l'aide d'un semoir en lignes régulières, au commencement de la saison des pluies; deux mois après, on peut l'arracher, déposer les plantes le long des lignes de cannes, et les enterrer. La seule partie de ce travail qui doit être faite à la main, c'est l'arrachage des plantes d'indigo, et leur placement le long des cannes, pour que le passage de la charrue les recouvre proprement et entièrement. Il faut aussi remarquer que, si l'indigo est coupé à quelques centimètres au-dessus du sol, lorsqu'il est parvenu à une bonne hauteur et qu'il forme des touffes bien fournies, il repoussera avec une prodigieuse rapidité et fournira avant la fin de la saison pluvieuse de nouvelles touffes qui pourront être arrachées et enfouies comme ci-dessus. Ce procédé offre l'avantage de deux récoltes au lieu d'une obtenue du même sol, sans autres frais additionnels que le fauchage de l'indigo, opération qui se fait vite, proprement et à très peu de frais, quand les ouvriers ont des faux bien affilées. L'indigo ainsi employé donne à la canne à sucre un très riche engrais; les naturels de l'Inde en font grand usage pour ce seul but, sans en

extraire la partie colorante qui constitue l'indigo du commerce. Mais, dans les colonies des détroits malais, les Chinois qui cultivent l'indigo commencent à en extraire la matière colorante; puis ils enlèvent le marc dans les cuves avec toute son humidité; ils l'étendent avec soin le long de leurs lignes de cannes, et l'enfouissent par un labour. J'ai vu des Chinois, grâce à cet engrais, récolter d'excellentes cannes dans des terres tellement sablonneuses que pas un planteur européen n'aurait songé à y cultiver la canne à sucre. Dans la province de Wellesley, partout où un Chinois cultive l'indigo, il est toujours sûr de pouvoir cultiver aussi un petit champ de cannes.

A Calcutta, l'on peut toujours se procurer la meilleure graine d'indigo au prix moyen de 6 roupies (15 francs) la maund de 80 livres (à peu près 45 centimes le kilogramme). Quand cette graine est fraîche, il en faut 8 livres pour une acre (8 kilogr. 4 par hectare) de terre cultivée en cannes à sucre. Il n'est pas inutile de faire observer que l'indigo doit être planté à l'entrée de la saison des pluies, et en toute autre saison si le terrain peut être irrigué; cette sorte de *fumure végétale verte* peut donc être pratiquée toute l'année partout où l'on dispose de moyens suffisants d'irrigation. Je ne puis considérer ce procédé que comme un moyen facile et à bon marché d'entretenir la fertilité des terres cultivées en canne à sucre; il mérite toute l'attention des planteurs partout où, pour un motif quelconque, le marc de cannes est employé comme combustible, au lieu d'être utilisé comme engrais. L'indigo, pour donner une végétation luxuriante, demande une terre généreuse; il ne peut répondre à l'attente du planteur que quand il est cultivé dans ces conditions, par exemple aussitôt que le sol a été fumé. Dans ce

cas, sa riche végétation coupée et enfouie donnera à la terre une somme énorme de principes fertilisants pris dans l'atmosphère par le feuillage abondant de la plante.

J'ai vu moi-même de nombreux exemples de l'effet remarquable de cet engrais sur la canne à sucre ; je puis donc en pleine confiance le recommander au planteur.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, une grande variété de plantes autres que l'indigo peut être employée au même usage ; mais il est fort essentiel de ne pas perdre de vue que l'on ne peut en attendre le maximum d'effet utile que quand les plantes sont enterrées à l'état tout à fait frais et succulent, et que le vrai moment pour les enfouir, c'est quand elles sont prêtes à épanouir leurs fleurs.

J'ai connu des planteur qui semaient des fèves et des pois dans les intervalles de leurs lignes de cannes, dans l'excellente intention d'enfouir ces plantes vertes au pied des jeunes cannes ; mais plus tard le désir de profiter des fèves et des pois semblait toujours les faire changer de résolution ; les plantes étaient toujours séchées sur pied avant d'être enfouies, de sorte que la terre n'en recevait aucune amélioration.

Après avoir terminé l'exposé de ce que je regarde comme le meilleur système à suivre pour fumer une plantation de cannes, je donnerai ici un tableau abrégé des engrais à la portée de tout planteur ; je fais remarquer, avant tout, qu'indépendamment de l'acide carbonique, de l'eau et de l'azote, nécessaires à l'existence de toutes les plantes, la canne à sucre demande en outre de la silice et de la potasse sous forme de silicate de potasse, des phosphates, et d'autres substances qui lui sont particulièrement nécessaires.

La grande source d'*acide carbonique*, c'est l'air où la canne le puise par ses feuilles et ses parties vertes, comme je l'ai expliqué ci-dessus. L'*humus*, substance végétale en décomposition, et une grande variété d'autres matières fournissent aussi à la canne de l'*acide carbonique*. L'atmosphère, l'eau de pluie et différents engrais, comme je le démontrerai, donnent à la canne une ample provision d'*ammoniaque*. Le *silicate de potasse*, qui abonde dans l'eau des rivières et des ruisseaux, est fourni par l'irrigation, par les terres minérales, les cendres de différentes plantes, les déjections de divers animaux, etc., etc. Les phosphates sont très nombreux, car on en compte dix-huit; le sol en est approvisionné par les fumures d'os broyés finement divisés, qui, mêlés à l'acide sulfurique, donnent naissance à de l'acide phosphorique, par les cendres végétales, et par le fumier des bœufs.

§ 11. — *Tableau des engrais.*

Cendres. Provenant de la chaudière à vapeur, des évaporateurs et de la distillerie de rhum. Elles se divisent en *cendres de houille* et *cendres de bois*.

Cendres de houille. Variables; généralement silice et alumine avec un peu de chaux; quelquefois magnésie, et aussi peroxyde de fer.

Cendres de bois. Variables; habituellement potasse, chaux, soude, magnésie, silice, oxyde de fer et de manganèse, chlorides, acides carbonique, sulfurique et phosphorique; quelquefois on y rencontre l'alumine et même l'oxyde de cuivre, mais tous deux très rarement.

Marc frais et feuilles des cannes. En se décomposant, ces

substances deviennent de l'humus et fournissent aux plantes croissant dans le sol une ample provision d'acide carbonique et d'ammoniaque, lorsqu'elles y sont enfouies; leurs cendres contiennent du silicate de potasse, des carbonates de chaux et de potasse, des phosphates de chaux, de soude et de magnésie, de l'acide phosphorique, des oxydes de fer, etc., etc.

Résidus de la fabrication du sucre. Silicate de potasse, acide phosphorique, ammoniaque et plusieurs autres principes constituants.

Humus ou matières végétales en décomposition. Acide carbonique, azote, etc.

Fumier des bêtes bovines et ovines. Phosphate de chaux, silicate de potasse ou de chaux, sel commun, etc., etc.

Urine de bêtes bovines. Sels ammoniacaux, acide urique et phosphates.

Fumier et urine des chevaux. En général, silicate de potasse et de chaux et différents phosphates; sels ammoniacaux, acide urique, sels d'acide phosphorique.

Engrais humain. Phosphates de chaux et de magnésie, azote, etc., etc.

Urine humaine. Urée, acide lactique libre et lactate d'ammoniaque, etc., acide urique, mucus de la vessie, sulfate de potasse, sulfate de soude, phosphate de soude, phosphate d'ammoniaque, chlorure de sodium, muriate d'ammoniaque, phosphate de magnésie et de chaux; terre siliceuse et eau. (Analyse de Berzélius.)

Guano. Excessivement variable; urate d'ammoniaque, oxalate d'ammoniaque, oxalate de chaux, phosphate d'ammoniaque, phosphate d'ammoniaque et de magnésie, sulfates de potasse et de soude, sel ammoniac, phosphate de

chaux, argile et sable, eau et matières organiques. (Analyse de Fourcroy et Vauquelin.)

Chaux. Chaux commune et chaux vive.

Marne. Carbonate de chaux, argile et sable.

Argile. Alumine et silice, généralement colorée par la présence du fer, chaux, magnésie et autres oxydes métalliques quelquefois rencontrés dans certaines espèces d'argiles naturelles.

Sable. Silice ou silice, carbonate de chaux, etc.

Vase des rivières et des étangs. Terre argileuse, carbonate de chaux et matière végétale.

Plâtre. Acide sulfurique, chaux et eau.

Sel. Chloride de sodium, etc.

Eau salée. Chloride de sodium, sulfate de soude, sulfate de chaux, chlorure de potassium et chlorure de magnésium.

Houille. Carbone, utile comme engrais en raison des quantités d'acide carbonique et d'ammoniaque qu'il attire de l'atmosphère et qu'il fournit aux racines des plantes.

Chaux. Variable ; carbonate de chaux friable contenant quelquefois aussi de petites portions d'alumine, d'oxyde de fer et de silice. Quand elle est à l'état de ce qu'on nomme *Pierre de savon* ou *chaux savonneuse*, la magnésie s'y trouve en proportion dominante.

Suie. Charbon pulvérulent condensé de la fumée ; la suie de houille contient un peu de sulfate et de carbonate d'ammoniaque réunis à une substance bitumineuse (selon Ure).

Toutes ces substances sont de celles que les planteurs de canne à sucre peuvent se procurer ; il en faut probablement excepter le guano et l'eau salée, quant aux planta-

tions situées trop loin de la mer. Les autres sont suffisamment abondantes ; on peut les obtenir sans difficulté aux Indes occidentales, au Bengale et aux colonies des détroits malais, aussi bien que dans toute autre partie du monde où la canne à sucre puisse être cultivée.

Ayant donné le tableau des engrais, quelques remarques me semblent nécessaires sur les substances diverses qui s'y trouvent nommées, leurs principes constituants, leur valeur particulière quant à la culture de la canne, etc.

Cendres de houille. Leur aspect varie autant que leur composition, ce qui tient à la grande différence existant entre la houille d'un pays et celle d'un autre. Leur quantité n'est pas moins variable ; quelques-unes donnent seulement 1.7 de cendres pour 100, tandis que d'autres en donnent plus de 5 pour 100. Il en est qui en donnent de 9 à 11 pour 100 ; la houille en morceaux de Glasgow en fournit 9.5 ; la houille *cherry* 10 ; la houille *cannelle* 11 pour 100 ; tandis que la meilleure houille de Newcastle, la houille *en gâteaux* ne donne pas plus de 1.50 pour 100 de cendres.

Je prends donc 5 pour 100 comme moyenne des cendres de toutes ces qualités de houille ; je suis cependant certain que la proportion est en général plus forte, à moins que les cendres ne soient criblées avec soin pour séparer les plus petits fragments de charbon tombés du fourneau. Il restera toujours une portion de ces morceaux qui seront enlevés avec les cendres, pour être employés comme engrais ; c'est pourquoi il serait fort avantageux de soumettre à l'action d'un cylindre broyeur les cendres ainsi mêlées de fragments de charbon, avant de les enfouir dans le sol. Ces petits débris sont formés de matière charbonneuse en-

veloppée d'une substance incombustible; ils exigent par conséquent une température très élevée pour pouvoir être réduits en cendres.

Cendres de bois. Elles varient selon l'espèce de bois dont elles dérivent. Le bois de *mangrove* et les autres bois coupés sur un sol très salé donnent dans leurs cendres une plus forte proportion de sels de soude, principalement de carbonate. Dans les colonies des détroits, les sucreries doivent employer, et elles emploient en effet, plus de bois de cette espèce que de toute autre, non que les forêts en terrain sec ne leur offrent une inépuisable provision d'autres bois, mais parce que les hautes marées leur offrent une admirable facilité pour l'enlèvement du bois coupé sur les terrains inondés. Je crois m'être tenu très près de la réalité en fixant à 5 pour 100 la moyenne du rendement en cendres de cette espèce de bois. Je ne doute pas que les débris de charbon non brûlé, enlevés avec les cendres, ne portent la moyenne à une proportion plus forte. Les cendres du bois coupé, non dans les marais salés, mais sur des terrains secs, contiennent ordinairement la moitié de leur poids de carbonate de chaux.

§ 12. — *Engrais au point de vue chimique. — Marc de cannes. — Son emploi comme engrais aux Indes.*

La fibre ligneuse (*lignine*), aussi bien celle des arbres forestiers que celle de la canne à sucre, est composée de carbone, d'oxygène et d'hydrogène; elle existe dans presque tout ce qu'on nomme matières végétales. Quand elle est brûlée, elle est entièrement dissipée; il ne reste sous forme de cendres que les principes minéraux puisés dans le sol.

Ainsi, en brûlant des matières végétales au contact de l'air, nous perdons de 90 à 97 pour 100 des éléments dont elles sont composées ; cela seul sert à nous montrer combien est préjudiciable la pratique de brûler les feuilles sèches et les débris qui restent sur un champ dont la récolte de cannes vient d'être enlevée ; ces mêmes débris, enterrés dans le sol au lieu d'être brûlés, fourniraient à la récolte suivante de 90 à 97 pour 100 de ses éléments, qui sans cela se trouvent perdus ; la faible proportion pour 100 de cendres ne remplace que très imparfaitement les riches principes dissipés et tout à fait perdus par la combustion. J'en conclus que la coutume de brûler les débris provenant d'un champ de cannes est une mesure extravagante et ruineuse, à laquelle le planteur ne doit recourir qu'en cas d'extrême nécessité, comme lorsqu'un essaim d'insectes destructeurs vient à s'abattre sur le champ de cannes. Souvent les insectes nuisibles pullulent à tel point dans un champ de cannes qu'il n'y a pas moyen de s'en débarrasser, à moins de brûler sur place les débris des cannes. Si les larves sont enterrées avec le sucre des cannes, elles n'en souffrent point, et, quand le temps de leur transformation est accompli, l'insecte parfait sort de terre pour commencer à exercer d'affreux ravages parmi les cannes en végétation. Quelques plantations veulent être ainsi purgées d'insectes par le feu tous les cinq ou tous les sept ans ; je n'ai jamais vu cette nécessité se présenter à des intervalles moins éloignés.

J'ai calculé que, sur chaque acre de terre produisant 5,600 livres de sucre (2,350 kilogrammes), on peut donner à chaque récolte une fumure de cendres de bois de 725 livres (304 kilogrammes), ces cendres étant supposées résulter de la combustion du bois dans les fourneaux

de la sucrerie. Une portion seulement de ces cendres est soluble, jusqu'à ce qu'elles aient subi certaines transformations. La partie soluble consiste en sulfates alcalins, carbonates et chlorides; la partie insoluble est principalement formée de carbonate de chaux et probablement de magnésie, de phosphate de chaux, de phosphate de fer, etc., etc. Pour rendre immédiatement utile à la végétation la totalité des principes constituants des cendres, il serait nécessaire de séparer la partie soluble de la partie insoluble, en les faisant tremper dans un peu d'eau chaude provenant de la machine à vapeur et remuant bien le mélange pendant quelque temps; le liquide s'étant éclairci par le repos, la lessive alcaline serait décantée, entraînant avec elle une portion seulement des principes solubles des cendres. Le dépôt serait traité par l'acide sulfurique pour dégager l'acide phosphorique, dissoudre les phosphates et permettre à l'acide phosphorique libre de se combiner avec les terres alcalines contenues dans le sol¹. Une autre méthode consiste à mêler les cendres mises en tas avec des matières végétales en décomposition, développant par leur fermentation assez de chaleur et d'humidité pour transformer les cendres en terreau; en d'autres termes, l'acte de la putréfaction est rapidement accéléré, et les cendres s'y transforment promptement en substances solubles. Si les cendres sont employées comme engrais sans préparation, la partie insoluble reste inutile pour l'alimentation des végétaux, jusqu'à ce qu'avec le temps, les changements opérés dans le sol finissent par modifier les caractères de leurs principes. Les cendres absorbent aussi l'humidité de l'atmosphère et la

(1) Ce sont les principes sur lesquels repose la fabrication de l'engrais breveté de Law.

retiennent ; elles agissent en outre mécaniquement pour alléger les terres pesantes et les rendre poreuses.

Marc de cannes et feuilles. J'ai déjà traité ce sujet si longuement qu'il me reste peu de chose à en dire. Dans tous les pays qui ne sont point infestés par ce redoutable ennemi de la canne à sucre, la *fourmi blanche*, je recommande avec instance de rendre au sol tous les débris de cannes, à l'instant même où cette restitution est possible, savoir, les feuilles provenant des éclaircissements, au moment où on les détache de la plante, comme je l'ai prescrit pages 96 et 105, et les sommités vertes avec le marc frais, tout aussitôt qu'il est possible de rapporter le marc du moulin de la sucrerie dans les champs cultivés, ce qui peut s'effectuer par les mêmes chariots qui enlèvent la récolte de cannes. Pour moi, je n'aurais ni tas de fumier, ni réservoir à composts ; je rendrais le tout au sol immédiatement, laissant l'engrais végétal subir en terre sa fermentation et sa décomposition.

Mais, dans quelques parties de l'Inde, la bagasse pourrait être enfouie de cette manière, si ce n'est juste au commencement de la saison des pluies et pendant la durée de cette saison, époque à laquelle la fabrication du sucre n'est jamais en activité. Si le marc de cannes était enfoui en toute autre saison, la terre deviendrait une parfaite couche à multiplication pour la fourmi blanche ; elle serait complètement ruinée quant à la culture de la canne. Dans ce cas, la méthode à suivre, c'est d'avoir des réservoirs pour recevoir le marc de cannes, les cendres et tous les débris végétaux ; ces réservoirs seront creusés près des puits ou des pièces d'eau dépendant de la plantation. De cette manière, les champs devant être irrigués et l'eau pouvant

être en tout temps amenée dans ces réservoirs, on y entretient toujours un excès d'humidité suffisant pour empêcher les fourmis blanches d'y établir leurs galeries. En même temps, la fermentation sera conduite lentement (comparativement parlant), l'eau étant toujours en excès ; ainsi les matières végétales accumulées se trouvent dans le meilleur état qu'on puisse souhaiter au moment où elles doivent être enfouies comme engrais, en juin, au début de la saison des pluies. Lorsqu'à cette époque on étend cet engrais sur la terre et qu'on se hâte de l'enfourir, il y complète bientôt sa décomposition.

L'effet utile de cet engrais, comme celui de beaucoup d'autres, dépend en grande partie de la manière dont il est mêlé au sol ; en apportant à cette opération première un peu de jugement, on peut s'épargner pour l'avenir une foule d'embarras et de désappointements.

Si la terre a été préparée pour recevoir les cannes et que celles-ci ne soient pas encore plantées, ce qu'il y a de mieux à faire, c'est de mettre en activité tout autant de charrues qu'on s'en peut procurer, de profiter (dans l'Inde) de la première ondée de pluie, et de labourer toute la surface du sol en raies rapprochées l'une de l'autre, autant qu'il est possible. On dépose l'engrais dans ces raies, puis on le recouvre en y passant le haingher. Quand tout le champ est ainsi fumé, il peut rester pendant un court intervalle de temps en cet état, après quoi il sera hersé, soit avec une herse commune, soit avec un *cultivateur* (le *cultivateur indien* de Ransome fait très bien cette besogne), afin que l'engrais soit exactement mêlé avec la terre.

Cependant, si l'engrais doit être donné à de jeunes cannes, on fera choix de la même période de l'année ; mais

on opérera d'une manière différente ; car il importe que la fumure soit, dans ce cas, étendue le long des racines des cannes, puis recouverte de terre. Aussitôt après, on remplit du même engrais des raies ouvertes dans le milieu des intervalles entre les lignes de cannes ; cet engrais est recouvert en y faisant passer un petit cultivateur ou une petite herse.

De cette manière, la totalité des matières végétales disponibles devient profitable à la végétation, après qu'elle a été convertie en humus ; elle fournit aux plantes une bonne nourriture, et rien n'en est détruit par les fourmis blanches, qui ne peuvent faire aucun dégât pendant la saison pluvieuse, la terre étant bien travaillée, et dont il n'y a plus rien à craindre dans la suite, une fois que, par la fermentation, la bagasse enfouie est mise hors de leurs atteintes.

Toutefois la saison pluvieuse n'est pas à elle seule une garantie contre les fourmis blanches, quand on ne continue pas à travailler la terre pendant cette saison ; cet insecte, véritable fléau, sait se construire sous terre des loges parfaitement inaccessibles à l'eau, du diamètre d'une orange ordinaire, et cela en très peu de temps ; il en sort à volonté pour se livrer à ses excursions destructives. J'ai vu sur un terrain d'un yard carré (un peu moins d'un mètre) une douzaine de cellules semblables dont chacune renfermait un nid de fourmis ; elles m'ont toujours fait l'effet d'habitations temporaires, construites sur un principe entièrement distinct de leurs grandes fourmilières ; souvent je les ai trouvées désertes, les fourmis qui les avaient habitées étant sans doute retournées à leur quartier général.

La fermentation faisant passer la bagasse et les autres débris de végétaux à l'état d'humus dont la présence dans le sol est essentiellement nécessaire à sa fertilité, ce qui me res-

terait à dire sur le marc de cannes utilisé comme engrais¹ se trouvera mieux à sa place à l'article *Humus*.

§ 13. — *Engrais au point de vue chimique.* — *Déchets de la sucrerie.* — *Engrais humain.* — *Fumier des bestiaux.* — *Engrais humain et urine.* — *Guano, nuisible à la canne.* — *Os broyés.* — *Marne.* — *Argile.* — *Charbon.* — *Plâtre.* — *Chaux.* — *Sable.* — *Limon.* — *Sel.* — *Chaux et suie.*

Résidus de la sucrerie. — Ces résidus comprennent le dépôt séparé du jus de cannes pendant la clarification et l'évaporation, et aussi les déchets de la distillerie, ou le liquide qui, ayant été soumis à la distillation, ne contient plus d'alcool. Les dépôts passent de la sucrerie à la distillerie en même temps que les eaux du lavage des clarificateurs, etc. ; ils sont reçus dans des vases appropriés à cet usage et portés à la fabrique de rhum ; après avoir été dépouillé de sa partie alcoolique, le tout est définitivement jeté dans la fosse à vidange.

Les dépôts offrent des caractères très variables, mais ils sont en général composés de mucilage, gomme et substance albumineuse combinée avec des portions de fibre ligneuse et d'autres matières.

D'après l'analyse d'Avequin, ils consistent en matière

(1) Le jus de canne existant dans la canne dans la proportion de 90 parties pour 10 de fibre ligneuse, et les meilleurs moulins actuellement en usage ne pouvant en extraire plus de 75 de ces parties, nous en laissons dans le marc 15 parties qui sont certainement les plus riches en sucre. Donc, outre la fibre ligneuse, nous rendons au sol, dans le marc de cannes, les principes constituants contenus dans cette quantité de jus.

cérumineuse, matière verte, albumine, fibre ligneuse, bi-phosphate de chaux, silice et eau. D'autres analyses y signalent la présence de substances différentes, ou qui du moins portent des noms différents.

Le *dunder*, dont le nom vient du mot espagnol *redundar* (retourner), est le liquide fermenté après la distillation, lequel retourne toujours à la distillerie pour contribuer à la fermentation d'un autre bac ; mais ce liquide s'accumule quelquefois à tel point qu'on en laisse couler une grande quantité dans le réservoir au *dunder*. Ce réservoir, dans les habitations de la Jamaïque, est presque toujours placé près du bâtiment de la distillation ; tout le *dunder* perdu et les autres résidus de la distillation viennent s'y entasser ; le tout ensemble forme une combinaison empoisonnée de laquelle se dégagent constamment des émanations aussi désagréables à l'odorat que nuisibles à la santé.

Mais, au lieu de placer ce réceptacle infect et pestilentiel justement sous le nez de tous les êtres vivants qui travaillent à l'exploitation, si le planteur adoptait la règle de faire transporter tous les jours la totalité du *dunder* et des autres résidus dans son réservoir d'engrais, non-seulement il délivrerait l'exploitation d'un voisinage si pernicieux, mais encore il utiliserait ce qui, avec le système actuellement en usage, est entièrement perdu. Que le planteur prenne note de la quantité de résidus résultant chaque jour du travail de la distillerie : il verra que le transport de ces résidus à la fosse au fumier n'est qu'une dépense tout à fait insignifiante, qui ne peut être mise en balance avec la salubrité et l'économie qui en seraient le résultat. On peut aussi faire porter au même réservoir, au lieu de le jeter comme on le fait habituellement, ce qu'on nomme *lees*, résidu qui reste

dans l'alambic ou dans la cornue, si l'on emploie ce dernier appareil, quand on a distillé le liquide vineux pour en extraire le rhum.

C'est un fait bien connu que le lees provenant de la distillation des liquides vineux est très âcre et corrosif; mais peu de personnes réfléchissent que cette particularité tient à ce que le lees contient des substances d'une incontestable énergie comme engrais lorsqu'on sait les bien employer. Plus le lees est âcre et corrosif, plus il abonde en ces substances qui viennent de la canne elle même et doivent par conséquent être rendues au sol. Ces principes constituants, mêlés aux matières de toute sorte que reçoit le réservoir aux engrais, entrent selon leur nature dans diverses combinaisons, et augmentent la provision d'engrais en voie d'accumulation.

Humus. — L'humus est en général formé de matières végétales putréfiées; le mot *humus* désigne plus particulièrement la fibre végétale en décomposition. Liebig se sert du mot *éremacausie*, mot composé qui signifie *combustion lente*. « Dans la nature organique, dit-il, outre les procédés de décomposition nommés fermentation et putréfaction, il se manifeste une autre classe de modifications non moins frappantes que les corps subissent par l'influence de l'air. C'est l'acte de la combinaison graduelle des éléments d'un corps avec l'oxygène de l'air, combustion ou oxydation lente, à laquelle nous donnerons le nom d'*éremacausie*. La conversion du bois en humus et beaucoup d'autres transformations sont de cette nature. »

Nous sommes donc ici en présence de trois procédés de décomposition, savoir la fermentation, la putréfaction et l'éremacausis, que nous expliquerons de la manière suivante.

—La fermentation peut être considérée comme la combustion ou l'oxydation s'effectuant dans un corps composé entre les éléments d'une même substance, à une température très légèrement élevée; la putréfaction est un procédé d'oxydation dans lequel l'oxygène de toutes les substances présentes est mis en jeu.... « Dans la putréfaction, il y a nécessairement réalisation des circonstances sous l'empire desquelles se manifeste et s'exerce l'affinité du carbone pour l'hydrogène; ni l'expansion, ni la cohésion, ni l'état gazeux ne s'y opposent, tandis que, dans l'éremacausie, tous ces obstacles doivent être surmontés. Le dégagement d'acide carbonique durant la putréfaction ou l'éremacausie des corps animaux ou végétaux riches en hydrogène doit donc être attribué à une transposition des éléments, ou bien à une perturbation de leurs attractions, semblable à celle qui donne naissance à la formation de l'acide carbonique pendant la fermentation et la putréfaction. Ainsi l'éremacausie des substances de ce genre est une décomposition analogue à la putréfaction des corps azotés. Car, dans ceux-ci, deux affinités sont en jeu, l'affinité de l'azote pour l'hydrogène, et celle du carbone pour l'oxygène, qui facilite la désunion de leurs éléments. Il y a aussi deux affinités en action dans les corps qui se décomposent avec dégagement d'acide carbonique. L'une de ces affinités est l'attraction de l'oxygène de l'air pour l'hydrogène de la substance en décomposition, qui correspond à l'attraction de l'azote pour le même élément; l'autre est l'affinité du carbone de cette même substance pour l'oxygène, affinité qui est constante dans toutes les circonstances possibles. Quand le bois se pourrit dans les marais, le carbone et l'oxygène sont séparés de ses autres éléments, sous forme d'acide carbonique; l'hydrogène s'en dégage sous

forme de gaz hydrogène carboné. Mais quand le bois se corrompt ou se putréfie au contact de l'air, son hydrogène se combine, non pas avec le carbone, mais avec l'oxygène, pour lequel il a la plus grande affinité à la température ordinaire. Il est évident, d'après la parfaite similitude des procédés, que les corps en décomposition et en putréfaction peuvent se remplacer mutuellement dans leur action réciproque. Tous les corps en putréfaction passent à l'état de décomposition lente quand ils sont librement exposés à l'air, et les corps en décomposition passent à l'état de putréfaction quand l'air est exclu. Tous les corps en état de décomposition peuvent aussi introduire la putréfaction dans d'autres corps, absolument comme s'ils étaient eux-mêmes en putréfaction.....

Dans un sol où l'air n'a point accès, ou bien où l'air ne pénètre que fort peu, les débris organiques animaux et végétaux ne se décomposent pas, parce que leur décomposition n'est possible que lorsqu'ils sont en contact avec une ample provision d'oxygène; ils subissent la putréfaction, pour laquelle ils trouvent dans le sol de l'air en quantité suffisante. On sait que la putréfaction est un procédé très puissant de désoxydation, dont l'influence s'étend sur tous les corps environnants, même sur les racines des plantes. Tous les corps qui contiennent de l'oxygène cèdent leur oxygène aux corps en putréfaction.

Le fréquent renouvellement de l'air dans le sol par les labours et les façons diverses, spécialement son contact avec les oxydes métalliques alcalins, les cendres de tourbe, la chaux cuite ou la pierre à chaux, changent la putréfaction de ses éléments organiques en un simple procédé d'oxydation; du moment où toutes les substances organiques con-

tenues dans le sol cultivé entrent dans un état d'oxydation où de décomposition, sa fertilité en est accrue. L'oxygène n'est plus employé à la conversion de la matière brune soluble en charbon insoluble de l'humus ; il sert à la formation de l'acide carbonique.....

L'humus fournit aux jeunes plantes leur nourriture par leurs racines jusqu'à ce que leurs feuilles soient assez développées pour contribuer à leur nutrition comme organes extérieurs.....

L'atmosphère et le sol offrent le même genre de nourriture aux feuilles et aux racines. L'atmosphère contient un approvisionnement relativement inépuisable d'acide carbonique et d'ammoniaque ; le sol, par le moyen de son humus, produit constamment de nouvel acide carbonique, tandis que, durant l'hiver, la pluie et la neige font pénétrer dans le sol une quantité d'ammoniaque suffisante pour le développement des feuilles et des fleurs. L'insolubilité complète, absolue, dans l'eau froide, des matières végétales en décomposition (humus) paraît, quand on y regarde d'assez près, une disposition très sage de la nature. Car, si l'humus possédait un degré de solubilité, même plus faible que celui qui appartient à l'acide humique, il devrait être dissous par l'eau des pluies ; ainsi des pluies violentes et prolongées appauvriraient le sol. Mais, n'étant soluble que quand il est combiné avec l'oxygène, il ne peut être entraîné par l'eau que sous forme d'acide carbonique. L'humus tenu à l'abri de l'humidité peut se conserver pendant des siècles ; mais, s'il est en contact avec l'eau, l'oxygène de l'air ambiant le convertit en acide carbonique. Dès qu'il cesse d'éprouver l'influence de l'air, c'est-à-dire dès qu'il est privé d'oxygène, l'humus n'éprouve plus aucun changement. Sa décomposi-

tion a lieu seulement quand les plantes croissent dans un sol contenant de l'air, parceque les racines des plantes absorbent l'acide carbonique à mesure qu'il est formé. La terre reçoit de nouveau des plantes vivantes les matières charbonneuses ainsi perdues, de sorte que la proportion de l'humus dans la terre ne diminue pas.....

La décomposition de la fibre ligneuse, principal élément de tous les végétaux, est accompagnée d'un phénomène d'une espèce particulière. Cette substance, en contact avec l'air ou le gaz oxygène, convertit ce dernier en un volume égal d'acide carbonique, et sa décomposition s'arrête quand l'oxygène disparaît. Si l'acide carbonique est enlevé et que l'oxygène reparaisse, la décomposition de la fibre ligneuse recommence, c'est-à-dire que l'oxygène recommence à être converti en acide carbonique. La fibre ligneuse contient du carbone et les éléments de l'eau ; si l'on en juge seulement d'après les produits formés pendant sa décomposition, et d'après ceux qui sont formés par le charbon pur brûlé à une haute température, on peut en conclure que les causes sont les mêmes dans les deux cas ; la décomposition de la fibre ligneuse s'accomplit comme s'il n'entrait pas d'hydrogène ni d'oxygène dans sa composition. Ce mode de combustion lente (*éremacausie*) exige un temps fort long, et pour qu'il se continue, la présence de l'eau est nécessaire ; les alcalis le favorisent ; les acides le retardent.

La propriété que possède la fibre ligneuse de convertir l'oxygène en contact avec elle en acide carbonique, diminue à mesure que sa décomposition avance, et il reste à la fin une certaine quantité de matière brune, ayant l'aspect du charbon, qui ne possède plus du tout cette propriété ; cette substance est ce qu'on nomme du *terreau* ; elle est le produit

de la plus complète décomposition de la fibre ligneuse. Le terreau constitue la partie principale de tous les dépôts de lignite et de tourbe. Dans un sol perméable à l'air, l'humus se comporte absolument comme dans l'air lui-même; il est une source continue d'acide carbonique, qu'il dégage très lentement. Toute particule d'humus en décomposition est environnée d'une atmosphère d'acide carbonique formée aux dépens de l'oxygène de l'air. La culture, en ouvrant et divisant le sol, ouvre un libre accès à l'air. Tout sol fertile contient donc une atmosphère d'acide carbonique; c'est la première et la plus importante nourriture pour les jeunes plantes qui peuvent y végéter.....

Chaque nouvelle fibre radicale acquise par une plante peut être regardée comme constituant à la fois une bouche, des poumons et un estomac. Les racines remplissent les fonctions des feuilles depuis le premier moment de leur formation; elles puisent dans le sol leur propre nourriture, spécialement l'acide carbonique produit par l'humus. En divisant le sol qui environne les jeunes plantes, nous favorisons l'accès de l'air et la formation de l'acide carbonique, et d'autre part la quantité de leur nourriture diminue par chaque difficulté qui s'oppose au renouvellement de l'air. A une certaine période de sa croissance, la plante elle-même effectue ce changement d'air. L'acide carbonique qui protège l'humus non encore décomposé contre des altérations ultérieures, est enlevé et absorbé par les fibres fines des racines et par les racines elles-mêmes; cet acide est remplacé par de l'air atmosphérique, et par ce moyen la décomposition recommence et il se forme de nouveau de l'acide carbonique. La plante, à cette période de son développement, reçoit sa nourriture de deux côtés, tant par ses racines

que par ses organes extérieurs; elle avance alors rapidement vers sa maturité. Quand elle est tout à fait mûre, et que les organes par lesquels elle prend l'acide carbonique dans l'air sont formés, elle n'a plus besoin de l'acide carbonique du sol. »

Ces explications très simples de l'origine, de la formation, des propriétés naturelles et de l'action particulière de l'humus servent à rendre parfaitement clair et intelligible pour le planteur chacun de ces objets; c'est mon excuse pour avoir introduit ici les citations nombreuses et diverses qui précèdent. Ces citations font voir de la manière la plus nette que l'humus en contact avec l'air convertit l'oxygène de l'air en un volume égal d'acide carbonique qui est fourni aux racines des plantes en qualité d'aliment. Mais l'humus possède une autre propriété non moins importante, que je n'ai point encore signalée; c'est celle d'absorber et de fournir aux végétaux l'azote de l'atmosphère.

« La fibre ligneuse décomposée (humus), dit Liebig, n'est pas de beaucoup inférieure au charbon sous ce rapport. Le bois pourri de chêne, après avoir été complètement desséché sous l'action d'une pompe pneumatique, absorbe soixante-douze fois son volume de gaz; ceci nous donne un moyen facile et sûr de nous rendre compte ultérieurement des propriétés de l'humus, ou du bois à l'état de décomposition. Ce n'est pas seulement une source de formation lente et constante d'acide carbonique; c'est aussi l'intermédiaire par lequel l'azote est transmis aux végétaux. »

Sans l'azote, les plantes ne pourraient jamais atteindre leur maturité; c'est un des principes les plus essentiels de la vie végétale; il est contenu dans l'atmosphère sous forme d'ammoniaque; il existe aussi dans un grand nombre

d'autres substances, ainsi que nous aurons occasion de l'indiquer plus loin. Nous voyons donc que l'humus fournit aux plantes les deux éléments essentiels de la vie et de la maturité; nous pouvons juger par là de l'influence bienfaisante comme engrais de toute substance pouvant être convertie en humus. Le marc et les feuilles des cannes, lorsqu'on les rend à la terre, sont promptement transformés en humus, surtout quand on les enfouit à l'état vert et humide; il en est de même de toute matière végétale. Ceci nous montre à quel point il importe que les engrais de cette nature soient recueillis avec soin et employés selon ce qu'exigent les circonstances, dans le but de fournir à nos cannes à sucre un ample approvisionnement d'un aliment qui leur est indispensable.

Partout où l'acide carbonique disponible est abondant, l'azote doit être dans la même proportion, autrement la plante n'est pas capable de s'assimiler l'acide carbonique avec assez d'énergie; tandis que, si l'azote est en abondance, sa puissance d'assimilation en est très sensiblement augmentée, et le carbone est en bien plus grande quantité utilisé au profit de la plante. Mais, bien que l'azote soit indispensable à toutes les plantes et que quelques-unes en particulier en exigent de grandes quantités, la canne n'est pas spécialement dans ce cas par rapport à sa croissance et aux propriétés très sucrées de son jus.

Il faut une quantité d'azote suffisante pour donner à la canne une énergie qui lui permette de s'assimiler le carbone contenu dans l'acide carbonique qu'elle puise, soit dans le sol, soit dans l'atmosphère, et former des plantes belles, vigoureuses, bien développées; mais un *excès d'azote* aurait une tendance fâcheuse; il tendrait à former dans la plante

du gluten ou du mucilage au lieu de sucre. Il suit de là que tout engrais contenant trop d'ammoniaque est mal approprié à la culture de la canne à sucre; les engrais de cette sorte font produire à la plante une grande quantité de mélasse, aux dépens du principe sucré cristallisable. D'un autre côté, si la quantité d'azote est seulement suffisante pour imprimer une activité moyenne aux organes d'assimilation, le carbone assimilé, ne trouvant pas d'azote pour se combiner avec lui et former de nouveaux principes, tels que du gluten, de l'albumine, du mucilage ou du bois, se déposera dans le tissu cellulaire sous forme de sucre. Donc, en fumant la terre pour la culture de la canne, on ne doit employer que les substances qui peuvent lui fournir en proportion convenable les éléments qu'elle exige pour constituer une plante bien développée et pour obtenir un dépôt progressif de sucre dans son tissu cellulaire.

Je suis pleinement convaincu que l'humus en juste proportion, ainsi que cela doit avoir lieu quand les feuilles et la bagasse sont rendus en totalité à la terre, doit attirer à lui de l'atmosphère et mettre à la disposition de la canne autant d'azote qu'il en faut pour son parfait développement, et par conséquent pour obtenir dans son tissu cellulaire un dépôt de sucre des plus abondants.

Fumier des bêtes bovines, des bêtes ovines, des chevaux, et urine du bétail. Si le planteur pouvait avoir les excréments des animaux exempts de cette forte pénétration d'ammoniaque qui vient habituellement de ce qu'ils sont imbibés d'urine de ces même bestiaux, ou ne peut douter que ce ne fût un engrais très profitable pour la canne à sucre; mais, mélangés d'urine comme ils le sont presque toujours, leur emploi offre beaucoup d'inconvénients. Avec le fumier des

bêtes bovines et ovines, nous donnons à la terre du silicate de potasse et quelques sels d'acide phosphorique¹, tandis qu'avec le fumier des chevaux nous lui donnons du phosphate de magnésie et du silicate de potasse, principes très utiles les uns et les autres à la culture de la canne; mais, si ces engrais sont mêlés d'urine, ils fournissent à la canne de l'ammoniaque et changent entièrement de caractère; leur emploi dans les champs de cannes devient très pernicieux; car il favorise, comme je l'ai déjà fait observer, la formation du *gluten*, de l'*albumine* et du *mucilage*.

Dans les îles des Indes occidentales, ce genre d'engrais est universellement usité pour la culture de la canne; d'excellentes récoltes de cannes ayant été obtenues de terres ainsi fumées, il a toujours conservé la réputation du meilleur des engrais pour la canne à sucre; c'est le véritable engrais modèle. Jamais l'excès de mélasse provenant des cannes soumises à l'influence de cet engrais n'avait été attribué à sa véritable cause, jusqu'à ce que le célèbre Liebig nous ait ouvert les yeux pour la démonstration d'un fait qui n'admet pas de contradiction. Bien des planteurs, sans doute, peuvent alléguer de nombreux exemples de jus de cannes très riche et très pur, exprimé de cannes largement fumées avec l'engrais mêlé d'urine des bestiaux de leurs plantations, croyant ainsi donner un démenti à l'exactitude de la règle posée par Liebig. Mais on doit considérer que l'ammoniaque est un principe excessivement volatil, qui s'échappe promptement dans l'atmosphère sous forme de carbonate d'ammoniaque, à moins que sa volatilisation ne

(1) Le fumier des bêtes bovines et ovines contient de l'azote, mais en quantité très minime.

soit prévenue par l'emploi du plâtre, de la terre argileuse, de l'argile calcinée et des autres substances qui possèdent la propriété d'absorber et de fixer l'ammoniaque. Il faut aussi se rappeler que le fumier, dans toutes les plantations des Indes occidentales, reste exposé à l'air libre pendant toute la durée de sa conservation, c'est-à-dire pendant un intervalle de douze à vingt-quatre mois. Ces circonstances, bien observées, montrent jusqu'à l'évidence que la plus grande partie de l'ammoniaque d'abord contenue dans les fumiers s'était évaporée au moment de leur emploi, et qu'ils n'avaient pu, par conséquent, exercer autant de dommage que les mêmes fumiers frais de même espèce en auraient infailliblement causé.

J'ai eu souvent personnellement occasion de voir des fumiers rester accumulés dans le parc aux bestiaux pendant plus de deux ans ; le tout formait alors une masse noire, pâteuse, de laquelle ne s'exhalait qu'une faible odeur d'ammoniaque, preuve évidente qu'il n'y restait que fort peu de cet alcali volatil, et que la plus grande partie de l'ammoniaque s'était dissipée.

Ces émanations ammoniacales ne se faisaient sentir qu'au moment où la pioche était mise dans les tas de fumier pour les charger sur les chariots et les conduire dans les champs. Pendant cette opération, comme pendant tout le temps durant lequel le fumier devait rester en petits tas sur le sol avant son épandage le long des sillons, nul doute qu'il ne perdît les trois quarts, peut-être même plus, de l'ammoniaque qu'il pouvait encore contenir, de sorte qu'au moment où l'engrais devait agir sur les cannes, son ammoniaque était à peu près totalement dissipée. Dans de telles circonstances, l'ammoniaque s'y trouvait en quantité trop

faible pour exercer une influence nuisible sur la récolte suivante; c'est pourquoi cette récolte se trouvait être de très bonne qualité, ne contenant pas un excès de mélasse.

Dans le cas du *parcage volant* (*fly penning*) si commun à la Jamaïque, on parque habituellement de 1,500 à 2,000 têtes de bétail par acre ¹ (de 3,750 à 5,000 têtes par hectare). Ainsi cette étendue de terre reçoit le fumier liquide ou solide de 2,000 bêtes bovines ou mules pendant une nuit de 13 à 14 heures, ce qui ne peut être évalué à moins de 6,000 livres d'urine et autant de déjections solides (2,520 kil.).

Une telle quantité d'urine doit être nuisible à la bonne qualité du jus des cannes plantées dans le sol qui a reçu un tel parcage; elle l'est surtout quand ce sol est une argile ferrugineuse, parce que les oxydes métalliques des terrains de cette nature forment avec l'ammoniaque des composés solides, et l'empêchent de se dissiper.

Dans quelques autres sols, l'effet est moins nuisible, parce que leurs principes constituants ne sont pas de nature à fixer l'ammoniaque qui se dissipe dans l'atmosphère, et le sol en est délivré.

C'est particulièrement ce qui a lieu quand, après le parcage, la terre reste longtemps sans être labourée à la bêche ou à la charrue, ce qui donne à l'ammoniaque le temps de s'échapper; le dégagement de l'ammoniaque peut aussi

(2) Le parcage se compte d'après le nombre des bêtes bovines et des mules parquées. Par exemple, un parc de la moitié d'une acre d'étendue (20 ares) reçoit 200 bêtes pendant cinq nuits; une autre demi-acre en reçoit autant la nuit suivante. On dit alors que la terre a été parquée à raison de 2,000 bêtes par acre (c'est-à-dire 2,000 journées d'une tête de bétail).

être favorisé par le labour, quand la terre a été saturée d'urine et qu'elle est retournée et ameublie.

Indépendamment des déjections solides et liquides des bestiaux composant ce qu'on nomme le fumier du parc au bétail, une certaine quantité de matière végétale a été distribuée aux animaux dans le parc même, soit comme litière, soit comme fourrage; l'ont en partie consommée, en partie foulée aux pieds; elle entre pour une forte proportion dans la masse de ce fumier; comme matière propre à se convertir en humus, cette substance végétale doit être regardée comme ayant une certaine valeur, sujette néanmoins à d'importantes réductions. Il y a lieu de tenir compte d'abord des détériorations qu'elle a dû subir durant une période prolongée de décomposition, puis, de l'ammoniaque dont elle s'est imprégnée en étant en contact avec des corps qui en contenaient.

D'un autre côté, quand le fumier recueilli n'a pas subi ce mouvement prolongé de décomposition, et qu'il est employé à un état comparativement récent, les graines des plantes consommées par le bétail et contenues dans ses déjections, ainsi que celles de la mauvaise herbe que le planteur a fait arracher et jeter dans l'enclos des bestiaux afin de la convertir en engrais, ne manquent pas de lever dans les champs de cannes et sont une cause de graves embarras partout où il est possible de les extirper, spécialement le vulpin (*alopécuras*), l'herbe de Bahama, et beaucoup d'autres trop bien connues des planteurs de la Jamaïque.

L'ammoniaque des déjections du bétail est bientôt évaporée sous forme de carbonate d'ammoniaque, si l'on n'emploie pas un procédé pour la fixer; son évaporation prévient les fâcheux effets qu'elle aurait pu produire sur les

cannes en favorisant la formation du mucilage, du gluten et des autres principes azotés; elle les prévient en partie ou en totalité, selon ce que les fumiers peuvent retenir d'ammoniaque. Mais quand on répand de l'argile dans l'enclos du bétail, ou bien quand le parcage est donné à des terres ferrugineuses, l'ammoniaque est fixée et ne peut plus se dissiper. La récolte des cannes en souffre dans ce cas d'une manière incontestable et même très grave; cela est à tel point que, de la première récolte de cannes, on ne peut obtenir du sucre de bonne qualité, et que, même sur les rejetons (*rattoons*) qui suivent cette récolte, l'effet nuisible est encore appréciable. Mais quand les déjections des bestiaux n'ont été mêlées ni à de l'argile, ni à d'autres matières possédant les mêmes propriétés, si le fumier est resté assez longtemps en tas et qu'il ait été, ainsi que je l'ai vu pratiquer, travaillé de façon à exposer à l'air les parties intérieures de sa masse; alors la plus grande partie de l'ammoniaque se dissipe, et l'effet nuisible du fumier ne se produit plus qu'en raison du peu d'ammoniaque qu'il a pu conserver.

Le mélange grossier connu sous le nom de fumier du parc au bétail, offre tout à fait les mêmes caractères que ce qu'on nomme en Europe le fumier de cour de ferme (*farm-yard-manure*). A l'état récent, ce fumier, d'après le mémoire couronné de M. Girardin sur les fumiers (chapitre V), contient les éléments suivants sur 100 parties :

Eau.....	75
Matières animales et végétales solubles.....	} 5
Sels solubles.....	
Matières animales et végétales insolubles.....	} 20
Sels insolubles.....	
Fibre végétale et paille.....	

Boussingault représente comme suit la composition de l'engrais de cour de ferme après six mois de fermentation ; c'est ce qu'il nomme *fumier ordinaire*. Sur mille parties :

Eau	79,03	
Matières organiques	14,03	} 20,70
Sels et terre	6,67	

Quand ce même genre de fumier, par une fermentation lente et continue, est passé à l'état de pâte d'un brun noir, ou de *beurre noir*, sa composition est, selon Boussingault, pour mille parties :

Eau	72,20
Matière organique soluble et sels solubles	1,50
Sels insolubles	10,27
Paille convertie en tourbe	12,40
Matière tourbeuse finement divisée, analogue à la précédente	3,63

Richardson, en analysant un échantillon du même fumier dans l'état où il se trouve lorsqu'il est étendu sur le sol prêt à être enfoui, a trouvé des résultats peu différents : sur mille parties :

Eau	64,96	
Matières organiques	24,71	
Matières minérales. {		} 10,33
Sable	3,20	
Sels solubles	1,34	
Sels insolubles	5,79	

M. Girardin fait observer à ce sujet qu'un degré de fermentation même très faible est capable de détruire la cohésion de la fibre végétale, de la disposer à la décomposition et à la dissolution, ce qui est utile au fumier avant qu'il soit

répandu sur le sol ; mais la même action trop prolongée peut devenir nuisible ; c'est ce qu'on voit dans les tas de fumier de nos exploitations rurales. Dans ces circonstances, la masse s'échauffe fortement, les parties constituantes du fumier se décomposent entièrement, divers gaz se dégagent en abondance, il se forme un liquide fortement coloré. Le fumier perd ainsi 25 pour 100 de son volume primitif, de sorte que 100 charrettes de fumier récent se réduisent à 75 charrettes de fumier fermenté. Les gaz dégagés consistent principalement en gaz acide carbonique, hydrogène carburé et ammoniacque, substances dont l'effet utile est ainsi perdu. »

On connaît l'effet utile de l'ammoniacque sur la production du froment et celle des autres céréales ; mais on vient de voir que ses effets sont entièrement opposés quand l'ammoniacque est appliquée à la culture de la canne à sucre ; elle produit des récoltes de la plus riche apparence, mais elle empêche l'abondante production du sucre. Il s'ensuit que, quand l'engrais du bétail doit être appliqué à la culture de la canne à sucre, le dégagement de son ammoniacque doit être favorisé par tous les moyens possibles. Mais l'acide carbonique et l'hydrogène carburé composé de carbone et d'hydrogène, dégagés durant la *putréfaction* telle qu'elle a été ci-dessus spécifiée, sont une véritable perte. Il faut donc prévenir cette perte avec autant de soin qu'on en doit apporter à favoriser le dégagement de l'ammoniacque. Les planteurs qui font usage de ces fumiers pour la culture de la canne à sucre n'ont pas besoin qu'ils soient en putréfaction, bien qu'il soit nécessaire qu'ils subissent une bonne fermentation. S'ils remuent fréquemment leurs fumiers, l'ammoniacque ne tardera pas à s'en échapper ; la fermentation

n'en sera pas arrêtée, tandis que la putréfaction sera prévenue. Il ne s'agit pas de tas énormes tels que ceux dont j'ai parlé ci-dessus, mais de quantités modérées de fumier que le planteur peut faire exposer à l'air de temps en temps sans trop de frais et de travail, jusqu'à ce que la fermentation ait réduit la cohésion de la fibre végétale, et que l'ammoniaque se soit dissipée. Ces deux points seront bientôt obtenus, si le fumier est fréquemment remanié, et comme j'en ai fait observer ci-dessus, la putréfaction sera empêchée. Mais, quoique l'ammoniaque se dégage en grande quantité, il en restera certainement toujours un peu dans la masse des fumiers ; ce peu sera mis en contact avec les racines des cannes, et le tort qu'il pourra faire à la récolte sera proportionné à sa quantité ¹. Je ne suis donc nullement porté à blâmer la vieille coutume de planter du maïs entre les lignes de cannes fumées avec le fumier mélangé des bestiaux ; au contraire, ainsi que je l'ai remarqué, je crois que plusieurs avantages peuvent résulter de cette pratique, surtout lorsque le maïs est enfoui dans le sol alors que ses feuilles et ses tiges sont à l'état frais et succulent. Le maïs tend à absorber l'ammoniaque introduite dans le sol par la fumure ; le maïs s'en empare pour la formation de ses épis, et, quand on l'enfouit comme engrais végétal, il fournit aux cannes une abondante provision d'humus.

L'engrais mélangé des bestiaux, lorsqu'il est employé à la culture de l'herbe de Guinée, ne peut pas être enfoui à un état trop récent ; sa décomposition doit pouvoir s'accomplir entièrement dans le sol ; elle fournira ainsi peu à peu

(1) On peut aussi y mettre obstacle en mêlant au fumier un peu de chaux vive caustique. (Voyez *Chaux.*)

des aliments à cette plante fourragère, ce qui se prolongera également jusque pendant la durée de l'éremacausie.

Je n'aurais pas si fort insisté sur ce sujet si je ne savais qu'en dépit de tous les conseils qui pourront leur être donnés contre cette pratique, les planteurs de la Jamaïque se serviront longtemps encore du fumier de leurs parcs aux bestiaux pour la culture de la canne. J'ai dû par conséquent essayer de montrer comment l'ammoniaque, ce corps composé si nuisible à la canne, peut être en partie écarté, et comment les mauvais effets de ce qui en reste dans le fumier peuvent être neutralisés avec certitude et avec avantage. (Voyez *Chaux*.)

Déjections humaines et urine. D'après ce qui vient d'être dit, il est évident que cet engrais a contre lui les mêmes défauts que l'engrais du bétail; l'engrais humain est seulement plus riche et plus abondant en ammoniaque, mais moins que l'urine; ces substances sont principalement utiles à la culture de la canne en raison des phosphates qu'elles contiennent. En 1846, une tentative très digne d'éloges fut faite à Bridge-Town, aux îles Barbades, pour rendre ces substances utilisables dans la culture de la canne à sucre, et en même temps pour corriger l'insalubrité de l'air dans cette ville, dont les habitants étaient fort incommodés des émanations du dépôt de cet engrais. Je regrette de ne pas être informé si cette entreprise méritoire se poursuit ou non; il est à espérer qu'elle aura réussi.

Les entrepreneurs emploient, pour dépouiller l'engrais humain de son odeur, les mêmes procédés en usage sur le continent; ils se servent de la chaux caustique, laquelle fait complètement disparaître l'ammoniaque et ne laisse subsister qu'une odeur terreuse. Ainsi désinfecté, l'engrais humain

porte le nom de *poudrette*; d'après des essais répétés dans les champs de canne à sucre, il a été reconnu que la poudrette est un excellent et puissant engrais pour la culture de cette plante.

L'analyse chimique a fait reconnaître dans la poudrette les substances suivantes, comme principes essentiels : phosphate et carbonate de chaux, un peu de magnésie, silice, sulfate de chaux, des traces de phosphate de magnésie, chaux et une quantité considérable de matière organique. Le chimiste auteur de cette analyse y a joint les observations suivantes :

« La chaux sous forme de carbonate, si abondante dans l'engrais humain désinfecté, y a été ajoutée pendant l'opération de la désinfection; par suite de cette addition, on peut admettre l'absence des sels amoniacaux dans la poudrette, la chaux possédant la propriété bien connue de décomposer tous ces sels et d'expulser l'alcali volatil. Mais, bien que la poudrette ait été dépouillée de l'ammoniaque toute formée que l'engrais humain pouvait contenir, elle contient dans sa matière organique les éléments de l'ammoniaque; ainsi, lorsqu'on la soumet à la distillation poussée assez loin pour la détruire, le fluide qu'on en obtient, étant mêlé avec de la chaux, exhale une forte odeur ammoniacale. »

D'après cette analyse et ces observations, il paraît que la matière fécale, lorsqu'elle avait été traitée par la chaux, était à l'état tout à fait récent; autrement la fermentation s'y serait manifestée à un degré suffisant pour décomposer la matière organique dont les éléments désunis, rendus accessibles à l'action de la chaux, auraient perdu leur ammoniaque; car, dans la poudrette préparée sur le conti-

ment, (d'après Liebig) l'ammoniaque est entièrement expulsée, ce qui semble indiquer que la chaux avait été ajoutée à l'engrais humain après que la fermentation en avait détruit les parties organiques ¹.

Les Chinois, dans les colonies des détroits malais, font aussi grand usage de l'engrais humain et de l'urine pour la canne à sucre aussi bien que pour d'autres cultures. Ils recueillent avec soin ces engrais de maison en maison ; ils les déposent dans un réservoir maçonné où ils les laissent se décomposer ; plus tard, ils y ajoutent des cendres ou de la terre qu'ils incorporent intimement avant de les porter dans leurs champs et leurs jardins. Cette pratique est si générale qu'il n'y a pas un jardin appartenant à un Chinois où il n'existe un réservoir de ce genre. L'odeur infecte qui s'en échappe témoigne assez qu'ils n'emploient ni chaux ni cendres avant que l'engrais humain soit en grande partie décomposé. Au Bengale, il n'est pas à ma connaissance que l'engrais humain soit jamais employé comme fumure ; il n'y a pourtant pas de pays où le système de désinfection de cet engrais fût capable de rendre plus de services, soit pour augmenter les produits de l'agriculture, soit pour purifier l'atmosphère. Les Indous sont, sans exception, le peuple le plus sale de la terre en ce qui concerne la matière fécale qu'ils déposent autour de leurs habitations de la ma-

(1) La poudrette faite à Paris est mêlée à une petite quantité de sulfate de fer en solution, qui enlève à la matière fécale toute espèce d'odeur, en condensant l'ammoniaque aussi bien que l'hydrogène sulfuré et phosphoré, qui produisent des émanations infectes. Ce sel agit sur l'ammoniaque par son acide, et sur les gaz par son oxyde. On peut ainsi rendre à peu près inodores les cloaques les plus infects.

nière la plus dégoûtante, de sorte que l'odeur la plus repoussante s'exhale de tous leurs villages.

Cet inconvénient n'est pas limité seulement aux villages ; aux environs de Calcutta, les chemins et les avenues sont horriblement souillés de cette manière ; la principale promenade, le strand de Calcutta (le Hyde-Park de cette capitale) n'est souvent pas tenable ; souvent je ne pouvais y passer sans me boucher le nez avec mon mouchoir.

La quantité d'engrais humain qui pourrait être, sans aucune peine, ramassée, rien que dans Calcutta, est à peine croyable ; en traitant cet engrais par la chaux vive, on le rendrait propre à la culture de la canne à sucre ; si l'ammoniaque en était fixée par le plâtre, l'argile calcinée ou d'autres substances analogues, cet engrais serait alors applicable à la culture du froment ou à celle des autres plantes qui ont besoin de beaucoup d'azote. Je ne connais que la caste des *mélitas* qui puisse être engagée à remplir l'office de collecteurs d'engrais humain pendant la nuit, travail qui conviendrait très bien à cette caste. D'autres, tels que les dhomes, les parias, les chumahs et les dhanghers, peuvent faire et font peut-être en effet cette besogne aux environs de Calcutta ; mais je n'ai pas directement connaissance du fait.

J'en ai dit assez sur ce sujet pour montrer que l'engrais humain ne peut être converti en une substance fertilisante pour la culture de la canne à sucre qu'en expulsant complètement son ammoniaque, ce qui est d'ailleurs excessivement facile.

Guano. Je ne crois pas qu'il existe une substance qui ait donné lieu à des rapports plus contradictoires et plus inexacts que le célèbre engrais connu sous le nom de guano.

« Pendant trois siècles, dit Humboldt, les oiseaux de la côte n'ont pas déposé plus de quelques lignes d'épaisseur de guano ; ce fait montre combien les oiseaux doivent avoir été nombreux, et combien de siècles ont dû s'écouler pour que les dépôts actuellement existants de guano aient pu se former. »

Le docteur Ure et presque tous ceux qui ont écrit sur ce sujet, ont adopté l'idée que le guano est exclusivement un dépôt d'excréments d'oiseaux ; de curieux calculs ont été faits en conséquence pour montrer combien de siècles ont dû s'écouler pendant la formation des puissantes couches de guano.

Mais, d'après le témoignage que je vais produire, il est très évident que c'est une donnée absurde et ridiculement fausse.

En 1845, une maison de commerce entreprenante expédia un navire sur la côte d'Afrique, à la recherche du nitrate de potasse qu'on disait exister en quantités considérables. Cette substance ayant une grande valeur, les armateurs attachèrent à l'expédition un membre du collège des chirurgiens de Londres, M. Éden jeune, afin que le défaut de connaissances chimiques ne fît pas échouer l'expédition. M. Éden ne trouva pas de nitrate de potasse, qui probablement n'a jamais existé sur la côte d'Afrique explorée par lui ; mais il a publié un ouvrage intéressant et très bien écrit dans lequel il rend compte en détail de l'expédition dont il a fait partie ; il y donne une description très satisfaisante de la substance nommée guano ¹.

(1) Le navire, n'ayant pas trouvé de nitrate de potasse, prit un chargement de guano.

Je transcris ici avec plaisir des passages de l'ouvrage de M. Éden où il décrit ce qu'il a personnellement observé ; je suis assuré que le lecteur me saura gré de cette citation.

« En quittant l'Angleterre, dit M. Éden, j'étais, comme tout le monde, persuadé que le guano est formé d'excréments d'oiseaux ; la première fois que j'eus occasion d'en voir, je crus avoir découvert le véritable guano, et je m'attendis à y trouver une grande quantité d'acide urique ; mais reconnaissant par l'analyse chimique que le guano est principalement composé de phosphate de chaux, je vis que l'idée que je m'en étais formée n'était pas exacte.

A l'île d'Itchaboë, la surface du roc était recouverte en plusieurs endroits de masses de coquilles marines décomposées, contenant cependant encore de l'ammoniaque ; ces coquilles font partie des dernières cargaisons de guano enlevées dans cette île. Les coquilles paraissent appartenir à une espèce de bivalve actuellement existante. Des masses de ces coquilles décomposées ont aussi été trouvées aux îles d'Angra-Péquena. Dans toutes les îles que j'ai visitées, ce genre de dépôt existe plus ou moins au fond de tous les dépôts de guano.....

Que les excréments des oiseaux entrent dans la composition du guano pour une portion quelconque, c'est ce qui ne peut être mis en question ; mais ils n'en forment qu'une partie très minime. J'eus un jour occasion d'observer, sur la surface même de la roche, une pellicule d'une très belle couleur cramoisie (probablement de l'acide purpurique), malheureusement trop mince pour pouvoir être enlevée ; jamais l'analyse du guano ne m'a fourni de l'acide urique en quantité appréciable.....

Les oiseaux de ce pays ne déposent même pas des excré-

ments aussi volumineux que ceux des oiseaux des îles Britanniques, et leurs déjections ne peuvent pas être séparées des autres éléments du guano. En présence de ce que j'avais sous les yeux en visitant les îles au guano, mes idées arrêtées d'avance changèrent entièrement; je cessai de regarder le guano comme un produit totalement formé de déjections; je le considérai comme composé des squelettes des nombreux oiseaux et des veaux marins (phoques) qui vivent et meurent dans ces îles, ou qui les visitent pour y multiplier ou y chercher leur nourriture. C'est donc à l'histoire naturelle de ces animaux qu'il faut demander la véritable origine du guano. Il est probable que le dépôt primitif est principalement composé de débris de phoques et de pingouins. Ces animaux, ayant plus de facilité pour se mouvoir dans l'eau que sur terre, sont disposés à fréquenter de préférence les pentes et les parties basses des îles de granit; les mouettes et les goëlands peuvent aussi se joindre à eux, préférant les parties les plus élevées des mêmes îles. Après un grand nombre de générations de ces animaux, le niveau de l'île s'étant élevé par le dépôt continu de leurs débris, on conçoit aisément qu'elle ait cessé d'être accessible pour les phoques, ou de leur convenir; il en a peut-être été de même des pingouins; l'accumulation ultérieure du guano a dû dès lors consister exclusivement en débris d'oiseaux. Il est également probable, d'après quelques particularités de leurs mœurs que je ne connais pas, que les oiseaux eux-mêmes finissent par cesser de fréquenter les îles au guano, quand la masse de cette substance est parvenue à un certain degré d'élévation. Je sais que c'est ce qui a lieu sur la côte du Pérou, où le guano, qui dans certains endroits n'a pas moins de 300 pieds d'épaisseur

(90 mètres), n'est plus fréquenté par les oiseaux. Il est à espérer que, quand leur *champ de repos* aura été rapidement nettoyé, les phoques, les pingouins et les oiseaux de mer renouvelleront leurs dépôts d'une si grande valeur.....

Voici les éléments qui entrent dans la formation du guano :

- Eau et matières animales organiques.....
- Acides phosphorique, sulfurique, muriatique. (*Acides minéraux.*)
- urique, oxalique, carbonique..... (*Acides organiques.*)
- Ammoniaque, potasse, soude..... (*Alcalis.*)
- Chaux, magnésie..... (*Terres alcalines.*)
- Silice, alumine..... (*Terres.*)

Quelques observations seront nécessaires sur chacune de ces substances. L'eau, dans ses rapports avec le guano, peut être considérée sous trois aspects principaux : 1^o celle qui existe dans le corps de tous les animaux ; 2^o celle de l'atmosphère ; 3^o celle qui tombe sous forme de pluie. Si cette dernière est trop abondante, la partie utile du guano est lavée et entraînée ; si les pluies sont modérées, la décomposition marche plus ou moins rapidement, ce qui dépend en partie de la quantité de pluie tombée, et en partie de l'âge du guano ou du temps depuis lequel il est soumis à l'action des causes de décomposition. Dans la description de l'île de la Possession, Morell constate qu'il doit y avoir eu sur les phoques une grande mortalité, une sorte de peste, car le sol de l'île était couvert de leurs cadavres. Quand nous visitâmes cette île, dix-sept ans après le voyage de Morell, ces cadavres de phoques, en supposant que ce fussent les mêmes, n'étaient pas tellement décomposés que leurs peaux ne fussent encore reconnaissables et assez entières ; plusieurs vaisseaux en chargèrent de grandes quantités. Quand

le guano est très humide, la décomposition continue à bord des navires. Quoique celui que nous avons chargé donnât, au moment de l'embarquement, une solution légèrement acide, et qu'il n'exhalât qu'une très faible odeur d'ammoniaque, il en dégagait une si grande quantité à notre arrivée à Sainte-Hélène qu'il provoquait les larmes et coupait la respiration de ceux qui pénétraient dans le magasin. Cependant cette exhalaison d'ammoniaque cessa en grande partie pendant la traversée; mais j'observai que l'odeur était beaucoup plus forte pendant une nuit humide que pendant une nuit sèche. J'ai entendu dire que les peaux de phoques dont j'ai parlé plus haut étaient tombées en poussière avant l'arrivée des navires dans la Grande-Bretagne. »

Matière animale. Elle est un des éléments les plus utiles du guano; elle est la source d'où dérivent plusieurs de ses principes. Sa présence montre que le guano doit subir des changements ultérieurs, et que les principes immédiats des animaux ne s'y trouvent pas encore réduits à leurs éléments chimiques¹; probablement ces modifications doivent avoir lieu dans le sol par l'intermédiaire des plantes. Toute l'ammoniaque et tous les acides organiques du guano dérivent de sa *matière animale*; c'est d'elle que dépend entièrement la proportion de l'ammoniaque latente. Dans la partie soluble du guano de l'île de la Possession, j'ai trouvé plus de 12 pour 100 de matière animale (probablement de l'albumine), précipitable par les acides, sans compter celle qui n'était pas précipitable et qui était probablement de la gélatine.

(1) Voyez à ce sujet les extraits cités plus haut de Liebig, sur la fermentation, la putréfaction et la décomposition lente ou *éméra-causie*.

Acide phosphorique (biphosphate d'ammoniaque). C'est le plus abondant et le plus important des acides minéraux qui font partie du corps des animaux; il entre pour beaucoup dans la formation des os. On savait depuis longtemps que la substance nerveuse des animaux contient du phosphore; l'acide phosphorique est important comme servant lui-même d'aliment aux plantes cultivées, et comme formant avec l'ammoniaque un sel moins prompt à se décomposer et à se dissiper sous un climat humide. Je l'ai généralement trouvé dans le guano à l'état de biphosphate acide d'ammoniaque dont voici la composition :

1 équivalent d'acide phosphorique.	71, 4	=	61,79	pour 100.
1 équivalent d'ammoniaque.....	17,51	=	14,84	—
3 équivalents d'eau.....	27,00	=	23,37	—
	<u>115,55</u>		<u>100</u>	

A l'île des Oiseaux de Holland, ce sel, ayant été dissous par la rosée et le brouillard, avait filtré sans se modifier à travers le guano dans la substance duquel il se trouvait cristallisé; mais il était plus abondant au fond des dépôts. Il est très soluble dans l'eau; mais, s'il n'est pas entraîné par l'eau, c'est d'ailleurs un sel très fixe, qui ne se dissipe point dans l'atmosphère. Dans le guano d'Afrique, j'ai également trouvé ce sel comme le composé d'ammoniaque le plus abondant. Sa présence dans les os, surtout dans les cavités des os allongés, est excessivement curieuse et instructive; car, la moelle ne contenant pas d'azote, l'ammoniaque du biphosphate ne peut provenir de cette source. Peut-être la matière animale des os a-t-elle subi quelques modifications dans lesquelles il s'est formé de l'ammoniaque, et l'acide phosphorique a été pris de la substance même de l'os; car

les os contenant du biphosphate d'ammoniaque étaient généralement dans un état de décomposition.

Phosphate de chaux. L'acide phosphorique existe aussi uni à la chaux dans le guano. Ce sel forme la partie principale des os des animaux de toutes les espèces de guano, selon les analyses des meilleurs chimistes. Sa valeur comme engrais n'égale pas celle du biphosphate d'ammoniaque ; mais elle dépasse celle des os broyés, très usités comme engrais dans plusieurs natures de terrains ; voici quelle est sa composition.

8 équivalents de chaux.....	228,0
3 équivalents d'acide phosphorique.....	214,2
	<hr/> 442,2

Les phoques et les oiseaux de mer puisent dans les poissons dont ils se nourrissent la grande quantité de phosphore nécessaire à la formation de ces sels. Les eaux de l'Océan sur cette côte sont très phosphorescentes, et souvent, pendant une nuit obscure, la mer brise contre les rochers de l'île, comme un rideau de feu.

Phosphate de soude et d'ammoniaque. On le trouve en abondance dans l'île de la Possession, en cristaux rhomboïdaux octaédres, mêlés à des poils de phoques ; il existe aussi au fond des dépôts de guano de l'île des Oiseaux de Holland, associé à des cristaux de biphosphate d'ammoniaque. C'est dans le guano un principe fort utile ; en voici la composition :

1 d'acide phosphorique.....	71, 4 = 35,75 pour 100.
1 d'ammoniaque.....	17,15 = 8,17 —
1 de soude.....	31, 3 = 10,63 —
10 d'eau.....	90,00 = 45,45 —
	<hr/> 100

Phosphate d'ammoniaque et de magnésie. Ce sel double, absolument insoluble, joint au phosphate de chaux et à la matière animale, constitue la partie insoluble du guano. Il forme aussi des cristaux brillants dans le guano en pierres ou en morceaux qui n'a pas encore trop éprouvé l'influence de l'eau de mer. En voici la composition.

1 d'acide phosphorique.....	71,4 = 30,11	pour 100.
2 d'ammoniaque.....	34,3 = 17,23	—
1 de magnésie.....	41,4 = 10,46	—
10 d'eau.....	90,0 = 42,20	—
	100	

Acide sulfurique et muriatique. Ils existent en petite quantité dans les tissus animaux, et aussi dans l'eau de mer. Dans le guano, on les trouve généralement combinés avec les alcalis fixes (soude et potasse). Le sel commun (chloride de sodium) est souvent déposé en grande abondance par l'évaporation de l'eau salée avec laquelle le guano a été mêlé; mais cela doit seulement arriver dans les îles qui ont été lavées par les fortes marées, ou que le défaut d'élévation et les particularités de leur structure exposent à recevoir l'écume de la mer et à provoquer sa formation.

Acides urique, oxalique et carbonique. Ces trois acides, formés des mêmes éléments définitifs, mais dans des proportions variables, prennent naissance aux dépens de la matière animale. A mesure que la décomposition avance, ils ont la propriété de se changer les uns dans les autres. Ainsi l'acide urique, produit fixe et insoluble aussi longtemps qu'il reste en cet état, subit diverses transformations sous l'empire de circonstances favorables, et donne naissance à des produits volatils au nombre desquels est le carbonate

d'ammoniaque. L'acide oxalique est aussi disposé à se changer en acide carbonique. L'eau paraît être l'agent le plus actif de ces transformations, et c'est pourquoi l'on préfère à tout autre le guano déposé dans un pays au climat exempt d'humidité. J'ai plusieurs fois essayé, mais sans y parvenir, de découvrir l'acide urique dans le guano de l'île de la Possession.

Ammoniaque. On regarde l'ammoniaque comme le principe le plus précieux du guano; le sel ammoniacal le plus permanent sous un climat humide est le biphosphate d'ammoniaque; mais l'urate d'ammoniaque, en raison de son insolubilité comparative, lui est de beaucoup supérieur; il l'est aussi parce que l'acide urique, par sa décomposition dans le sol, rend libre une grande quantité d'ammoniaque, outre celle avec laquelle il est chimiquement combiné. On rencontre principalement le carbonate d'ammoniaque dans le guano humide; ce sel, en raison de sa volatilité, est peut-être le moins utile des sels ammoniacaux du guano. L'odeur naturellement exhalée par le guano provient de ce sel; mais, bien qu'on accorde en général dans le commerce une préférence marquée au guano dont l'odeur est la plus prononcée, cette base d'appréciation n'est nullement exacte. Le guano sans odeur contient souvent l'ammoniaque en plus grande quantité, combinée à des acides qui s'opposent sa volatilisation. Un procédé beaucoup plus sûr pour apprécier le guano, c'est de le mêler à un alcali caustique, chaux ou potasse, qui, s'emparant de ses acides, met à découvert l'ammoniaque rendue libre.

Potasse et soude. — On les trouve quelquefois combinées avec des acides minéraux, mais en petites quantités; leurs sels n'entrent jamais pour beaucoup dans la composition du guano.

Chaux. — Elle est quelquefois combinée avec l'acide oxalique, dans la partie insoluble du guano; elle y existe aussi mêlée au phosphate de chaux; mais je crois qu'elle y est beaucoup plus souvent à l'état de carbonate.

Magnésie. — On la trouve dans le guano combinée avec l'acide phosphorique et l'ammoniaque.

Silice et alumine. — Ces substances n'existent qu'en petite quantité dans les débris animaux; elles n'ont sous ce point de vue aucune importance dans la composition du guano. Mais, quand les îles au guano sont très rapprochées d'une plage sablonneuse, le vent peut les couvrir d'une poussière de sable qui quelquefois se mêle au guano dans une assez forte proportion. Il ne paraît pas que les oiseaux de mer qui forment le guano soient dans l'usage d'avalier du sable pour triturer leurs aliments; ils ont un estomac membraneux, mince, beaucoup inférieur en force musculaire au gésier des oiseaux terrestres. Les cailloux de granit avalés par les phoques pour se lester l'estomac se retrouvent dispersés dans la masse du guano provenant des phoques. J'ai essayé d'appeler l'attention sur le guano, principalement dans le but de jeter quelques lumières sur les phénomènes qu'il m'a présentés. J'espère en avoir dit assez pour faire cesser toute espèce de doute quant à ce fait que *le guano n'est pas exclusivement formé des déjections des oiseaux de mer et des phoques, mais bien des cadavres de ces animaux.* »

Telle est la manière dont le guano est décrit dans le récit intéressant de M. Éden, que j'ai pris la liberté d'abrégier en plusieurs endroits pour l'adapter aux formes de cet ouvrage; je partage son opinion quant à l'origine non douteuse des grands dépôts de guano, soit au Pérou, soit en

Afrique. « J'observai, dit Morell, dans l'île de la Possession, en septembre 1828, les effets d'une peste bien plus meurtrière sur les habitants amphibies de l'Océan que le choléra asiatique ne peut l'être sur les bipèdes humains du continent. Toute la surface de l'île était littéralement couverte de cadavres de phoques, encore recouverts de leurs peaux. Leur mort, qui semblait remonter à cinq ans, devait avoir eu lieu pour tous à la même époque. Le nombre prodigieux d'os et de squelettes entiers ne me permit pas d'évaluer le nombre des victimes de cette peste à moins d'un demi-million de phoques morts en même temps ; ils devaient avoir péri frappés par quelque maladie mystérieuse..... Il doit y avoir eu dans les deux îles d'Angra et Péquéna une immense réunion de phoques, frappés sans aucun doute par le même fléau qui a détruit ceux de l'île de la Possession, car, dans les deux cas, leurs restes offraient la même apparence. Les goëlands et les pingouins ont en ce moment pris entièrement possession de ces îles. » (*Relation de Morell.*)

J'ai tout lieu de croire exacte cette relation, confirmée d'ailleurs par le témoignage de quelques vieux capitaines de navires ; autrement, je ne me serais pas aventuré à citer les écrits d'un conteur tel que le capitaine Morell. Enfin les faits rapportés par M. Éden tendent à prouver qu'une mortalité extraordinaire a dû frapper effectivement, à une époque antérieure, les phoques qui fréquentaient ces îles. On sait de plus que, parmi une masse de fictions les plus grossières, la relation de Morell contient bien des faits qui dernièrement ont été pleinement confirmés.

Le docteur Ure a donné un travail étendu et intéressant sur le guano ; il y a joint de nombreuses analyses des guanos du Pérou et d'Afrique ; l'analyse suivante, d'après le

travail du docteur Ure, peut être donnée comme une moyenne de la composition du guano non falsifié, sous le rapport de sa valeur agricole.

1. Matière animale azotée, comprenant de l'urate d'ammoniaque, pouvant fournir de 8 à 16 pour 100 d'ammoniaque, par sa décomposition lente dans le sol.....	50
2. Eau.....	8 à 11
3. Phosphate de chaux.....	12 à 25
4. Phosphate d'ammoniaque, sulfate d'ammoniaque, ammoniaque, phosphate de magnésie, contenant ensemble de 5 à 9 parties d'ammoniaque.....	13
5. Sable siliceux.....	1
Total.....	<hr/> 100

Cette analyse et tous les faits qui précèdent prouvent évidemment que le guano, quand il est frais et de bonne qualité, contient une très forte proportion d'ammoniaque, ce qui, comme je l'ai démontré précédemment, le rend tout à fait impropre à la culture de la canne à sucre. Le guano doit donc être considéré comme très nuisible au dépôt du sucre dans la canne, ainsi qu'à sa formation; nous ne pouvons que le ranger parmi les engrais dont le planteur de canne à sucre ne doit jamais faire usage. Après avoir, conformément à mes convictions, traité très au long ce qui concerne cette substance, il me reste à dire que l'usage du guano est fort vivement recommandé aux planteurs de canne à sucre par des noms d'une grande célébrité, parmi lesquels brille au premier rang celui d'un chimiste distingué, le docteur Ure. Dans le supplément de son ouvrage aussi savant qu'utile, intitulé : *Dictionnaire des arts et manufactures*, il dit expressément : « Le guano sera, pour les plan-

teurs des Indes occidentales, un très grand bienfait; car il leur offre sous la forme la plus concentrée, la plus commode, la plus portative, le moyen de rendre la fertilité à leurs champs épuisés par la culture de la canne, bienfait longtemps réalisé dans les cantons du Pérou dont le sol est le plus pauvre. »

En présence d'une semblable recommandation, il ne faut pas s'étonner si beaucoup de planteurs font sur leurs champs de cannes l'essai des vertus du guano, son éloge étant soutenu par bien d'autres que le docteur Ure. A part les célébrités scientifiques européennes, je trouve le guano très énergiquement prôné dans quelques-uns des traités provoqués par lord Elgin; ces traités, écrits par des planteurs de la Jamaïque, vantent de même toute autre substance fertilisante contenant de l'ammoniaque. Enfin le prix de cent livres sterling a été décerné à un mémoire qui, parmi d'autres erreurs nombreuses, vante l'usage des engrais ammoniacaux pour la culture de la canne¹, tandis que le mémoire excellent sous tous les rapports de M. Whitehouse n'a rien obtenu.

J'avoue franchement que, dans un petit ouvrage sur le sucre, publié par moi aux Indes orientales en 1843, j'ai commis la même méprise, et, quelques mois plus tard seulement, je reconnus mon erreur.

Sachant tout cela, pensant que bien des planteurs ne

(1) En 1846, la Société royale d'agriculture de la Jamaïque m'a fait l'honneur de m'envoyer cet excellent mémoire avec plusieurs autres; à la même époque, le secrétaire de cette Société eut l'obligeance de me faire présent d'un autre ouvrage de M. Whitehouse, *l'Agriculture des contrées tropicales, par Agricola*. La mort de cet agronome a été pour les planteurs une perte irréparable.

sont point encore persuadés des effets pernicieux du guano sur la canne à sucre, et que par conséquent ils continuent à en faire usage, j'ai dû entrer à ce sujet dans des développements étendus, et j'insiste de toutes mes forces pour engager les planteurs à s'abstenir de l'emploi du guano comme engrais dans leurs cultures ¹.

On connaît, dans les colonies des détroits malais, une autre espèce de guano sous le nom de guano *bat's dung*, ramassée sur les îles de Junk, Ceylan, et dans les environs, à peu de distance de Pinang. Les cultivateurs s'en servent souvent pour leurs plantations de muscadiers ; j'ai vu quelques planteurs l'appliquer à leurs cultures de cannes ; mais cet engrais ne convient à cette plante sous aucun rapport. Les gens du pays le travaillent pour en extraire de grandes quantités de salpêtre et d'autres produits.

Les os sont de nos jours très usités en agriculture, et l'on sait quelle influence utile ils exercent sur la vie végétale ; mais leurs principes constituants peuvent différer sensiblement selon l'état dans lequel ils se trouvaient au moment où ils ont été broyés. Ainsi les os frais sont considérés comme formés par moitié de matière animale, le surplus en phosphates de chaux et de magnésie et en carbonate de chaux. Dans cet état, on les broie en poudre fine qu'on ré-

(1) Dans un discours public, sir Ch. Grey, gouverneur de la Jamaïque, a fait allusion aux quantités de guano employées dans cette colonie. « On peut voir partout dans ces environs perdre des substances propres à servir d'engrais, tandis que *des sommes considérables sont dépensées en achat de guano* ; c'est ce qui me donne lieu d'appeler votre attention sur la possibilité de produire, par les moyens que la chimie nous indique, des combinaisons équivalentes. » (Extrait d'un discours prononcé à la Société royale d'agriculture de l'Inde.)

pand sur le sol, soit directement en qualité de phosphates, soit après l'avoir traitée par l'acide sulfurique, qui en rend libre l'acide phosphorique.

« Si l'on donne, dit Liebig, à une acre de terre 30 livres d'os broyés (environ 42 kilogr. seulement par hectare), cette fumure suffit pour approvisionner de phosphates trois récoltes de froment, trèfle, pommes de terre ou turneps; mais on ne doit pas regarder comme indifférente la forme sous laquelle cet engrais est donné au sol; plus les os sont réduits en poudre fine, mieux ils se mêlent à la terre et plus les végétaux ont de facilité à se les assimiler. Le procédé le plus facilement praticable pour opérer cette division, c'est de plonger les os, réduits d'avance en poudre fine, dans la moitié de leur propre poids d'acide sulfurique étendu de trois ou quatre parties d'eau, et de répandre ce mélange à la surface du sol, avant de le labourer. En quelques secondes, les acides libres se combinent avec les bases que contient la terre; il en résulte un sel neutre à un état d'extrême division. »

« Le moyen le plus facile, dit le docteur Ure, de se procurer les sels terreux contenus dans les os, consiste à les calciner à blanc; mais le résidu terreux qu'on obtient ainsi contient des substances qui précédemment n'existaient pas dans les os, et qui ne font pas partie de leurs sels terreux; tel est entre autres le sulfate de soude provenant du soufre des os et du carbonate alcalin fourni par le cartilage avec lequel il était combiné. D'un autre côté, la plus grande partie de la chaux a perdu son acide carbonique. Le phosphate de chaux contenu dans les sels des os est un sous-phosphate consistant, selon Berzélius, en trois équivalents d'acide et huit de chaux.

En Angleterre, on donne par acre de 20 à 40 buschels d'os broyés (de 17^{hectol.}50 à 35 hectolitres par hectare), et il faut un certain discernement pour déterminer dans quel genre de sol cet engrais produira son effet utile. On ne doit pas oublier que les os broyés sont utiles aux champs de cannes, là seulement où il y a déficit de phosphates, sans lesquels la plante ne peut croître. Beaucoup d'os tout à fait secs n'en contiennent pas moins une quantité considérable de matière animale qu'ils perdent lorsqu'on les fait bouillir avant de les broyer, selon le procédé fort usité en Angleterre, pour les livrer en poudre aux usages agricoles. La presque totalité des os broyés pour engrais qu'on expédie aux Indes occidentales a été ainsi cuite préalablement et a par conséquent perdu tout ce qu'elle contenait de matière animale. Selon Liebig, 100 parties d'os secs contiennent de 32 à 33 pour 100 de gélatine sèche, supposée contenir la même proportion d'azote que la glu animale, soit 5, 28 pour cent; d'où il suit que 100 parties d'os peuvent être considérées sous ce rapport comme l'équivalent de 250 parties d'urine humaine. „ Ainsi nous voyons que les os frais contiennent de grandes quantités d'azote qui, lorsque les os se décomposent dans le sol, se convertit en carbonate d'ammoniaque et en autres sels ammoniacaux; de sorte que la canne à sucre fumée avec cet engrais est puissamment influencée, non-seulement par les phosphates des os, mais aussi par leur azote. Il est donc très nécessaire de distinguer avec attention les os qui, par la cuisson, ont perdu toute leur matière animale, et les os frais qui renferment encore une source d'azote. Les os brûlés jusqu'à l'incinération ont perdu leur gélatine et sont devenus des sels terreux qui ont cependant la propriété

d'absorber un volume considérable de gaz ammoniacal ; mais ce pouvoir, une fois exercé, ne peut plus se renouveler quand la poudre a été donnée au sol comme engrais. Les os frais réduits en poudre et mis en tas n'ont besoin que d'un peu d'humidité pour s'échauffer et entrer en putréfaction ; mais, quoique leur gélatine soit par là décomposée, et que l'azote de cette gélatine soit converti en sels ammoniacaux, cette poudre n'en garde pas moins le pouvoir d'en retenir en elle-même une forte proportion. D'après Liebig, l'engrais d'os est surtout recommandé en Angleterre pour les sols légers, sablonneux ou graveleux, de préférence aux terres argileuses ; cette distinction est également applicable aux contrées tropicales. Mais dans aucune espèce de terre il n'en faut une forte dose, puisque 40 livres par acre (42 kil. par hectare) suffisent pour faire produire au sol trois récoltes de froment.

Dans les plantations où l'on se sert de bagasse comme combustible, il est très nécessaire de donner à la terre une fumure d'os broyés ou calcinés, afin de lui rendre sa provision de phosphates ; autrement cette fumure n'est pas exigée¹. Dans mon opinion, c'est sous la forme de cendres que les os peuvent être le plus convenablement appliqués à la fumure des champs de canne à sucre.

Marne. Je ne connais guère de moyens plus simples ou plus faciles à la disposition du planteur pour amender ses champs de cannes ; mais je crains fort que la marne ne soit pas aussi employée par lui qu'elle pourrait et devrait l'être.

(1) Quand la bagasse est brûlée, et que ses cendres sont répandues sur les champs de cannes les phosphates qu'elles contiennent retournent au sol. (Voyez *Cendres de bagasse.*)

Il y a bien des localités où l'on ne peut s'en procurer; il y en a d'autres où, pour avoir la marne en quantités illimitées, il suffit de creuser la terre et d'enlever la marne pour la porter dans les champs. La marne varie beaucoup quant à sa couleur, à son aspect général et à ses propriétés fertilisantes; les meilleures marnes sont blanches ou d'un bleu ardoisé; elles sont molles et onctueuses. Les marnes blanches sont formées de carbonate de chaux, avec de faibles quantités d'alumine, de silice et de bitume; les marnes colorées contiennent du carbonate de chaux, de l'alumine, du fer et du bitume.

Il est d'usage, lorsqu'on traite des marnes, de les classer en marnes calcaires, argileuses ou sableuses, selon que la chaux, l'argile ou le sable y dominant; leur valeur relative dépend entièrement de la nature du sol qu'elles sont appelées à amender. Ainsi une marne sableuse sera fort utile dans un sol argileux; une marne argileuse ou calcaire sera, pour un sol siliceux, un très bon amendement.

A la Jamaïque, on peut, dans presque toutes les parties de l'île, avoir de la marne en grande abondance, et la marne peut rendre de grands services dans les plantations de canne à sucre; je ne puis pourtant pas dire que je l'y ai vue employée, si ce n'est dans quelques occasions très rares. On ne peut trop blâmer cette négligence, surtout quand on voit les planteurs faire venir à grand frais et avec beaucoup d'embarras des engrais artificiels d'Angleterre, alors qu'ils ont sous la main et en si grande abondance un si bon amendement. Dans son excellent ouvrage sur les Indes occidentales, Bryan Edwards a essayé de signaler cet agent de fertilisation à l'attention des planteurs; c'est aussi ce qu'a fait Porter. « La marne, dit Edwards, est comme un autre

fumier, d'une grande utilité aux îles Britanniques. Elle enrichit les terres les plus pauvres, elle rend poreuses les plus compactes, elle amende et corrige les plus aigres. Il y a des terres qui, par l'emploi de la marne, se sont élevées, d'un revenu locatif de 2 schellings par acre, à celui d'une guinée (de 6 fr. 25 par hectare à 63 fr. 10). Il n'y a pas de pays sous le soleil où la marne onctueuse soit plus abondante qu'à la Jamaïque. »

Il y a un grand nombre d'années que cela a été écrit; mais, si ce n'est partiellement, cet excellent conseil, je crois, n'a pas été suivi. Dans les colonies des détroits malais, une marne bleue très riche est excessivement abondante; j'ai longtemps mis en usage tous les moyens de persuasion pour engager les planteurs à en tirer parti; j'y ai réussi une fois ou deux. Cette marne contient une grande quantité d'une sorte de pétrole ou huile de terre, qui en découle abondamment. Dans les bonnes terres des provinces de Wellesley, Singapore et Malacca, on trouve partout cette marne à quelques pieds au-dessous de la surface du sol.

Exposée à l'air pendant un espace de temps assez court, elle sèche et devient une substance fine, friable; elle est en cet état très propre à être répandue dans les champs de cannes à sucre, même quand les cannes y sont en pleine croissance. Si la marne est transportée sur le terrain avant la plantation des cannes, on peut la répandre telle qu'on vient de l'extraire; huit ou dix jours d'alternatives de pluie et de soleil la feront déliter et tomber en poussière; en cet état, elle sera parfaitement mêlée au sol par le labour. Étant séchée, puis calcinée, cette marne s'est aussi trouvée douée, par rapport à la canne, des propriétés fertilisantes d'un riche engrais. Un planteur fort intelligent de la pro-

vince de Wellesley, M. Wilson, d'après mes indications, en a fait plusieurs fois l'essai ; il s'est convaincu des propriétés fertilisantes très prononcées de cet amendement pour la culture de la canne.

On rencontre aussi de très bonnes marnes dans quelques parties de l'Inde, surtout au Bengale ; le planteur devrait toujours regarder la présence de la marne comme un grand avantage, dont il peut tirer parti toutes les fois que le sol réclame une fumure. D'après Liebig, toutes les marnes contiennent une certaine quantité de potasse.

Argile. L'argile est commune et abondamment distribuée entre tous les pays du monde ; aucun planteur ne saurait donc éprouver la moindre difficulté à s'en procurer quand il pense en avoir besoin.

L'argile est formée de deux terres simples, l'alumine et la silice, légèrement colorées par des oxydes de fer ou d'autres substances minérales. Elle absorbe fortement l'humidité, et la retient avec une grande ténacité, même sous l'influence des plus fortes chaleurs desséchantes ; elle est pour cette raison fort utile pendant la saison chaude et sèche. L'emploi de l'argile comme amendement est éminemment avantageux dans les terres légères, siliceuses, auxquelles il donne de la consistance ; en fait, l'argile peut convertir des sables stériles en terres riches et productives.

On regarde généralement la valeur de l'argile au point de vue de l'amendement des terres comme dépendant de cette propriété de rendre plus compacte un sol trop léger, et de le rendre capable d'attirer et de retenir l'humidité atmosphérique ; mais Liebig pense que sa principale influence fertilisante, tient à sa propriété d'absorber et de fixer dans le sol l'ammoniaque de l'atmosphère. « Les avan-

tages qui résultent, dit-il de l'amendement des terres avec l'argile brûlée, et la fertilité des terres ferrugineuses, longtemps considérés comme des faits incompréhensibles, peuvent s'expliquer d'une manière très simple. On a voulu en faire honneur à la grande puissance d'attraction exercée par rapport à l'eau par l'argile calcinée et les terres ferrugineuses; mais cette propriété est aussi, à un degré très élevé, possédée par les terres arables ordinaires, lorsqu'elles sont sèches.....

La véritable cause, la voici. Les oxydes de fer et l'alumine se distinguent de tous les autres oxydes par leur faculté de former des composés solides avec l'ammoniaque. Les précipités que l'on obtient en ajoutant de l'ammoniaque aux solutions de sels d'alumine ou de fer, sont de vrais sels dans lesquels l'ammoniaque est contenue comme base. Les minéraux contenant de l'alumine ou de l'oxyde de fer ont aussi à un degré éminent la propriété d'attirer l'ammoniaque de l'atmosphère et de la retenir..... Les terres qui contiennent de l'argile brûlée et de l'oxyde de fer doivent donc absorber l'ammoniaque; leur nature poreuse favorise cet effet; leur composition chimique empêche l'ammoniaque de s'échapper après qu'ils s'en sont emparés..... L'ammoniaque absorbée par l'argile ou par les oxydes ferrugineux en est séparée à chaque ondée de pluie, qui la transporte à l'état de solution dans la terre.

L'emploi de l'argile pour modifier une terre cultivée, bien qu'il puisse être à sa place dans le chapitre des engrais, est cependant, pour parler plus exactement, la formation d'un sol, surtout quand on la donne à forte dose. Par exemple, une pièce de terre est tellement sablonneuse que vous ne pouvez songer à y planter des cannes; cependant sa

situation par rapport aux bâtiments d'exploitation peut rendre fort désirable sa conversion en une bonne terre substantielle : il ne s'agit pas, dans ce cas, d'amender seulement la terre, mais d'en changer totalement le caractère en y apportant assez d'argile pour en faire une bonne terre légère, propre à faire de la brique.

Il peut y avoir d'abord beaucoup de peine à prendre et de frais à supporter ; mais aussi l'effet obtenu est durable ; la terre ainsi traitée peut être regardée comme bonne, fertile, et devant continuer à produire indéfiniment des cannes à sucre. Quand l'argile est employée seulement à faible dose, elle mérite mieux la désignation de simple amendement ; c'est ainsi qu'on s'en sert pour donner de la force à un sol trop léger, et le mettre en état de retenir l'humidité, ou bien qu'on utilise l'argile brûlée dans le but d'attirer l'ammoniaque de l'air.

Toutes les argiles ferrugineuses ont le pouvoir d'attirer et de fixer dans le sol l'ammoniaque de l'atmosphère ; mais cette faculté est très sensiblement accrue quand l'argile est calcinée. J'ai dit précédemment que l'azote est nécessaire aux végétaux, et qu'il existe dans l'air sous forme d'ammoniaque ; l'ammoniaque, n'importe où elle se trouve et en quelle quantité, contient de l'azote dans la proportion de 65 livres pour 80 livres de son propre poids (Liebig). Bien que cette substance soit absolument indispensable à la croissance et au plein développement de la canne à sucre, l'ammoniaque a cependant (comme je l'ai souvent observé) la propriété de former dans la canne du mucilage, du gluten, etc., lorsqu'elle est donnée au sol à trop forte dose dans les engrais ; elle empêche le dépôt du sucre dans le tissu cellulaire de la canne, ainsi qu'il a lieu quand l'azote n'est

point en excès. Si la canne reçoit pour engrais son propre marc à l'état frais, ou bien une dose équivalente de matière végétale, il n'est pas douteux que l'humus qui en résulte n'attire et ne fournisse aux cannes tout autant d'azote qu'il leur en faut pour atteindre leur maximum de richesse en sucre, sans le secours d'aucun autre engrais ¹. Mais, là où cela n'a pas lieu, comme il peut arriver dans les terres très légères, on ne peut, pour suppléer à ce défaut d'azote, employer de moyen plus sûr, plus facile, ou à meilleur marché, que d'amender le sol avec l'argile, soit à l'état naturel, soit calcinée. Je préfère de beaucoup cette manière

(1) Si la plante reçoit un excès de carbone sous forme d'acide carbonique, sans que celui-ci soit accompagné d'azote, elle ne peut le convertir en gluten, albumine, bois ou autre partie constituante d'un organe. Il faut qu'elle soit expulsée ou séparée sous forme de sécrétions, telles que sucre, fécule, huile, poix, résine, mannite ou gomme; ou bien ces substances doivent être déposées en plus ou moins grande quantité dans les grandes cellules et les vaisseaux. Si la plante reçoit une plus forte dose de nourriture contenant de l'azote, la quantité du gluten, du mucilage et de l'albumine végétale augmentera; des sels ammoniacaux resteront alors dans la sève de la plante: c'est ce qui a lieu pour la betterave, soit quand on lui donne des engrais trop azotés, soit quand on supprime les fonctions des feuilles en les enlevant.... On sait que la quantité de fécule augmente dans la pomme de terre quand le sol est plus riche en humus, et qu'elle diminue quand le sol est engraisé avec des fumiers animaux trop énergiques. Quoique le nombre des cellules augmente, les pommes de terre ont une consistance, dans le premier cas, farineuse, et dans le second savonneuse. Les betteraves récoltées dans un sable stérile contiennent leur maximum de matière sucrée; elles ne contiennent pas de sels ammoniacaux: le navet de Toltowa, dans une terre fumée, perd sa consistance farineuse, parce qu'il y rencontre toutes les conditions nécessaires à la formation du tissu cellulaire. (LIEBIG, page 133.)

de procurer au sol la proportion d'azote requise, à l'emploi des engrais ammoniacaux. L'argile assure un dosage d'azote graduel et parfaitement régulier, ce qui n'existe pas avec les fumiers chargés d'ammoniaque; car, en donnant à une acre de terre une certaine dose d'argile calcinée ou non calcinée, on confère à ce champ le pouvoir d'attirer et de fixer dans le sol la quantité connue et déterminée d'ammoniaque en rapport avec le dosage de l'argile qu'il a reçue. Mais pour que ce pouvoir s'exerce pleinement, il est nécessaire que le temps se comporte d'une manière normale selon la saison, et que le sol soit poreux. Si la saison offre un caractère uniforme, l'absorption d'ammoniaque est également uniforme et continue; elle peut seulement être modifiée par l'enlèvement des oxydes métalliques du sol, entraînés par les végétaux qui croissent dessus. Ainsi, en donnant à la terre (je la suppose légère) quelques livres seulement d'argile calcinée, le planteur peut être assuré qu'il approvisionne par là sa terre en ammoniaque pour plusieurs années, enfin jusqu'à ce que le sol ait perdu ses oxydes métalliques, ce qui exige toujours un très long espace de temps. Dans une bonne terre ferrugineuse, l'emploi de l'argile calcinée peut ne pas être nécessaire; car le pouvoir d'absorber l'ammoniaque existe dans cette terre, et il est continuellement en action.

D'autres substances mentionnées dans le tableau des engrais fournissent aussi les moyens d'approvisionner le sol en ammoniaque; tels sont le plâtre et le charbon; mais les causes agissantes ne sont pas les mêmes pour ces trois substances. L'argile, on vient de le démontrer, agit par les oxydes métalliques qu'elle contient. Le charbon attire assurément et fixe, en vertu de ses propriétés particulières,

l'ammoniaque et l'acide carbonique; mais on ne peut en préciser la cause, à moins de l'attribuer aux lois merveilleuses de l'affinité. Le plâtre est composé d'acide sulfurique et de chaux; quand il est enfoui dans le sol, il s'y décompose graduellement par la réaction de l'ammoniaque, sous l'influence de la terre, de l'air et de l'eau des pluies; l'ammoniaque entre en combinaison avec l'acide sulfurique, et l'acide carbonique avec la chaux, pour former des composés qui ne sont pas volatils.

Le *charbon*, lorsqu'il est convenablement brûlé, est une substance tellement indestructible qu'il peut se conserver sans altération sensible pendant des siècles. Mais, quand il est préparé avec peu de soin, comme le sont particulièrement quelques charbons de bois résineux, on assure qu'il se décompose pour devenir une sorte de terre charbonneuse. « On peut difficilement, dit Lucas, révoquer en doute que le charbon ne subisse une décomposition; car après cinq ou six ans d'usage comme amendement, il est transformé en terre charbonneuse, et si cela se passe ainsi, il doit céder aux plantes qui croissent sur la terre amendée par le charbon, du carbone ou de l'acide carbonique en abondance; il leur fournit ainsi la principale substance nécessaire à l'alimentation des végétaux.....» Le charbon exerce aussi une influence favorable en décomposant et absorbant les matières excrétées par les racines, de manière à débarrasser le sol des substances putréfiantes qui causent la mort des spongioles. Sa porosité aussi bien que la faculté qu'il possède d'absorber l'eau avec rapidité, et, après s'en être saturé, de la laisser passer à travers sa substance, sont aussi au nombre des causes de ses effets utiles sur la végétation.

Lucas parle de la décomposition effective du charbon comme d'un fait parfaitement prouvé par une série d'expériences qu'il aurait faites lui-même pendant plusieurs années. Mais, d'après Liebig, la terre charbonneuse trouvée par Lucas résulte non pas du charbon, mais des excréments de la plante même qui a vécu en contact avec le charbon. Il est facile de se rendre compte de l'action favorable exercée par la poudre de charbon quant à la décomposition des matières excrémentitielles organiques déposées par les plantes qui ont végété dans cette poudre. En effet, le charbon en poudre possède la propriété de séparer l'acide carbonique et l'ammoniaque contenus dans l'air et dans l'eau, en plaçant l'air et l'eau dans un état de plus grande liberté pour agir sur la matière organique et la convertir en humus, tandis que, par sa porosité, il est dans les meilleures conditions pour assurer la continuité de ces réactions.

« Le charbon de bois ordinaire, dit Liebig, en vertu seulement de ses propriétés bien connues, peut remplacer complètement le terreau végétal ou humus... Pourvu qu'elles soient exposées aux influences des pluies et de l'atmosphère, les plantes peuvent croître et même fleurir et porter fruit dans la poudre de charbon ; le charbon, pour cette expérience, peut avoir été préalablement chauffé jusqu'au rouge. Le charbon est la substance la plus inattaquable et la moins sujette à se modifier que l'on connaisse ; il peut se conserver pendant des siècles sans s'altérer ; il n'est donc par sujet à se décomposer. Les seules matières qu'il puisse céder aux plantes, ce sont les sels qu'il contient, au nombre desquels se trouve le silicate de potasse. Néanmoins on sait qu'il a la propriété d'absorber et de condenser les gaz à l'intérieur de ses pores, particulièrement

l'acide carbonique. C'est en vertu de cette propriété que les racines des plantes dans la poudre de charbon, comme dans l'humus, sont en contact avec une atmosphère d'acide carbonique et d'air renouvelée à mesure qu'elle est absorbée. Dans la poudre de charbon qui avait servi à Lucas pour ses expériences pendant plusieurs années, Buchner a trouvé une substance brune, soluble dans les alcalis. Cette substance était évidemment formée des excretions des racines des plantes qui avaient vécu dans la poudre de charbon. »

La grande valeur du charbon comme engrais demeure donc bien prouvée, et les planteurs peuvent, avec certitude d'en retirer de grands avantages, l'employer pour leurs cultures de canne à sucre. Dans quelques parties des colonies où la rareté des forêts rendrait le charbon trop coûteux, d'autres substances peuvent être employées pour produire le même effet; mais, partout où il peut être obtenu à un prix assez bas, le charbon doit être préféré.

Dans les différentes contrées de l'Inde, dans les colonies des détroits malais et dans plusieurs parties des îles des Indes occidentales, on peut s'en procurer des quantités illimitées à des prix insignifiants. Par exemple, dans le district de Goruckpore, où d'immenses espaces sont couverts de jungles, on peut commander n'importe quelle quantité de charbon, livrable au prix de 7 roupies les 100 maunds (environ 17 fr. 50 c. pour 4,500 kilogrammes).

C'est assurément à très bas prix, et le charbon se paye plus cher dans d'autres cantons moins favorablement situés. Mais, dans les colonies des détroits malais, chacun peut faire cuire le charbon dans les bois qui dépendent de chaque plantation, au prix ci-dessus indiqué; j'entends

le charbon propre à servir d'amendement¹. Que le charbon soit cher ou à bon marché, le planteur ne doit pas perdre de vue que son effet fertilisant dure autant que le charbon lui-même, c'est-à-dire pendant plusieurs siècles. Lorsqu'on donne cet amendement à la terre, il est bon qu'il soit en poudre grossière. Liebig affirme que le charbon est particulièrement utile dans les terres fortes et pesantes, consistant principalement en argiles; dans les terres formées de terreau végétal, ou dans celles qui abondent en humus, le charbon n'est ni nécessaire, ni même simplement utile. Je ne connais pas d'amendement dont le planteur des Indes orientales puisse faire usage à plus bas prix que le charbon. Il tient lieu d'humus pour fournir aux plantes l'acide carbonique et l'azote; c'est la meilleure compensation que puissent recevoir les terres fatiguées par la production des cannes, lorsqu'on a donné les feuilles comme fourrage au bétail, employé la bagasse comme combustible, et qu'on ne rend pas même au sol le fumier des bestiaux.

Plâtre. Le plâtre a déjà été mentionné comme l'une des substances au moyen desquelles le planteur peut avec certitude donner à ses cannes la quantité d'ammoniaque dont ses champs peuvent être dépourvus; l'effet du plâtre à cet égard semble tout à fait passager, lorsqu'on le compare à l'effet prolongé du charbon et de l'argile. Il attire puissamment l'ammoniaque. Liebig explique son action avec sa

(1) Il est bien entendu que le charbon ne sera pas préparé par la méthode absurde des Chinois, mais à la manière indienne, dans des trous creusés en terre, où le bois est disposé avec soin, puis recouvert d'une couche d'argile. Ces trous sont creusés dans la forêt même où l'on coupe le bois à charbon; rien n'est moins embarrassant.

simplicité et sa clarté habituelles. « L'influence évidente, dit-il, que le plâtre exerce sur la croissance des fourrages, la fertilité frappante et le luxe de végétation d'une prairie saupoudrée de cette substance, tiennent uniquement à ce que le plâtre fixe l'ammoniaque atmosphérique, laquelle sans lui se volatiliserait, entraînée avec l'eau dans son évaporation. Le carbonate d'ammoniaque contenu dans l'eau de pluie est décomposé par le plâtre, absolument de la même manière que dans la fabrication du sel ammoniac. Il se forme du sulfate soluble d'ammoniaque et du carbonate de chaux ; le sulfate d'ammoniaque, n'étant pas volatil, est retenu dans la sol. Tout le plâtre finit par disparaître ; mais, tant qu'il en existe une trace, son action sur le carbonate d'ammoniaque se continue.... L'action utile du gypse (plâtre) consiste en réalité à donner à l'azote et à l'ammoniaque une forme fixe, sous laquelle ces substances indispensables à l'alimentation des plantes sont reçues dans le sol. Pour bien se représenter cet effet, il suffit d'observer que 100 kilogrammes de plâtre cuit fixent dans le sol autant d'ammoniaque que 6,250 kilogrammes d'urine de cheval peuvent en fournir, même en admettant que tout l'azote de l'urée et de l'acide hippurique soit absorbé par les plantes sans qu'il s'en perdît la plus petite partie sous forme de carbonate d'ammoniaque.... L'eau est absolument nécessaire pour réaliser la décomposition du plâtre, en raison de son peu de solubilité ; il faut 400 parties d'eau pour en dissoudre une de plâtre ; l'eau aide aussi à l'absorption par les plantes du sulfate d'ammoniaque ; c'est pour cette raison que le plâtrage n'exerce pas d'influence sensible sur les terres et les prairies sèches. La décomposition du plâtre par le carbonate d'ammoniaque n'est pas instantanée ; elle

a lieu au contraire graduellement, ce qui explique l'effet utile du plâtre pendant des années.

En Angleterre, cet amendement est très utile; on le regarde comme un agent très actif de fertilisation à l'égard du foin, de la luzerne, du trèfle rouge et du sainfoin; mais, dans ces derniers temps, il a beaucoup perdu de son crédit quant aux autres récoltes. On recommande généralement aux cultivateurs de répandre le plâtre en poudre fine, à raison de 2 à 3 quintaux par acre (de 700 à 1,000 kilogrammes environ par hectare). Le plâtre vaut habituellement en Angleterre 37 fr. 50 c. les 1,000 kilogrammes. L'emploi du plâtre pour la culture de la canne doit être soigneusement réglé de manière à fournir à la canne la quantité d'ammoniaque dont elle a besoin, rien de plus. Je crois en avoir dit assez à ce sujet pour bien indiquer au planteur comment et dans quel cas il peut user des engrais et amendements de cette nature.

Chaux. On connaît les propriétés très fertilisantes de la chaux, et son utilité spéciale dans les terres imprégnées de sulfate de fer, d'acide sulfurique, ou d'autres acides nuisibles à la végétation, ainsi que je l'ai dit (page 71). La chaux, dans ces terrains, se combine avec l'acide sulfurique et les autres acides, et neutralise leur influence nuisible. La chaux fait partie de toutes les terres fertiles; elle est un des principes constituants des terres fortes, alumineuses; enfin elle fait partie de presque tous les engrais que j'ai jusqu'à présent passés en revue. Elle exerce une influence bien-faisante sur la croissance de la canne à sucre, et aussi sur la bonne qualité du sucre. Dans un sol aigre, comme le sont les jungles récemment défrichées, l'utilité de la chaux est inappréciable, non-seulement pour le présent, mais aussi

en raison de la durée de son effet utile. Si l'on saupoudre de chaux le parc des bestiaux pendant que la provision d'engrais est en train de se former, ou si l'on mêle plus tard de la chaux aux mêmes fumiers en fermentation, toute leur ammoniaque est promptement expulsée; ces engrais deviennent par là tout à fait propres à la culture de la canne, comme je l'ai fait observer plus haut.

Sables. Ils se divisent en sables siliceux et sables calcaires; ils ont beaucoup d'importance comme amendements, à cause des effets très divers qu'ils produisent sur les différents terrains; ces effets diffèrent entre eux comme la nature des sols où ils sont employés en qualité d'amendements. Par exemple, dans un sol compacte, argileux, le sable siliceux est particulièrement utile en ce qu'il l'empêche de se prendre en une masse cohérente à l'excès, et qu'il la convertit en une bonne terre à briques, lorsqu'il y est ajouté à la dose convenable. En se reportant aux pages 74, 76 et 77, on verra quels services le sable peut rendre sous ce rapport, en changeant en une terre comparativement bonne et facile à travailler, une argile d'une stérilité presque absolue. Le sable pris dans les rivières est d'une nature siliceuse, tandis que celui des bords de la mer tient plus du sable calcaire, étant composé en grande partie de débris très divisés de coquilles marines. Je ne vois pas que les planteurs, en général, se servent du sable aussi largement qu'ils le pourraient; en leur recommandant de recourir amplement à cet amendement, je leur ferai observer que le sable, quelle qu'en soit la qualité, une fois qu'il est incorporé à la terre, ne se borne pas à la diviser et à la rendre aisée à façonner; il subit de plus une décomposition ou une oxydation pendant laquelle la silice d'une part, la chaux de

l'autre, sont rendues libres et mises à la disposition des végétaux dans l'état de simplicité de ces deux corps. Les terres fortes, argileuses, une fois qu'elles ont été bien amendées avec le sable, changent entièrement de caractère ; elles n'ont pas besoin d'en recevoir tous les ans une dose nouvelle pour rester à l'état de bonnes terres à briques d'une manière permanente. La besogne pour opérer cette transformation peut sembler rude ; mais il faut bien considérer que c'est un ouvrage une fois fait pour toujours ; si l'on compare la peine qu'il faut prendre pour charrier, répandre et enfouir le sable par le labour, avec l'avantage durable qui en résulte, je suis assuré que l'on trouvera le bénéfice supérieur à la dépense, surtout quand les terres amendées seront près des bâtiments d'exploitation, et que le sable ne devra pas être apporté d'une trop grande distance.

Vase. On peut recueillir la vase dans les rivières, les criques, les étangs, les mares, les réservoirs ; elle contient d'ordinaire en abondance des principes minéraux et végétaux très fertilisants ; elle peut fournir un engrais abondant et à très bon marché. La fertilité qu'elle communique au sol est très grande ; aussi, partout où l'on en fait usage, est-elle fort estimée. C'est l'engrais favori des naturels de l'Inde et de l'Égypte. Dans l'Inde, j'ai connu bien des champs qui, depuis un nombre d'années indéterminé, ne recevaient pas d'autre engrais, et qui n'en produisaient pas moins des récoltes abondantes. Aux Indes occidentales, particulièrement à la Jamaïque, dans la paroisse de Trelawney, les pièces d'eau de plusieurs plantations sont tous les ans curées avec soin. Mais l'usage de placer la vase desséchée dans le parc aux bestiaux et de la mêler au fumier n'est pas judicieux, parce que les oxydes métalliques con-

tenus dans la vase fixent l'ammoniaque et la portent dans les champs de canne sous une forme où elle n'est plus volatile. Je recommande donc partout et en toute circonstance de faire transporter la vase dans un champ à mesure qu'on l'enlève et telle qu'elle sort des pièces d'eau curées, puis de l'incorporer immédiatement au sol en employant la charrue et la herse.

J'ai entendu dire qu'à l'île Maurice, on extrait la vase de mer du port de Saint-Louis, et qu'on emploie avec beaucoup de succès cette vase à la fumure des champs de canne à sucre. Je n'ai pas de peine à le croire; le seul inconvénient qui me paraisse à craindre dans ce cas, c'est que les planteurs, séduits par la végétation luxuriante de leurs cannes, pourraient être portés à donner cet engrais salin à leurs champs en quantité trop considérable, ce qui nuirait à la qualité du jus de canne. J'ai signalé, page 72, les inconvénients d'un sol trop imprégné de principes salins; par les mêmes motifs, je dois prévenir les planteurs qu'ils aient à se garder d'employer la vase de mer à une dose assez forte pour altérer la qualité du sucre.

La vase peut aussi être donnée au sol par les inondations ou les irrigations, comme il arrive dans l'Inde quand les grandes rivières débordent et couvrent le pays à plusieurs milles de distance de leur lit, ou bien quand les champs sont irrigués avec de l'eau prise dans une rivière ou un étang chargé de limon. Le Nil, en Égypte, offre l'exemple peut-être le plus frappant et le plus connu de l'utilité d'un dépôt de limon; bien d'autres rivières, dans l'Inde, remplissent, bien qu'à un degré moindre, les mêmes fonctions dans les districts qu'elles inondent périodiquement. Toutefois ces dernières sont parfois capricieuses dans leurs effets, ap-

portant quelquefois une riche couche de limon, et une autre fois enlevant à la culture de vastes étendues de terrain qu'elles recouvrent d'une énorme quantité de sable stérile.

Sel et eau de mer. Les champs de canne n'éprouvent que de bons effets des amendements salins à dose modérée ; mais quand les substances salines sont en excès dans le sol, le sucre provenant des cannes cultivées dans ce terrain attire fortement l'humidité et tend à devenir déliquescent. Quelques natures de terre sont très avantageusement modifiées quand on y ajoute, soit du sel, soit de l'eau salée ; mais il faut apporter un certain degré de réflexion à l'examen d'une terre avant de décider si elle peut avoir besoin d'un tel amendement, et à quelle dose elle peut le recevoir. Dans les terres basses d'alluvion, voisines des côtes de la mer, il y a presque toujours dans le sol excès de substances salines ; il se peut, au contraire, que ces principes manquent dans les terrains élevés. On emploie beaucoup en Angleterre le sel commun pour cet usage ; il y est considéré comme un excellent amendement. On recommande surtout l'emploi du sel en partie ou totalement décomposé par son mélange avec deux fois son poids de chaux à l'état sec, le mélange étant resté intact pendant deux ou trois mois ; il en résulte deux sels : du carbonate de soude et du muriate de chaux.

On donne communément au sol, en Angleterre, de 40 à 60 buschels de ce mélange par acre (35 hectol. 50 litres à 52 hectol. 50 litres par hectare) pour les cultures de froment ou d'avoine ; pour la culture de la canne à sucre, il faudrait s'assurer préalablement de la dose qui pourrait convenir à chaque terre en particulier.

Dix buschels (350 litres) de sel mêlé à deux fois son poids de chaux de la manière ci-dessus indiquée seraient, je

pense, une dose suffisante pour une acre de terre cultivée en cannes; mais on ne peut en faire usage qu'avec précaution.

Craie. La craie est un carbonate de chaux friable, contenant en même temps quelques traces d'alumine, d'oxyde de fer et de silice; comme amendement, elle peut être excellente dans certaines terres; les sels calcaires n'en ont pas besoin. Dans les terres cultivées en canne, ses effets sont très avantageux; elle fait rendre à la canne un jus très riche en sucre, et le sucre fait avec ce jus est toujours beau et bien grainé. Quelquefois la craie est envoyée aux Indes occidentales, pour servir d'amendement aux terres des plantations; les navires la chargent comme lest pour aller prendre des cargaisons de sucre et de rhum; de cette manière, la craie revient à très bas prix.

Suie. C'est un engrais puissant¹, mais qui contient une grande quantité de sels ammoniacaux et ne peut, par ce motif, convenir à la culture de la canne.

En Angleterre, on donne souvent comme engrais aux récoltes de froment, de carottes et de panais, un mélange de suie et de sel commun par parties égales, à la dose de 14 buschels par acre (12 hectol. par hectare). Selon l'analyse de M. Solly, que j'emprunte à l'almanach de Johnston, volume 1, page 46, la suie contient, sur mille parties :

Matière combustible.....	371 parties.
Sels ammoniacaux.....	426
Sels de potasse et de soude.....	24
Oxyde de fer.....	50
Silice.....	65
Alumine.....	31
Sulfate de chaux (plâtre).....	31
Carbonate de magnésie.....	2

Total..... 1,000 parties.

(1) On a employé en grand la suie en Angleterre pour en extraire du sulfate et du carbonate d'ammoniaque.

On peut tirer un excellent parti de la suie et des autres engrais ammoniacaux recueillis sur une plantation, en les donnant aux prairies artificielles ; non-seulement ils rendront abondante la récolte du fourrage, mais de plus, si, comme je l'ai conseillé page 118, on plante entre les lignes d'herbe de Guinée des lignes de maïs avec cet engrais, on en aura une excellente récolte.

§ 14. — *La canne est pour elle-même le meilleur engrais.*

Les observations qui précèdent concernant les différentes substances fertilisantes contenues dans le tableau des engrais éclaireront, je l'espère, le planteur sur les engrais propres à la culture de la canne, et aussi sur ceux qu'il a été précédemment dans l'usage d'appliquer à cette culture. J'ai essayé de montrer, sous la forme la plus simple et la plus claire qu'il m'a été possible, les principes chimiques constituants de chacun de ces engrais, les raisons et le mode des influences diverses qu'ils exercent sur les végétaux cultivés, de manière à ce que le planteur ne puisse jamais éprouver de pertes dans l'application des différentes fumures. Ayant été très explicite dans mes indications, il ne me reste qu'à rappeler au planteur, en finissant ce chapitre, que, *pour la plantation des cannes, le meilleur des engrais qui soit au monde, ce sont les débris de la canne elle-même ; et que, s'il y joint une fumure libérale atmosphérique par des labours fréquents, il ne faut rien de plus pour conserver à ses champs une fertilité continue et sans égale.*

§ 15. — *Antipathie des fourmis blanches pour l'huile de pétrole.*

NOTE POUR LE PLANTEUR DES INDES ORIENTALES. Je n'ai pas

fait mention de l'emploi comme engrais du *pétrole* ou *huile de terre*, qu'on peut se procurer par Arracan et Rangoun en grande quantité, parce que le mérite de cet engrais consiste exclusivement dans son effet destructeur à l'égard de la *fourmi blanche*. Chacun peut s'assurer que la terre arrosée de pétrole est désertée par ce maudit insecte ; j'ai aussi éprouvé qu'il n'attaque jamais les sommités de cannes ou les tronçons de cannes pour boutures, trempés, seulement pendant quelques minutes, dans une eau imprégnée de pétrole. Les fourmis blanches semblent avoir une extrême aversion pour les émanations du pétrole ; je pense pour cette raison qu'il peut être employé avec succès pour prévenir leurs ravages, quoi que son action la plus utile se manifeste quand le sol en est pénétré. Il est vrai que l'arsenic détruit également les fourmis blanches qui en avalent ou qui dévorent leurs camarades empoisonnées par l'arsenic ; mais c'est, au total, un remède peu efficace, qui ne réussit que quand il est appliqué sur une petite échelle.

CHAPITRE V.

Des irrigations.

§ 1^{er} — *Irrigations dans les jardins anglais. — Ouvrage de sir Charles Grey sur les irrigations.*

L'irrigation des champs de canne est un objet d'une importance capitale pour le planteur ; mais, je regrette d'avoir à le dire, c'est l'un des points sur lesquels la généralité des planteurs est le plus ignorante. L'apathie qu'ils ont montrée sous ce rapport est remarquable, surtout lorsqu'en regardant autour de nous, nous voyons les améliorations introduites dans toutes les applications des arts et des sciences, même en ce qui touche aux occupations et aux usages ordinaires de la vie.

Dans un pays tropical, l'importance de l'irrigation est beaucoup plus frappante que sous le climat humide et tempéré de l'Angleterre. Il en résulte que beaucoup de propriétaires de plantations de canne à sucre, n'étant jamais sortis de la Grande-Bretagne, ne peuvent se faire une idée du tort que subissent les champs de canne à sucre lorsqu'ils ne sont pas irrigués pendant la saison sèche. Si ces messieurs donnaient seulement quelque attention aux travaux de leurs jardiniers pendant les mois d'été, ils les verraient activement occupés, l'arrosoir à la main, à arroser les fleurs et les autres plantes cultivées dans les jardins. Supposons qu'un de ces messieurs donne un ordre qui proserive

dans ses jardins l'usage de l'arrosoir : que pensera de lui son jardinier ? Qu'en pensera le public ? Ne sera-t-il pas déclaré fou, ou quelque chose d'approchant ? Sans aucun doute ; mais pourquoi cela ? Assurément parce que le jardinier ne peut espérer tenir son jardin dans un état prospère et productif sans le secours de l'arrosoir.

Si l'irrigation sous le climat tempéré, humide, brumeux de l'Angleterre est d'une nécessité indispensable, combien cette nécessité n'est-elle pas plus indispensable encore sous un climat tropical, où quelquefois les cannes à sucre sont entièrement brûlées par la sécheresse ?

Dans la plus grande partie du haut Indostan, la canne commune elle-même ne peut pas être cultivée sans irrigation continue ; mais aux Indes occidentales, aux colonies des détroits malais et dans d'autres contrées, la canne peut croître sans autre irrigation que celle qu'elle recoit de l'eau des pluies.

De tous les pays que j'ai habités ou visités, Singapore, à l'extrémité sud-est des détroits de Malacca, est le mieux partagé quant aux saisons, c'est-à-dire celui où, dans chaque saison, les ondées de pluie bienfaisante sont le plus fréquentes. Elles reviennent habituellement tous les quatre ou cinq jours, de sorte que le sol est maintenu dans un état constant de fraîcheur très favorable à la végétation. Mais, même sur ce coin de terre favorisé, j'ai vu survenir une période de sécheresse qui a causé aux deux plantations de canne à sucre de cette colonie un grave préjudice. Sous le rapport de la fréquence des pluies, Malacca est à peu près comme Singapore ; on y éprouve également des périodes de chaleur sèche ; Pinang et la province de Wellesley sont beaucoup plus exposés à ces temps de fortes

chaleurs sans pluies, qui aussi durent dans ces pays beaucoup plus longtemps ¹. Mais au total, il ne peut pas y avoir de pays mieux partagé que ces trois colonies quant aux saisons ; il n'en est pas non plus qui offre de plus grandes facilités pour l'irrigation. Dans la province de Wellesley, il n'y a pas une seule plantation dont tous les champs ne puissent être irrigués sans avoir à prendre l'eau à plus de 6 à 8 pieds (1^m.80 à 2^m.40) de profondeur pendant les plus fortes sécheresses. Il est impossible de nommer un autre pays offrant de plus grandes facilités pour l'irrigation ; j'espère qu'il ne se passera pas beaucoup de temps avant que chaque plantation soit pourvue des machines nécessaires pour réaliser cette opération si importante et si hautement profitable. Mais de longues périodes de sécheresse surviennent souvent aux Indes occidentales ; alors les planteurs se désespèrent en présence de la ruine et de la destruction de leurs récoltes de cannes, on n'entend de tous côtés que les plaintes les plus lamentables ; mais on ne voit personne s'occuper de porter remède au mal ; nul ne tourne sa pensée vers l'irrigation, nul ne paraît savoir que c'est là la grande et la seule sauvegarde contre la sécheresse.

§ 2. — *Irrigations aux Indes occidentales. — Eau de rivière. — Oxygène qu'elle fournit à la végétation.*

Ce sujet a donné lieu dernièrement, à la Jamaïque, à de sérieuses discussions ; mais aucune mesure n'a été prise

(1) Un seul fait sert à montrer les vicissitudes relatives des saisons entre Pinang, Singapore et Malacca : c'est la culture du muscadier, qui ne peut être cultivé à Pinang sans être fortement irrigué, et qui n'a jamais besoin de l'être à Singapore ni à Malacca.

pour soumettre à la sanction de l'expérience la justesse des arguments produits en faveur de l'irrigation ; tout s'est borné à des paroles. Il me répugne d'avoir à caractériser ainsi une discussion dont j'avais espéré voir sortir des résultats pratiques ; mais, comme rien de pratique n'en est résulté, pas même de simples expériences, je dois croire que les avantages de l'irrigation n'ont été ni reconnus ni appréciés.

En 1847, son excellence sir Charles Grey, gouverneur de la Jamaïque, parlant en présence de la Société royale d'agriculture de cette colonie, présentait les observations suivantes, aussi frappantes qu'exactes : « Quant à l'irrigation, disait-il, on a tant discuté en dernier lieu à ce sujet que j'ai peine à l'aborder, surtout parce que l'irrigation semble avoir fait naître des espérances qui ont été taxées d'extravagantes et d'exagérées. Je ne partage pas personnellement cette opinion ; car je n'ai jamais vu de pays où il m'ait paru que l'utilité des eaux extérieures ou des eaux souterraines ne soit pas appréciée ; j'en ai vu au contraire, très-loin d'ici, où l'on admire encore les débris des vastes travaux jadis exécutés pour l'irrigation, travaux aujourd'hui négligés et ruinés, travaux tellement prodigieux que j'hésite à les décrire. » Jusque-là, les observations de son excellence sont d'une exactitude rigoureuse ; mais dans celles qui suivent, il se livre, au sujet des pyramides d'Égypte, à des suppositions qui ne sont pas les moins curieuses entre toutes celles auxquelles ces monuments ont donné lieu à diverses époques.

« Enfin, dit-il, il y a des raisons pour croire que les plus puissantes constructions que jamais le génie de l'homme ait élevées, et qui certainement datent des temps les plus

éloignés auxquels remontent ses traditions, peut-être à une époque dont il ne reste aucun souvenir, étaient consacrées aux irrigations à l'usage de l'agriculture. Bien que je n'aie jamais visité ni les bords de l'Euphrate ni ceux du Nil, je hasarderai, sur des preuves que je ne puis développer ici, cette assertion que la destination la plus probable qui puisse être assignée aux pyramides elles-mêmes, plus probable que la plupart de celles qui ont jamais été mises en avant par hypothèse, c'était de recevoir, par des canaux souterrains qui existent encore, dans des chambres spacieuses d'une admirable maçonnerie, les eaux du Nil amenées des parties supérieures du cours de ce fleuve, et de les distribuer pour l'irrigation de la plaine de Memphis avec plus de régularité que n'en pouvaient avoir les inondations naturelles, au grand avantage de ceux qui avaient la charge de régler ces irrigations. »

En faisant part à la Société de cet aperçu entièrement neuf sur la destination primitive des pyramides, son excellence a tenu l'attention de son auditoire éveillée sur le grand objet de l'irrigation : c'était là le point essentiel ; l'exposé de l'ingénieuse théorie de son excellence a sans doute été cause que bien des assistants, qui sans cela n'auraient jamais songé, sont retournés chez eux pénétrés des avantages de l'irrigation, rêvant aux moyens de la réaliser.

Il n'est pas un seul ami de son pays qui ne dût prendre à cœur l'irrigation des terres à la Jamaïque, non-seulement à cause de ses grands avantages au point de vue de la culture, mais encore en raison des grandes facilités qu'elle présente dans une foule de localités. Considérons, par exemple, les trois plantations de Hope, Papine et Mona,

près de Kingston; personne n'oserait dire qu'elles ne peuvent pas être irriguées. Elles tirent de la rivière l'eau nécessaire pour faire tourner leurs moulins et approvisionner d'eau le camp de Up-Park; elles pourraient facilement en prendre le double si l'on avait apporté un peu plus de soin à l'entretien des bords de la rivière.

On rencontre dans toutes les parties de la Jamaïque des plantations offrant pour l'irrigation les plus grandes facilités; elles sont cependant totalement négligées. Parmi des centaines de propriétés possédant sous ce rapport des avantages extraordinaires, je signale *Golden-Spring* (la Source d'or), de la paroisse de Saint-André; mais le régisseur et le procureur de ce domaine donneront-ils jamais aux irrigations un seul moment d'attention sérieuse? J'ai bien peur que non.

Il en est de même dans toute l'île; de beaux domaines, avec de beaux cours d'eau coulant tout autour, ou des rivières à leur portée, laissent leurs cannes brûler sur place et toute leur récolte à la merci d'une ondée de pluie qui vient ou ne vient pas; tandis qu'une petite machine à vapeur portative, avec une pompe, non-seulement préserverait les cannes de tout danger, mais encore, en leur fournissant avec libéralité l'eau dont elles ont besoin, elle les entretiendrait dans l'état le plus brillant de végétation, à l'époque où celles qui ne sont point irriguées sont flétries et brûlées par la sécheresse.

Le moment est venu où il n'est plus possible de tolérer une telle négligence par rapport à des avantages si importants; l'âpre concurrence contre laquelle le planteur de la Jamaïque doit lutter pour ses produits lui fait une loi d'user de tous ses moyens, non-seulement de ceux qu'il possède

actuellement, mais encore de ceux que l'art et la science peuvent créer à son profit. En fait d'irrigation, beaucoup de plantations possèdent dès à présent des facilités dont, avec un peu de travail, il leur est facile de se prévaloir ; d'autres plantations peuvent se donner les mêmes avantages, soit en creusant des puits, soit par d'autres procédés ; enfin il est des plantations où l'irrigation est, sinon tout à fait impossible, au moins excessivement difficile, en raison de leur situation. Dans le premier cas, une fois que la détermination est bien arrêtée de recourir à l'irrigation, la manière de conduire et de distribuer l'eau est facile à régler. Dans la seconde supposition, la grande question, c'est de savoir à quelle profondeur il faudra creuser pour se procurer de l'eau en quantité suffisante.

Dans un grand nombre de localités, cette profondeur étant peu considérable, la dépense serait modérée, et l'entreprise pourrait être réalisée dans les meilleures conditions ; il faudrait, au contraire, renoncer à l'idée d'établir un système d'irrigation partout où il y aurait de trop grandes dépenses à faire pour aller chercher l'eau à une trop grande profondeur.

Après ces indications préalables quant à l'utilité de l'irrigation aux colonies des Indes occidentales comme à celles des détroits malais, et à son indispensable nécessité aux Indes orientales, j'entrerai plus avant dans l'examen de ce sujet, persuadé que mes explications et mes conseils pourront être, pour le planteur, d'une utilité pratique.

§ 3. — *Avantages de l'irrigation.*

Nous avons à considérer l'application de l'eau à la cul-

ture de la canne à sucre : 1^o quant à la manière dont elle rend solubles les principes constituants du sol, et quant à la forme sous laquelle elle les met à la disposition des végétaux ; 2^o quant à l'oxygène que l'eau tient en solution, lequel agit sur les éléments organiques et alcalins du sol, et les convertit en substance alimentaire pour les végétaux ; 3^o par rapport aux autres substances qu'elle tient en solution et que par conséquent elle cède au sol irrigué, comme la potasse, la silice, etc., etc. Sous ces deux derniers rapports, l'eau employée aux irrigations peut être très variable, soit en raison des sources d'où elle dérive, soit à cause de la grande différence entre l'eau d'une rivière et celle d'une autre.

Par exemple, pour évaluer le mérite d'une eau de rivière, il faut tenir compte de la nature des pays qu'elle traverse, et des formations géologiques des montagnes où elle prend sa source.

Dans l'Inde et dans bien d'autres pays, les rivières parcourent des centaines de milles à travers des contrées offrant une grande variété de sols qui ne peuvent manquer de réagir sur leurs eaux.

Le Nil est un exemple remarquable de la nature fertilisante des principes tenus en suspension dans les eaux des rivières et déposés sur le sol des pays que ces eaux inondent. Les crues de ce fleuve sont dues aux pluies périodiques qui tombent en Abyssinie de juin en septembre. En Égypte, le Nil commence à monter en juin et ne commence à baisser que vers la fin de septembre ; durant cet intervalle, des dépôts considérables se forment sur les terres inondées. Quand les eaux se sont retirées, la terre se trouve couverte d'un riche limon consistant principalement en terre argi-

leuse et carbonate de chaux ; ce limon communique au sol un tel degré de fertilité que, bien qu'il porte récolte sur récolte sans interruption depuis trois mille ans, et qu'il en donne souvent deux dans la même année, sa fécondité reste la même et il ne réclame que très peu de façons préparatoires.

Mais si l'on se reporte à la source de ce fleuve remarquable, et au pays à travers lequel il prend sa course ; si l'on réfléchit qu'il court comme un torrent impétueux tombant de montagnes très élevées, usant les aspérités des roches, dissolvant leurs éléments minéraux, principes de fertilité qu'il emporte avec lui vers la plaine ; enfin si l'on se rappelle qu'il parcourt plus de 2,000 milles (3,300 kilomètres), recevant sur son cours un grand nombre de cours d'eau ses tributaires, tous chargés de matière végétale, d'alumine et d'autres terres fertilisantes empruntées aux divers sols sur lesquels ils passent, on ne peut plus ni s'étonner de la somme de principes utiles contenue dans ses eaux, ni conserver le moindre doute sur l'origine de ces principes. Mais peu de fleuves ou de rivières sont comparables au Nil pour le caractère uniforme de leurs dépôts, et il n'en est pas qui l'égale pour la fertilité qu'il communique à la terre. Dans les îles comme celles des Indes occidentales, il ne peut pas y avoir de grandes rivières ; celles de la Jamaïque elle-même sont plutôt, à proprement parler, des ruisseaux, ou le plus souvent de simples torrents de montagnes. Elles n'ont à traverser ni plaines fertiles, ni désert de sables ; leurs eaux sont généralement, par cette raison, claires et limpides, excepté lorsqu'il survient des pluies torrentielles qui les rendent troubles en leur portant les eaux qui ont lavé la surface des terres environnantes.

Dans l'Inde, au contraire, le Gange et un grand nombre d'autres fleuves parcourent de vastes espaces à travers des pays offrant les terrains les plus variés; tous les ans, ils nous donnent le triste spectacle de cantons entièrement ensablés sous un gravier stérile, tandis que d'autres cantons reçoivent un grand accroissement de fertilité. De toutes les rivières que je connais dans l'Inde, le petit Gunduck est celle qui jouit de la meilleure réputation pour la richesse uniforme de son limon; les autres rivières du Bengale sont, à ce point de vue, capricieuses à l'extrême.

L'eau des fleuves et rivières contient en général de la silice, de la potasse, de l'oxygène et d'autres substances utiles à la végétation, indépendamment du limon dont elles se chargent pendant les pluies torrentielles. C'est pendant la saison sèche que l'irrigation est le plus nécessaire; on ne peut donc espérer trouver dans l'eau employée à cet usage que les substances qu'elle tient habituellement en solution. « La canne à sucre, dit Liebig, et les autres plantes de la même tribu croissent avec vigueur et semblent se plaire de préférence dans des marais au sol argileux et dans le lit des petits cours d'eau, ainsi que partout où l'eau constamment renouvelée leur offre à chaque instant une provision nouvelle de silice dissoute. »

D'après le même auteur, la potasse que les plantes fourragères enlèvent au sol lui est rendue par une irrigation annuelle. Voici ce qu'il dit à ce sujet : « Dans le voisinage de Liège (duché de Nassau), on obtient d'une prairie de trois à cinq coupes complètes de foin en une seule saison, en introduisant au printemps l'eau sur toute la surface du sol, au moyen de nombreuses rigoles d'irrigation. Les avantages de cette opération sont tels que, si l'on suppose qu'une prai-

rie non irriguée donne 1,000 kilogrammes de foin, la même prairie fertilisée par l'irrigation en donnera 4 à 5,000 kilogrammes. » Ailleurs, Liebig, en parlant du dépôt dans le sol des matières excrémentielles des plantes, montre comment l'irrigation réagit sur ces matières en raison de l'oxygène que l'eau tient en dissolution. « Dans les terres voisines des bords du Rhin et du Nil, dit cet auteur, le sol étant très riche en potasse, les récoltes peuvent s'y succéder sans interruption ; la jachère est remplacée par la submersion ; l'irrigation des prairies produit le même effet. Cela tient à ce que l'eau des rivières et des ruisseaux contient de l'oxygène dissous qui effectue la plus prompte et la plus complète décomposition des déjections végétales contenues dans le sol où l'eau des irrigations est continuellement renouvelée. Si cet effet était produit par l'eau seulement, les prairies marécageuses seraient les plus productives. »

Liebig ne mentionne ici que la réaction opérée sur les déjections des plantes ; mais, comme nous l'avons vu plus haut, l'oxygène opère aussi la désintégration des principes alcalins du sol ; il en résulte que la terre soumise à l'irrigation n'a pas besoin de jachère.

Il n'est pas de planteur qui ne sache que la jachère consiste à laisser pendant une année le terre sans culture ; mais comme peu d'entre eux savent comment le sol regagne par la jachère sa force productive, il est nécessaire que j'appelle leur attention sur ce point, pour mieux faire ressortir la valeur particulière de l'irrigation.

Quand un champ a porté des récoltes successives pendant un certain temps, et que les produits ont été en totalité ou en partie enlevés sans être restitués au sol, celui-ci

perd pour quelque temps la faculté de produire, par la raison que les alcalis nécessaires à la croissance des plantes sont épuisés, et aussi parce que les déjections déposées dans la terre par les racines des plantes précédemment cultivées exercent sur la croissance ultérieure des mêmes plantes une influence pernicieuse. Dans ce cas, le champ reste inculte pendant deux, trois ou quatre ans, à l'état de jachère, pour *se reposer*, selon l'expression reçue.

J'ai vu des terres rester ainsi en jachère tout à côté de l'exploitation; la charrue n'y avait pas fonctionné jusqu'au moment de les replanter en canne à sucre. Ainsi, pendant une période de quatre ou cinq ans, des champs qu'il eût été si facile de mettre en état de porter des récoltes, étaient restés incultes, tandis que d'autres, fort loin de l'exploitation, avaient été cultivés avec grande augmentation de travail et de frais pour l'enlèvement des cannes.

Pour obtenir l'effet désiré, il suffit de fournir à la terre un approvisionnement d'oxygène sans interruption, ce qui est possible en facilitant le libre accès de l'air et sa circulation dans la couche arable par des labours fréquents qui en opèrent la pulvérisation. Mais si l'air produit cet effet, l'irrigation le produit à un degré bien plus élevé, par l'oxygène que l'eau tient en solution, indépendamment du silicate de potasse et des autres principes fertilisants qu'elle introduit dans le sol irrigué¹. Ces substances sont

(1) Les eaux qui coulent à la surface ou à l'intérieur d'un sol quelconque contiennent des particules terreuses, salines, métalliques, végétales ou animales, selon la nature de ce sol. L'eau des pluies et celle des neiges fondues sont beaucoup plus pures, bien qu'elles contiennent toute sorte de substances qui flottent dans l'atmosphère ou qui s'exhalent de la terre, mêlées aux vapeurs aqueuses.

quelquefois contenues dans les eaux des rivières en quantités considérables ; l'irrigation produit à leur égard les mêmes effets que l'inondation, avec cette seule différence que, pour l'irrigation, il dépend de nous de choisir le temps, la saison, le lieu, la qualité de l'eau, d'en régler la quantité, et de la distribuer succesivement en proportion des besoins des cannes, aux diverses époques de leur croissance. Les inondations, au contraire, peuvent survenir dans les temps et les lieux où l'on n'en a pas besoin ; quelquefois elles déposent un riche limon, d'autres fois un sable stérile ; assez souvent les eaux débordées séjournent si longtemps sur le sol que les racines des cannes pourrissent et que tout espoir de récolte est perdu. En fait, l'irrigation réunit tous les avantages des inondations sans avoir aucun de leurs inconvénients ; elle donne un résultat certain, régularisé d'avance, au lieu d'un danger sur lequel l'homme ne peut rien, et qui fait naître une foule d'inquiétudes.

La terre soumise à un bon système d'irrigation et de labourage n'a donc jamais besoin de rester en jachère, par les motifs qui viennent d'être exposés ; ce système, accompagné d'une fumure suffisante, telle que je l'ai recommandée, rend parfaitement possible une suite non interrompue de récoltes de la même plante. Envisageons maintenant l'irrigation sous un autre point de vue, remplissant la fonction de présenter aux racines des plantes les principes constituants du sol sous la seule forme qui les rende propres à l'alimentation végétale, sous forme de solution.

Les racines ne peuvent recevoir du sol leur nourriture que par l'intermédiaire de l'eau, qui, soit qu'elle tombe sur la terre sous forme de pluie, soit qu'elle y soit amenée sous forme d'irrigation, rend solubles les diverses sub-

stances dont les plantes ont besoin pour croître et se développer.

On comprend, d'après cela, que, quand même le sol contient tous les autres éléments d'une haute fertilité, s'il manque d'eau, les plantes ne peuvent y croître, les racines ne pouvant profiter du riche approvisionnement placé à leur portée sans la présence de l'eau. Il s'en suit que, pendant les sécheresses prolongées, la terre étant entièrement desséchée, le simple fait de l'absence de l'eau empêche les plantes d'y puiser leur nourriture; elles sont donc arrêtées dans leur développement, ou bien elles périssent tout à fait.

Combien n'y a-t-il pas de planteurs dont les calculs sur le rendement présumé de leurs récoltes sont dérangés par une sécheresse accidentelle, et qui trouvent un déficit notable dans le produit en sucre de tous leurs champs? Ces planteurs sont sans doute en proie à l'anxiété et aux plus tristes pensées en voyant ces causes de désastreuses pertes se prolonger pendant plusieurs mois; avec quelle joie ils signalent l'apparition d'un nuage bien chargé de pluie! En pareil cas, il y a une sauvegarde assurée contre de tels revers : c'est l'irrigation, capable d'entretenir la végétation à l'état le plus brillant que des moyens artificiels puissent lui procurer. Les labours et les irrigations se succèdent, et la croissance vigoureuse, le parfait développement des cannes marchent sans interruption, tandis qu'autour d'elles tout est desséché et brûlé. Lorsqu'on irrigue pendant les chaleurs accompagnées de sécheresse, un autre mode d'action influe *matériellement* sur les plantes; c'est celle de la vapeur chaude qui s'élève des terres irriguées, frappées des rayons d'un soleil ardent. A mesure qu'elle s'é-

lève du sol, cette vapeur passe au travers du feuillage des cannes pour se dissiper dans l'atmosphère; mais, sur son passage, elle est puissamment attirée par les feuilles et les autres parties vertes des plantes, et son humidité leur est très profitable. Quand l'air est excessivement sec par suite de chaleurs sèches très prolongées, la création d'une atmosphère humide artificielle qui les environne leur est d'une haute utilité; elle fournit aux organes extérieurs d'assimilation les moyens d'agir avec plus d'énergie et de donner à toute la plante un degré plus élevé de fraîcheur et de vigueur. L'irrigation sert donc doublement les plantes, d'un côté par la nourriture qu'elle procure aux racines, de l'autre par celle qu'elle apporte à leurs feuilles et aux autres parties vertes.

§ 4. — *Irrigation dans différents pays; — dans l'Inde, par les moulins à vent; — dans l'Inde supérieure; — par la force de la vapeur; — par la machine à vapeur portative de Cambridge; — par la machine hydraulique de Walker; — par la pompe ordinaire, etc.*

Les pays où l'irrigation est habituellement pratiquée sont l'Indostan, l'Égypte, l'Arabie, la Perse et la Chine.

J'ai vu fonctionner sur les bords du Nil d'innombrables machines, consistant pour la plupart en une courroie sans fin avec un certain nombre de pots de terre à large ouverture de distance en distance. Cette courroie est mise en mouvement par une roue armée de pointes ou de dents qui s'ajustent dans des trous de manière à la faire tourner; la roue dentée est elle-même mise en mouvement par une grande roue de manège fixée à un arbre vertical; divers animaux, tels que chameaux, chevaux, mulets, bœufs ou ânes, font marcher cet appareil.

Sur les bords de l'Euphrate, ce sont les mêmes scènes et le même genre de machines: on y fait aussi usage de l'appareil nommé *roue persane*. En Chine, pendant la saison sèche, les roues de bambou, les courroies sans fin et ce qu'on nomme la *pompe chinoise* sont constamment en activité.

Mais je puis parler avec plus d'exactitude de l'irrigation, telle qu'elle se pratique dans l'Indostan; je possède par expérience la connaissance de tous les procédés usités dans ce pays. Toutefois je ne crois pas nécessaire de les mentionner tous; je me bornerai à décrire les trois méthodes d'irrigation les plus communes. La première a pour base un pieu fixé verticalement en terre, portant deux bras de fourche à son extrémité supérieure; entre ces deux bras passe une autre perche fixée par une forte cheville qui traverse les deux bras de fourche et forme l'axe sur lequel agit la perche disposée en croix; au bout le plus pesant et le plus court de cette perche, est fixée une grosse pierre ou une grosse motte de terre d'un poids assez lourd pour faire basculer le pot de terre ou le seau de cuir attaché avec une corde à l'autre bout de la perche. L'Indou se tient debout sur une planche posée en travers de l'orifice du puits; il laisse descendre la corde jusqu'à ce que le seau atteigne le fond du puits et se remplisse; pendant ce travail, l'une des extrémités de la perche s'abaisse jusqu'au niveau de la tête de l'homme; l'autre, celle qui porte le poids additionnel, s'élève dans la même proportion. Le sceau étant plein, l'ouvrier le laisse remonter, mais il règle son mouvement en faisant glisser la corde entre ses mains, jusqu'à ce que le seau arrive à la hauteur voulue pour déverser dans une rigole l'eau qu'il contient.

A mesure que l'eau coule dans le champ qu'elle doit irriguer, un autre ouvrier lui ouvre de petits canaux pour la guider dans différentes directions. Armé d'une petite pelle de bois qu'il manie avec une grande dextérité, aussi loin qu'il peut atteindre, en avançant de temps en temps, il trace de nouveaux cercles en répandant l'eau autour de lui, et continue ainsi jusqu'à ce que l'ouvrier placé sur le puits demande à être relevé par son camarade dont il prend la place.

Ce mode d'irrigation est d'un usage général dans toute l'Inde; c'est celui qu'on emploie pour prendre l'eau dans les puits et les étangs, ce qui fait supposer que les puits n'ont pas une grande profondeur. C'est en effet ce qui a lieu; je crois que, dans tout le delta de l'Inde, la profondeur moyenne des puits est de 20 à 25 pieds (6 mètres à 7^m.50), plutôt moins que plus. Les eaux des rivières, pendant le plus fort de la saison sèche, doivent en général être puisées à une beaucoup plus grande profondeur; la moyenne est, je crois, de 35 pieds (10^m.50) environ, ce qui toutefois n'a rien d'excessif pour le jeu d'une pompe de force ordinaire.

La seconde méthode d'irrigation que j'ai à décrire s'exécute au moyen de corbeilles. Dans ce cas, l'eau qu'on emploie provient d'un étang; celle d'un puits ou d'une rivière ne s'y prêterait pas. La corbeille pour cette destination est ronde, d'un tissu très serré, et peu profonde, où, pour mieux dire, très légèrement concave. Quatre cordons d'environ 4 à 5 pieds de long (1^m.20 à 1^m.50) sont attachés à cette corbeille, deux de chaque côté. Sur les bords de l'étang, on établit deux bassins à 6 ou 7 pieds l'un au-dessus de l'autre (1^m.80 à 2^m.10), avec de petites rigoles dirigées

du sommet de l'un à la base de l'autre. Deux Indous prennent position sur chacun de ces degrés, et puisent l'eau dans leurs corbeilles. Par exemple, des sortes de niches sont creusées pour deux hommes ayant l'eau entre eux deux à environ 2 pieds 1/2 (0^m.75) au-dessus du niveau de l'étang. Ils prennent alors les cordons de leur corbeille, chacun en tenant un d'une main; puis ils impriment à la corbeille un mouvement de balancement qui enlève précisément le dessus de l'eau, comme pour écumer l'étang, et verse l'eau qu'elle contient juste sur le sommet du premier degré. Là un bassin aux bords élevés pour retenir l'eau la reçoit sur un lit d'herbes sèches, pour prévenir les éclaboussures. De ce point, l'eau coule jusqu'au pied du second degré qu'on lui fait franchir de la même manière; elle en franchit encore de même un troisième pour atteindre le niveau général du sol à irriguer, de sorte que, par ce procédé, il faut six hommes pour élever le contenu d'une corbeille à la hauteur voulue; cette hauteur peu être fixée à 18 ou 20 pieds (5^m.40 à 6 mètres) au-dessus du niveau de l'étang.

La quantité d'eau que ces hommes peuvent élever ainsi en un jour est réellement extraordinaire, si l'on considère le procédé qu'ils emploient; ils n'y parviennent que par l'adresse étonnante qu'ils mettent à faire cette besogne, dans laquelle ils font preuve de beaucoup de force et de patience.

Le troisième moyen d'irrigation généralement usité s'opère avec un *moat* et une paire de bœufs¹. Dans ce cas, on

(1) On prend, pour construire le *moat*, quatre ou six cercles en bois sur lesquels on assujettit une peau de bœuf; on y ajoute une sorte de manche fait d'un morceau de liane coupé dans les jungles. Le *moat* tient habituellement douze gallons.

élève au-dessus du puits un châssis en bois grossier mais solide, avec une flèche en charpente posée en travers de son orifice, portant une petite roue à tambour. La corde du puits est roulée dans ce tambour; les bœufs étant attelés, on laisse le moat descendre dans le puits et s'emplier d'eau; puis les bœufs avancent sur un plan incliné, juste à la distance équivalente à la profondeur du puits, entraînant la corde qui fait remonter le moat plein d'eau. Un ouvrier stationné à cet effet près du puits vide le moat, qui redescend immédiatement, les bœufs continuant à faire fonctionner cet appareil jusqu'à ce qu'un autre attelage vienne les relayer.

Quatre bœufs, trois hommes et un jeune garçon sont nécessaires pour le service d'un moat pendant une journée; un tiers de pucka-beegah peut être irrigué en un jour par ce moyen, d'après la manière de compter des gens du pays; dans le Goruckpore, le Ghazeepore et d'autres districts, ce mode d'irrigation revient aux prix indiqués ci-dessous :

Travail fait à l'entreprise.

2 paires de bœufs à 2 annas la paire.	4 annas	"	= 0 fr.	60	
3 hommes à 1 anna 1/2	4	—	1/2 = 0	675	
1 garçon à 1 anna	1	—	" = 0	155	
Total....				9 annas 1/2. = 1 fr.	43

L'une des deux paires de bœufs travaille du point du jour jusqu'à 11 heures; l'autre paire travaille de 1 heure 1/2 après midi à 5 heures 1/2 du soir; elles irriguent en trois jours une pucka-beegah valant les deux tiers d'une acre anglaise (environ 28 ares).

Des trois ouvriers dont j'ai fait mention, l'un veille à vider

le moat, l'autre ouvre de petites rigoles pour diriger l'eau sur la surface du champ à irriguer; il aide dans l'occasion le troisième ouvrier occupé à régler la distribution de l'eau. J'ai déjà dit que cette dernière opération se fait avec une petite pelle de bois que les Indous savent manier avec une grande dextérité.

Les Indous regardent un bon puits *pucka* comme capable de fournir l'eau nécessaire à 30 *pucka-beegahs* (environ 6 hectares) de terre pendant toute l'année; dans le district de Goruckpore, un tel puits coûte 100 roupies (environ 250 francs).

Les dimensions d'un puits semblable ne permettent pas d'y faire agir plus de 3 moats à la fois, de sorte qu'on n'irrigue pas plus d'une *beegah* par jour; il faut ainsi 30 jours pour donner à chaque *beegah* une irrigation. Au plus fort de la saison des vents chauds, cet intervalle de 30 jours entre chaque irrigation serait trop long. Quand les gens du pays assignent à l'un de ces puits la faculté d'irriguer 30 *beegahs*, ils entendent qu'il y aura pour le moins 15 nuits employées au travail de l'irrigation.

Je n'ai jamais vérifié le temps que mettent à leur besogne les irrigateurs indous; mais j'ai souvent calculé qu'un bon attelage de bœufs, avec leur conducteur, fait un tour à la minute, débitant à chaque tour 12 gallons d'eau; il s'ensuit que, dans une journée de travail, la distance totale parcourue est de 7 milles et $1\frac{1}{4}$ (environ 12 kilomètres) et la quantité d'eau puisée est de 7,200 gallons, ce qui coûte, y compris le travail de distribution de l'eau sur le sol à irriguer, environ 1 fr. 43 c., soit, pour l'irrigation d'une acre, 6 fr. 65 c. (16 fr. 60 c. par hectare). Ce total paraît peu élevé lorsqu'on le compare au nombre d'hommes, d'enfants

et de bêtes d'attelage qu'il a fallu employer pour l'irrigation ; mais ce serait une manière de compter fort erronée ; la question pour le planteur, c'est de savoir si, par une autre méthode, il peut à meilleur marché donner à sa terre une bonne irrigation. Il le peut, et j'espère en fournir des preuves surabondantes ; et pour cette besogne, il n'a pas besoin de recourir à aucune force motrice artificielle ; le vent brûlant propre au climat de l'Inde est, pour cette destination, la force la meilleure qu'il puisse utiliser.

Si les vents chauds dessèchent et brûlent toute espèce de récolte, ils offrent au moins, par compensation, une force au moyen de laquelle on peut irriguer sur une étendue indéfinie. Il serait difficile d'indiquer un autre pays où les vents fussent aussi favorables à l'irrigation qu'ils le sont dans l'Inde. Pour nous en former une plus juste idée, remarquons quels sont les mois pendant lesquels il est particulièrement nécessaire d'irriguer ; ce sont, comme je l'ai dit plus haut, les mois de mars, avril, mai, et une partie du mois de juin ; c'est à cette époque que tout le pays est desséché et brûlé ; mais c'est aussi à cette époque que les vents d'ouest soufflent avec le plus de force.

J'ai vu le vent d'ouest (vent chaud) souffler sans relâche tous les jours pendant plus d'un mois, avec une force capable de faire tourner les moulins des plus fortes dimensions. Enfin, pendant les mois des grandes chaleurs, il ne règne pas d'autres vents que le vent d'ouest et le vent d'est ; si l'un des deux cesse de souffler, l'autre aussitôt le remplace, si bien qu'ils se partagent à eux deux cette période ; mais le vent d'ouest est de beaucoup le vent dominant.

Avec une telle force motrice à sa disposition, le planteur, dans l'Inde supérieure, doit avoir sur ses terres le système

d'irrigation le plus parfait possible. Il aura un petit moulin à vent près de chacun de ses puits ; il en aura d'autres sur les bords des étangs, pièces d'eau ou rivières qui peuvent exister sur ses domaines. Chacun de ces moulins peut avoir une force de 2, 4 et même 6 chevaux, selon l'état des divers puits, étangs ou cours d'eau ; les moulins pourront être mobiles ou stationnaires ; dans tous les cas, ils devront pouvoir être démontés et mis à l'abri à l'exploitation, avant que la saison des pluies ne puisse les endommager.

Dans l'Inde, beaucoup de puits sont mis à sec pour peu que l'on y puise avec un peu d'insistance ; c'est pourquoi j'ai indiqué l'emploi de moulins à vent d'une force aussi minime que celle de 2 chevaux ; mais pour peu que ces mêmes puits fussent approfondis, il n'y aurait presque pas lieu de craindre qu'ils fussent mis à sec par une force motrice si peu considérable. Néanmoins cette seule force, adaptée à une bonne pompe, suffit pour élever au moins 120 gallons d'eau par minute ; il faudrait employer, pour faire le même travail, 10 moats, 20 bœufs, 10 hommes et 10 jeunes garçons ; moyennant le supplément de moyens d'action que procure la pompe, l'irrigation ne doit pas être suspendue pendant les deux heures du milieu de la journée ; la pompe doit élever pendant ce temps 14,400 gallons d'eau.

Après s'être assuré des moyens convenables d'élever l'eau, le point important, c'est d'avoir un plan régulier et bien conçu, pour porter cette même eau dans les champs qui doivent être irrigués. Ceci nous ramène à notre ancien sujet de l'organisation méthodique et rationnelle d'une plantation à son origine, seul moyen d'économiser la force, le travail, la dépense, le temps et les inquiétudes du planteur.

Lorsqu'un domaine est convenablement dessiné, les chemins d'exploitation tracés à des distances régulières deviennent en même temps les lignes le long desquelles les eaux courantes sont dirigées; chaque chemin transversal a son cours d'eau hors duquel, à un point donné, l'eau peut être dirigée là où elle est nécessaire pour l'irrigation. Mais, quand je me sers de l'expression *cours d'eau*, je n'entends point parler de ces rigoles ouvertes, pleines de limon, qu'on désigne spécialement sous ce nom dans l'Inde; j'entends des eaux bien dirigées, d'une manière constante, que j'essaierai de décrire avant d'aller plus loin.

Je dois cependant faire remarquer que, quand même toute la surface d'une plantation n'est pas comprise dans un seul versant (il y en a bien peu, si même il en existe, qui soient dans ce cas dans tout l'Indostan), il est toujours possible de disposer le terrain de manière que les différentes parties puissent former des pièces de 30 à 50 acres chacune, auxquelles on donne séparément une bonne pente, au cas où une rivière ou bien un étang ne se trouve pas à leur portée. Quand la terre peut être ainsi distribuée, on doit avoir soin que les pièces en soient carrées ou d'une autre forme régulière, de manière à ce qu'un puits en occupe le centre. Cette condition étant remplie, il faut veiller à ce que l'eau pompée hors du puits soit dirigée de telle sorte qu'il ne s'en perde que peu ou point pendant son trajet d'un point vers un autre. C'est ce qu'on peut réaliser au moyen de tuyaux ordinaires de drainage, d'un diamètre proportionné au volume d'eau à transmettre, placés en quatre lignes régulières à 200 pieds (60 mètres) les uns des autres. Par cette méthode, la circulation de l'eau peut être assurée d'une manière permanente sur 30 acres (12 hectares) avec

une dépense insignifiante, sans exiger plus de 5,500 pièces de tuyaux ; tous ceux qui ont habité l'Inde supérieure savent combien ces tuyaux y peuvent être obtenus à bas prix. Chaque bout de tuyau doit avoir 1 pied 3 pouces de long (0^m.37), avec une extrémité plus grosse et une plus petite ; le gros bout doit être muni d'une gorge pour recevoir le petit bout du tuyau suivant jusqu'à la longueur de 3 pouces (0^m. 07). Un peu de mortier, mis au moment où les tuyaux sont posés, bouche la jointure et consolide la jonction des tuyaux entre eux. A des intervalles de 14 à 15 pieds (4^m. 20 à 4^m. 50) le long des lignes de tuyaux, on place une *naud*, sorte de terrine enfoncée dans le sol de façon à ce que les extrémités des tuyaux y entrent de 3 ou 4 pouces au-dessus de leurs bords exactement ajustés l'un vis-à-vis de l'autre, et rendus étanches par un peu de mortier. Ces nauds servent à recevoir l'eau qui, de là, est distribuée sur les champs, soit en la faisant jaillir avec les pelles de bois employées à cet effet par les Indous, soit en plaçant dans la naud le tuyau d'aspiration d'une petite machine à irriguer qui lance un jet d'eau tout autour d'elle aussi loin que sa force peut la porter ¹. Les nauds peuvent encore servir comme de points de distribution des eaux dans les tuyaux secondaires et dans les rigoles, sur toute la surface des champs ; ils sont également utiles en servant de dépôts pour le limon, le sable ou les autres matières, qui sans cela pourraient se loger dans les tuyaux et obstruer la libre circulation de l'eau.

L'argile dont les tuyaux doivent être faits peut être la

(1) La meilleure machine de ce genre que j'aie jamais vue est une petite pompe à feu servant à drainer et à irriguer, de l'invention de M. Buddeley. Elle est figurée et décrite dans le chapitre suivant.

même que celle qui sert à fabriquer les tuiles arrondies pour les toits des maisons; les naturels du pays peuvent, comme je l'ai dit, fournir ces tuyaux à très bas prix; mais, si l'on veut qu'ils soient mieux fabriqués et de forme plus régulière, autant que pour en avoir un très grand nombre à très bon marché, il peut être avantageux de recourir à l'emploi d'une machine à fabriquer les tuyaux et les tuiles, d'un modèle petit, mais solide. On peut, au prix de 15 à 20 livres sterling (375 à 500 francs), se procurer en Angleterre une de ces machines capable de faire au besoin en un jour 5,000 tuyaux bien terminés, de la grandeur voulue; en une heure d'apprentissage, un Indou peut être mis au fait de la manœuvre de cette machine. En adoptant l'emploi, le planteur peut se procurer autant de tuyaux qu'il lui en faut pour les irrigations, et de plus des tuiles, quel que soit l'objet pour lequel il en est besoin.

Le système actuellement en usage de faire des rigoles à recevoir le limon, est un vrai gaspillage; néanmoins, si ces rigoles étaient faites de tuiles, l'eau pourrait être conduite à très peu de frais à n'importe quelle distance, et la déperdition de l'eau serait insignifiante. Si les puits sont convenablement construits, et creusés à la profondeur de 25 à 30 pieds (7^m.50 à 9 mètres), chaque puits pourra fournir l'eau à une pompe mue soit par un moulin à vent, soit par une machine à vapeur de la force de deux chevaux. Chaque puits devra avoir son petit moulin à vent de cette force ou à peu près, qui fera fonctionner une pompe avec le moins d'embaras et le plus d'économie possible pour le planteur. Quand la longueur du montant n'excède pas 30 pieds (9 mètres), on peut employer avec avantage le genre de pompe le plus simple possible.

La figure 6 représente un moulin à vent attaché à une pompe d'un genre simple et trop négligé, qui fonctionne par la force centrifuge, ce qui fait voler l'eau du centre de rotation à travers les bras munis d'ouvertures à leurs extrémités et terminés par une courbure. Cette pompe tend à former un vide qui force l'eau du puits à céder à la pression de l'atmosphère; aussi ne peut-elle fonctionner que là où la colonne d'eau a moins de 33 pieds de hauteur (9^m.90).

Le cercle décrit par les bras courbés est de 66 pouces (1^m.65), répondant à un mouvement de 16 pieds (4^m.80) accompli pendant une révolution. Les tuyaux et les ouvertures ont trois pouces de diamètre (0^m.075), soit une aire de 7 pouces (0^m.228); chaque révolution débite par les deux bras 5 gallons d'eau, ce qui, à 55 révolutions par minute, revient à 275 gallons¹. Cette quantité d'eau élevée à 25 pieds de hauteur et divisée par 33,000 donne 66,000 livres (27,720 kilogrammes) par minute, élevées à la hauteur d'un pied par une force de deux chevaux. En admettant, par un calcul modéré, que le vent soit animé d'une vitesse moyenne de 20 milles par heure (un peu plus de 33 kilomètres), il pourrait effectuer ce déplacement d'eau en agissant sur les ailes d'un moulin à vent de cette force. Une simple soupape est placée au fond de la flèche tubulaire supérieure qui tourne avec les bras du moulin; elle retient l'eau quand la pompe est en repos, prête à fonctionner dès que le vent recommence à souffler. Avant que le moulin rentre en activité, il est nécessaire de remplir d'eau le corps et les bras de la pompe. Le moulin lui-même

(1) Sur ce pied, la pompe doit élever d'une profondeur de 25 pieds (7^m.50) 318,000 gallons en dix heures. C'est la quantité d'eau nécessaire pour irriguer 7 acres (2 hectares 80 ares), à raison d'un pouce d'eau par pied carré de surface.



Figure 6.

La figure 8 représente un moulin à vent attaché à une pompe d'un genre assez trop négligé, qui fonctionne par la force centrifuge, qui fait voler l'eau du centre de rotation à travers les ouvertures à leurs extrémités et termine par un réservoir. Cette pompe sert à former un puits artificiel, et à la provision de l'eau pour les usages domestiques, où la colonne d'eau s'élève à une hauteur de 50 pieds.

Le cercle décrit par le vent a un diamètre de 56 pieds (17.63), répondant à une surface de 2400 pieds carrés (2000), accompli pendant 10 minutes, les tuyaux et les ouvertures ont une surface de 100000.075, soit une aire de 7 pieds carrés.

Les deux bras à galvaudan, en 10 minutes, par minute, recueillent 1000 gallons, soit une quantité d'eau de 10000 gallons (37,700 litres) par minute, élevés à la hauteur d'un pied par une force de deux chevaux. Le réservoir, par sa forme, ne peut recevoir qu'une quantité d'eau d'un volume de 1000 gallons (37,700 litres) par minute, soit de 23 kilomètres d'eau par minute.

Une simple coupe est prise au fond de la fosse, et elle reçoit l'eau qui s'écoule de la fosse. Le moulin à vent est construit sur un socle de 7 mètres de diamètre, et les bras de la pompe. Le moulin à vent est construit sur un socle de 7 mètres de diamètre, et les bras de la pompe.

Le moulin à vent est construit sur un socle de 7 mètres de diamètre, et les bras de la pompe. Le moulin à vent est construit sur un socle de 7 mètres de diamètre, et les bras de la pompe.

Le moulin à vent est construit sur un socle de 7 mètres de diamètre, et les bras de la pompe. Le moulin à vent est construit sur un socle de 7 mètres de diamètre, et les bras de la pompe.

est construit d'après les principes les plus perfectionnés ; ses ailes sont disposées de manière à prévenir tout accident. La figure est la reproduction d'un dessin exécuté à ma demande par MM. G. Woods et C^{ie}, ingénieurs civils à Bucklersbury ; il est particulièrement approprié aux besoins des planteurs des Indes orientales, bien que d'ailleurs il puisse fonctionner partout où le vent peut souffler pour le faire tourner.

Plusieurs autres formes de moulins à vent peuvent aussi être utilisées dans le même but ; tels sont en particulier le moulin à vent horizontal de Vallauré et la machine éolienne de Biddle (brevetée), qui est aussi horizontale. Les districts de l'Inde supérieure ayant à leur disposition une force très grande dans les vents qui règnent durant les mois de la saison chaude, nul doute que les planteurs ne finissent par comprendre la nécessité positive de faire usage d'un genre quelconque de moulins à vent ; si j'ai préféré figurer un moulin à ailes verticales, c'est dans la persuasion qu'il serait mieux compris des naturels appelés à le faire fonctionner.

Il y a toutefois des parties de l'Indostan où les vents chauds ne soufflent pas ; telle est, par exemple, la contrée entre Monghyr et Calcutta. Aux environs de Monghyr, Rajenachal, etc., il y a ce qu'on nomme double vent ; ce sont tout simplement les vents d'est et d'ouest, qui soufflent alternativement ; bien que les autres vents y soufflent assez fréquemment, ils n'ont pourtant pas un caractère de force et de constance qui permette aux planteurs d'y compter pour leurs irrigations. Il leur faut donc recourir à une machine à vapeur, ou bien s'en tenir au système des Indous avec ses inconvénients. Dans le district de

Tirhoot, je pense que les vents sont plutôt inconstants que fixes, et qu'on ne peut pas compter sur eux dans la saison où l'irrigation est le plus nécessaire ; d'après cela, je ne doute pas que l'association des planteurs de Tirhoot n'ait recours à la puissance de la vapeur. Il est certain que MM. G. Woods et C^{ie} ont livré à cette association plusieurs machines à vapeur et plusieurs pompes appropriées au service des irrigations.

Dans les colonies des détroits malais, aux Indes orientales et dans plusieurs autres colonies, on ne peut pas toujours compter sur la force du vent ; il faut par conséquent recourir à la vapeur ; c'est aux planteurs à rechercher quel genre de machine à vapeur est le mieux approprié à leurs besoins. Je saisis avec plaisir cette occasion de faire connaître la machine à vapeur portative de M. W. Cambridge, qui jouit d'une réputation si bien méritée parmi les cultivateurs anglais.

A la grande réunion de la Société royale d'agriculture à Northampton, en 1848, les juges ont décerné à cette machine le prix de 50 livres sterling (1,250 francs), bien qu'il y eût six autres machines analogues admises à concourir. Les concurrents malheureux ayant protesté contre cette décision, il en fut référé au conseil de la Société, qui, dans sa réunion la plus prochaine, à Londres, confirma à l'unanimité la décision des juges à Northampton, décernant le prix de 50 livres sterling pour la meilleure machine à vapeur appropriée au battage des grains ou à d'autres usages agricoles à M. W. Cambridge, de Market-Lavington, comté de Wilts. Le propriétaire actuel de la machine primée et les autres membres du conseil présents à la réunion, d'après leur propre expérience, rendirent hautement té-

moignage à la valeur pratique de la machine de M. Cambridge, en même temps qu'à la sûreté et à l'efficacité de son emploi, à l'économie qu'elle procure sur le combustible, à sa marche régulière sans jamais se déranger, et aux soins apportés à prévenir la détérioration de ses matériaux. »

La figure 7 représente une machine à vapeur portative

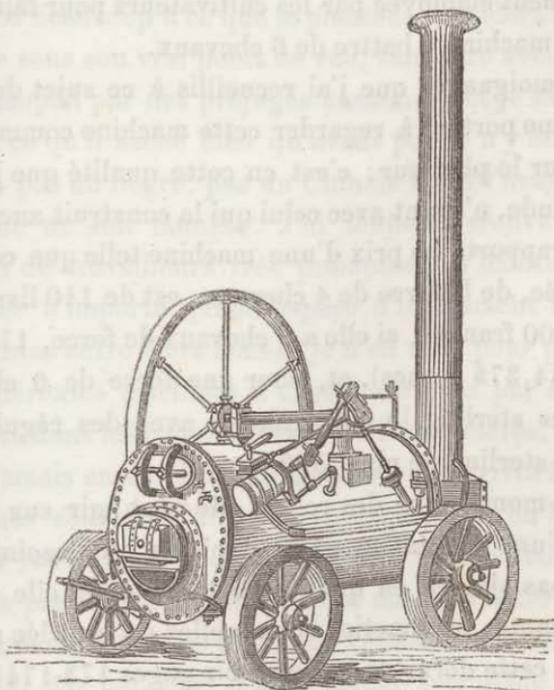


Figure 7.

de la force de 4 chevaux, avec une chaudière de 8 pieds de long sur 9 pieds 2 pouces de circonférence extérieure (2^m.40 sur 2^m.75), construite d'après le principe de Cornish. Le tube à recevoir le feu est de forme ovale, large de 2 pieds (0^m.60) et haut de 18 pouces (0^m.45); il contient à la fois le foyer et le cendrier. L'eau est chauffée dans un réservoir à l'extrémité de la chaudière, au moyen de l'air

chaud qui, sortant du fourneau à travers le conduit de la fumée, passe au travers du réservoir et porte la température de l'eau à environ 150 degrés avant d'être refoulé dans la chaudière.

Cette machine, en pleine activité, consomme en dix heures environ 400 livres de houille (168 kilogrammes); elle est constamment employée par les cultivateurs pour faire marcher une machine à battre de 6 chevaux.

Les témoignages que j'ai recueillis à ce sujet de divers cantons me portent à regarder cette machine comme excellente pour le planteur; c'est en cette qualité que je la lui recommande, n'ayant avec celui qui la construit aucune espèce de rapport. Le prix d'une machine telle que celle qui est figurée, de la force de 4 chevaux, est de 140 livres sterling (3,500 francs); si elle a 5 chevaux de force, 175 livres sterling (4,375 francs), et, pour une force de 6 chevaux, 200 livres sterling (5,000 francs); avec des régulateurs, 20 livres sterling de plus (500 francs).

Étant montée sur des roues, elle peut agir sur tous les points d'une plantation et se déplacer au besoin; mais, n'étant pas ajustée en qualité de locomotive, elle ne peut remplir toutes les fonctions auxquelles est appelée une machine de cette dernière espèce (voir pages 173-174).

J'ai mentionné la machine de M. Cambridge comme peu coûteuse et très bien appropriée aux besoins du planteur partout où une véritable locomotive ne peut pas fonctionner; mais partout où l'on peut se servir d'une locomotive, il vaut mieux sous tous les rapports en avoir une analogue à celle qui est représentée figure 3, pour toutes les opérations énumérées pages 173-174.

Je me suis assez étendu sur les services qu'on peut at-

tendre d'un tel auxiliaire dans une plantation pour qu'il me reste peu de chose à ajouter. Je crois utile néanmoins de rappeler qu'une vraie locomotive, bien qu'elle coûte quelques livres sterling de plus, est, par compensation, applicable à une foule d'objets différents, hors de la portée d'une machine simplement portative comme celle de Cambridge. Je tiens beaucoup à ce que le planteur considère cette locomotive sous son vrai point de vue, sans être aveuglé quant à son emploi par des préjugés surannés; et je tiens encore plus à ce qu'il sache bien qu'avant peu il n'y aura pas un Indou, pas un nègre, pas un Chinois à qui l'usage de cette machine ne soit familier. J'ai toujours trouvé ces trois classes de travailleurs très prompts à s'habituer à faire marcher n'importe quelle espèce d'instrument ou de machine mise entre leurs mains; je n'en veux pour preuve que les différentes machines à vapeur dirigées par ces mêmes ouvriers dans les colonies des deux hémisphères. Qui est-ce qui a jamais entendu parler d'un accident arrivé à l'une des machines sous leur direction? Chaque jour on lit ou l'on entend raconter le récit d'accidents épouvantables occasionnés par les machines à vapeur dans les différentes parties du monde; jamais je n'ai eu connaissance, ni par moi-même ni par ouï-dire, d'un malheur semblable causé par une machine sous la direction d'un nègre, d'un Indou ou d'un Chinois.

Le genre de pompe dont il convient de se servir varie essentiellement d'après la quantité d'eau disponible et la profondeur à laquelle il faut l'aller chercher. J'ai déjà parlé de la pompe centrifuge comme de la plus simple et de la plus économique peut-être de toutes celles qu'on peut employer. Je ne me pardonnerais pas d'omettre de mentionner

la machine extraordinaire connue sous le nom de *machine hydraulique de Walker*, ou *élévateur breveté de Walker* (fig. 8).

Il y a quelques années, ayant eu à traiter le même sujet, j'avais exprimé quelques doutes quant à la faculté de cette machine d'être bien réglée dans son action ; enfin, d'après une légère défectuosité dans sa soupape, ces doutes étaient partagés par bien des gens compétents ; mais, depuis cette époque, de récentes améliorations et des épreuves décisives ont parfaitement établi la puissance et l'utilité de l'*élévateur breveté*.

Sachant que, dans l'Inde, on est fort curieux de bien connaître le degré d'utilité des machines de ce genre, je suis heureux de pouvoir donner à cet égard des renseignements appuyés sur l'autorité la plus respectable.

L'action de l'*élévateur* diffère tellement de celle de toutes les autres machines hydrauliques que la manière ordinaire de calculer leur force ne lui est pas applicable ; de là l'étonnement causé par les choses accomplies par cette machine. Le gouvernement a autorisé l'essai de la machine hydraulique de M. Walker au dock de Woolwich ; il y avait là un grand caisson d'épuisement, précédemment vidé au moyen de deux excellentes pompes de 10 pouces de diamètre (0^m.25), sortant des ateliers de la maison de sir John Rennie. Avec ces deux pompes, trente ouvriers travaillant par escouades de quinze hommes, et se relayant tous les quarts d'heure, avaient mis trois heures et demie pour vider le caisson. Avec la machine de M. Walker, quatorze hommes travaillant par escouade de sept hommes, et se relayant toutes les quinze minutes, vidèrent le caisson en une heure un quart ; dans une épreuve récente, la même besogne fut faite en moins de temps encore par le même nombre d'hom-

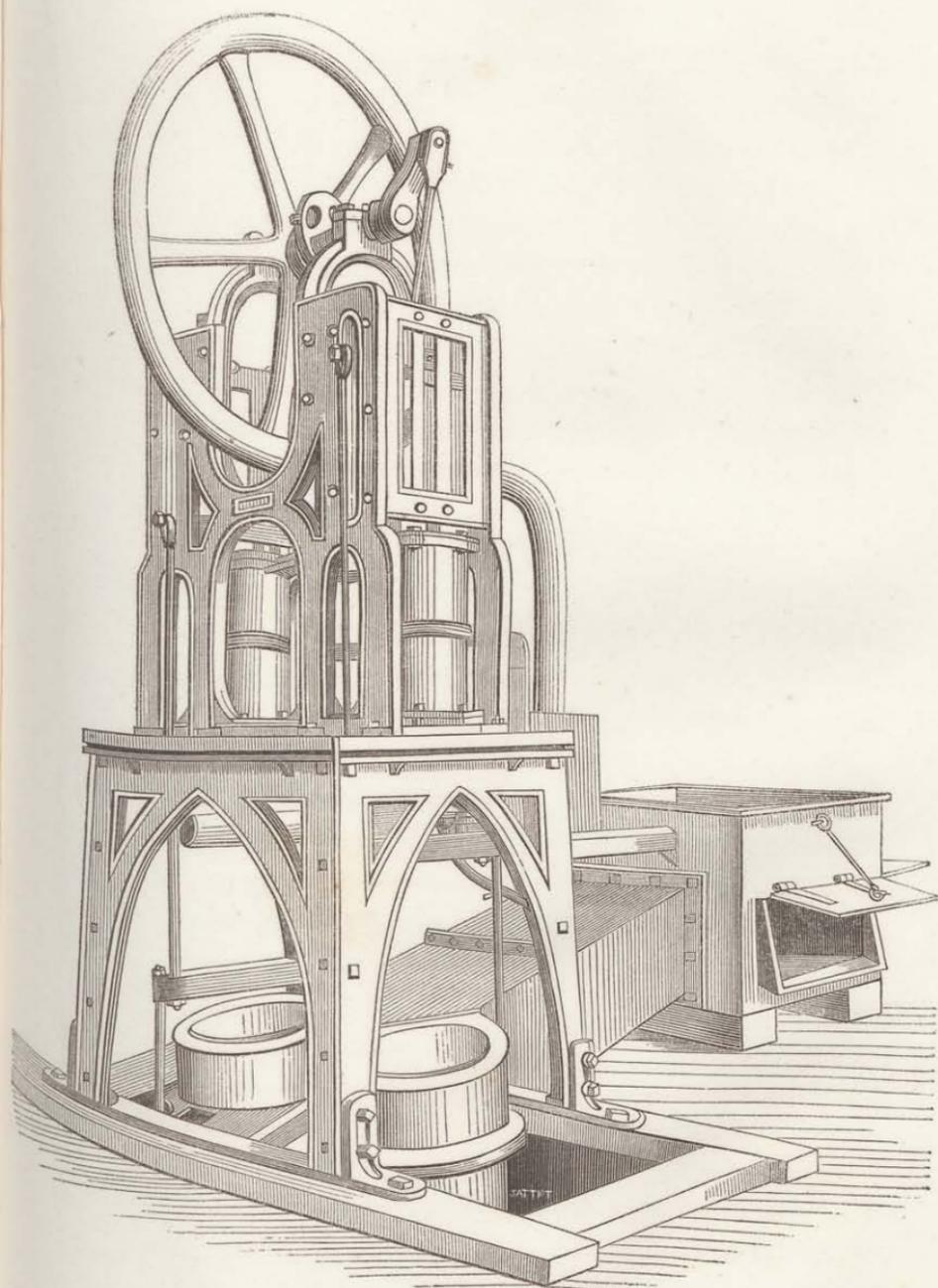


Figure 7.

mes, sans qu'ils éprouvassent aucun excès de fatigue. Ces épreuves eurent lieu en présence de sir Francis Collier, C. B., K. C. H., et du capitaine Denison, du corps royal du génie. En adressant à l'honorable Sidney-Herbert le rapport du capitaine Denison, sir Francis s'exprime ainsi : " Je dois ajouter qu'ayant vu fonctionner cette pompe, je la regarde comme supérieure à celle de M. Rennie; elle a déplacé la même quantité d'eau avec moitié moins d'ouvriers en moitié moins de temps. "

La grande supériorité de ces machines sur les pompes ordinaires s'est trouvée si complètement constatée aux yeux de l'autorité que M. Walker en a livré une pour le dock de Malte et une autre pour Portsmouth. Le bureau de l'amirauté a également résolu de faire usage de cette machine sur les navires de guerre de première classe, étant convaincu qu'en cas de danger elle pourra contribuer à leur salut, là où les autres machines hydrauliques ne serviraient à rien.

M. Walker a aussi construit des machines pour les commissaires du parlement pour le drainage des comtés de Sommerset, Norfolk et Lincoln. La propriété de M. Boulton de Runham, dans le Norfolk, fournit une preuve éclatante de l'efficacité des machines Walker pour le drainage; en 1847, une récolte du plus beau froment fut obtenue sur cette propriété, dans une vaste étendue de terres demeurées précédemment incultes par suite de l'impossibilité de les dessécher par les moyens employés antérieurement.

Ce sont des faits sur l'exactitude desquels les planteurs peuvent compter. Quoique je n'aie jamais vu M. Walker, j'ai pensé qu'il serait désirable d'en obtenir, par l'intermédiaire d'un ami commun, un tableau indiquant la besogne

faite par cette machine; il a eu l'obligeance de m'adresser ce tableau :

CHEVAUX de force.	GALLONS ÉLEVÉS A DIFFÉRENTES HAUTEURS.					} gallons élevés par minute.
	6 pieds de haut.	10 pieds de haut.	20 pieds de haut.	25 pieds de haut.	30 pieds de haut.	
2.....	1600	1250	900	725	550	}
4.....	3200	2500	1800	1450	1100	
6.....	4800	3550	2700	2215	1650	
8.....	6400	5000	3600	2900	2200	
10.....	8000	6250	4500	3750	2750	

M. Walker a aussi adapté une machine à vapeur à son élévateur pour le faire fonctionner; je ne sais si cette machine est de son invention, bien que j'aie lieu de le croire. Deux élévateurs pourvus de leur machine à vapeur ont été récemment construits et essayés dans les ateliers de M. Walker, City-Road; ils sont destinés au drainage de deux propriétés aux Indes occidentales. Dans ces appareils, la vapeur étant à 35 livres par pouce, donnant 30 révolutions à la minute, le coup de piston étant de 2 pieds, 6,000 gallons d'eau étaient élevés par minute à la hauteur de 8 pieds (2^m.40).

C'est là certainement une action étonnante, et il serait permis de la révoquer en doute si elle n'était attestée par les autorités que j'ai citées plus haut. Mais la machine hydraulique de M. Walker mérite toute la confiance des planteurs, tant par les témoignages irrécusables que rendent

en sa faveur tant d'épreuves couronnées de succès, que parce que cette invention a su triompher par son seul mérite d'une explosion extraordinaire d'opposition et de rivalité professionnelle, dans les circonstances que j'ai mentionnées et dans une foule d'autres.

Quelques genres de pompes communes sont aussi dignes d'être portées à la connaissance des planteurs; les meilleures, avec une force mécanique de deux chevaux, peuvent élever à la hauteur de 25 pieds (7^m.50) environ 200 à 240 gallons d'eau par minute. Il ne faut pas perdre de vue qu'une bonne machine hydraulique, celle de M. Walker ou une autre, ne sert pas seulement pour l'irrigation des terres; elle peut aussi s'appliquer au desséchement des terres, partout où il peut être jugé utile.

Il me serait difficile de recommander un genre de pompe commune en particulier; il y en a tant, et leurs divers degrés de mérite sont si contestés, que tout ce que je puis conseiller aux planteurs, c'est de s'adresser directement pour cet objet à une manufacture bien posée, et de bien expliquer l'objet pour lequel la pompe lui est nécessaire; en agissant ainsi, il est probable qu'il réalisera une notable économie d'argent et d'embarras.

Dans quelques parties du haut Indostan, on fait grand usage de la *roue persane*; mais, je ne l'ai jamais vue aussi légère qu'il serait possible de l'établir; jamais, non plus, je ne l'ai vue fonctionner autrement que de la manière la plus gauche et la plus maladroite; bien qu'au premier aspect, cet appareil puisse paraître économique, il occasionne en réalité des pertes constantes et croissantes. Partout où la *roue persane* peut être employée, il vaut beaucoup mieux la construire sur le principe de la roue à courroie sans fin

des Égyptiens. Celle-ci est une véritable chaîne sans fin représentée par une corde quelconque passant sur deux roues à tambour, l'une dans l'eau, l'autre à quelques pieds au-dessus de la surface du sol ; elle a de distance en distance des trous pour recevoir les chevilles du tambour, de manière à faire tourner la corde et avec elle les seaux de cuir ou de terre cuite contenant de l'eau. Par cette simple disposition, on peut se dispenser d'employer une roue d'un poids exclusif ; la force motrice est exclusivement appliquée à élever l'eau et à vaincre le frottement.

La *chaîne à pompe chinoise* est aussi fréquemment usitée ; mais il m'a toujours paru qu'elle donnait lieu à un frottement énorme comparativement à son effet ; je ne puis donc dire qu'elle mérite aucune préférence. On vante aussi la *ceinture hydraulique* comme capable de produire des effets puissants quant au déplacement de l'eau ; mais l'extrême rapidité de mouvement qu'il est nécessaire de lui imprimer me semble une objection insurmontable contre son adoption.

En fait, il existe une variété infinie de machines hydrauliques de toutes sortes de formes et de caractères, entre lesquelles j'ai fait choix des mieux appropriées aux besoins des planteurs. Ce sont, en première ligne, la *pompe centrifuge*, représentée et mise en jeu par un moulin à vent ; en seconde ligne, l'*élévateur breveté* de Walker, qui peut marcher par la vapeur ou par le vent ; et, en troisième ligne, la meilleure espèce de pompe ordinaire, fonctionnant de même, soit par le vent, soit par la vapeur.

Ceux qui ne se font pas une juste idée du sens attaché au mot *irrigation* trouveront peut-être que j'ai accordé dans cet ouvrage une trop large place à ce sujet ; mais l'irriga-

tion est d'une importance vitale pour le planteur des Indes orientales ; il doit l'étudier avec des soins assidus ; car c'est seulement de son application rationnelle que dépend tout le succès de ses opérations de culture.

§ 5. — *Usage bienveillant des Indiens de construire des puits et des bassins publics.*

Dans un pays comme l'Inde, où plusieurs mois se passent sans qu'il tombe une goutte de pluie, et où par conséquent toute végétation meurt de soif, on comprend quelle disette d'eau doit avoir lieu partout où les puits n'existent pas en grand nombre. C'est en effet ce qui se passe, et je puis dire que, sous ce rapport, on ne rend pas suffisamment justice au caractère des gens du pays ; c'est ce qui m'engage à dire ici ce que j'en pense.

C'est une croyance particulière des Indous qu'ils se rendent la divinité propice en faisant croître des arbres et en creusant des puits d'eau potable là où précédemment il n'existait rien de semblable ; de là vient qu'on rencontre dans toute l'Inde d'innombrables puits ou bassins avec des plantations d'arbres à l'usage du premier venu. Cette pratique peut sembler ridicule à ceux qui habitent l'Europe ou les Indes occidentales ; mais dans l'Indostan, elle prend un tout autre caractère. Pendant des milles et des milles sans nombre, l'œil ne trouve rien qui le délasse de l'aspect monotone d'une plaine immense où tout est flétri ou brûlé ; le voyageur, suffoqué par la poussière, accablé par la chaleur, atteint une de ces plantations nommées dans le pays *topes* ; il va droit au puits ou au bassin, se lave la bouche, étanche sa soif et baigne ses membres fatigués ; puis il

s'étend pour goûter un agréable repos. Il s'endort, peut-être pour toute la nuit; mais, qu'il s'y repose une heure ou qu'il y séjourne des jours entiers, il n'en partira pas sans adresser au ciel une prière pour la personne qui a préparé si à propos un lieu de rafraîchissement et de délassement pour le pauvre voyageur. Il y a dans l'Inde des gens assez sots et assez méchants pour attribuer ces œuvres de charité et de bienveillance à la vanité, au désir de se faire un nom (*mam ké wasté*, disent-ils en indou). Mais les naturels peuvent compter que leurs charitables intentions, loin d'être méconnues, sont justement appréciées par tout Européen homme de cœur qui se repose dans ces asiles ou qui les visite.

Le colonel Sleeman, officier d'un rare mérite, s'est donné beaucoup de peine pour montrer quelles sommes énormes les Indous dépensent de cette manière. Je puis dire, pour confirmer les chiffres posés par le colonel Sleeman, que l'on aurait peine à croire à quelles sommes se monte ce qu'ils dépensent en effet pour creuser des puits et des bassins, les entretenir en bon état, planter des bouquets d'arbres autour, et préparer ainsi pour les voyageurs des lieux de repos et de rafraîchissement. Mais, en parlant de ces puits sous ce point de vue, je ne dois pas oublier de montrer combien ils offrent de ressources pour le sujet que je traite, l'irrigation. Les puits et les bassins ainsi creusés et entretenus sont en réalité des bienfaits pour les cultivateurs établis dans leurs environs; ils y trouvent les moyens d'irriguer leurs cannes à sucre et les autres produits de leurs champs, et de les conserver pendant les saisons de l'année les plus difficiles à traverser. Ils peuvent ainsi planter à des époques où, sans cette ressource, la plantation ne serait

pas possible ; ils sauvent des récoltes qui sans cela seraient perdues ; ils augmentent les produits de leurs champs au point d'en doubler la valeur. Je dois donc exprimer ici mon respect sincère pour ceux d'entre les Indous qui prélèvent sur leur fortune personnelle des sommes considérables pour des travaux si charitables, si bienfaisants ; je soutiens que tout planteur européen ne doit rien négliger pour entretenir de si bons sentiments, au lieu de dénigrer les motifs si évidemment honorables qui les font subsister.

En terminant ce qui touche à l'irrigation, j'insiste une fois de plus sur l'extrême importance de ce sujet. Je rappelle une fois de plus qu'en irriguant les champs fréquemment et largement, non-seulement le planteur fertilise le sol, mais encore il met les principes assimilables du sol dans les meilleures conditions pour être absorbés par les racines des plantes, en les leur offrant à l'état de solution. Je le supplie donc de donner à l'irrigation l'attention la plus sérieuse ; partout où elle est praticable, qu'il ne se laisse pas effrayer par les difficultés ; je puis l'assurer d'avance que jamais il n'aura lieu de s'en repentir.

CHAPITRE VI.

Des Instruments.

§ 1^{er}. — *Charrues primées de Ransome et May.*

En commençant ce chapitre, il est nécessaire de bien constater l'objet que j'ai en vue et de formuler quelques observations, afin que le lecteur ne puisse se méprendre sur mes motifs.

Mon but, c'est de bien définir le petit nombre d'instruments utiles et nécessaires au planteur de canne à sucre, et en même temps de lui indiquer les fabricants qui, d'après leur haute réputation et leur capacité reconnue, méritent sa confiance et sa clientèle. En agissant ainsi, je dois protester de toutes mes forces contre toute intention de faire de la réclame en faveur d'une invention ou d'une fabrique quelconque. Je désire simplement être utile au planteur en lui recommandant ceux qui peuvent le mieux le servir pour chaque objet en particulier; je puis l'attester avec sincérité, la plupart des fabricants que j'ai nommés ou que j'aurai occasion de nommer dans la suite me sont personnellement, complètement étrangers; je suis uniquement guidé dans mes appréciations, soit par des échantillons de leurs produits que j'ai pu avoir sous les yeux, soit par la réputation bien établie qu'ils ont su s'acquérir. Quelquefois je suis allé comme étranger voir leurs fabriques, inspecter leurs divers genres de machines, parcourir leurs plans

et leurs dessins, notant avec soin l'habileté de chacun d'entre eux. J'y étais allé dans l'intention de me justifier à mes propres yeux quant à mes motifs de recommander leurs produits aux planteurs, choisissant les genres de machines que, d'après ma propre expérience, je juge leur convenir spécialement. En remplissant ce devoir, ni faveur ni partialité ne peuvent porter atteinte à la franche indépendance du caractère de l'auteur de cet ouvrage. Je ne donne donc d'éloges et de recommandations qu'à ce qui me paraît en mériter à juste titre, persuadé que j'agis dans l'intérêt général de ceux pour lesquels ce livre est écrit. N'ayant aucun rapport avec aucun fabricant, aucun intérêt dans aucune fabrique déjà désignée ou devant l'être dans ce chapitre, il s'ensuit que, soit par principe, soit par absence de motifs, il est impossible que l'expression de mon opinion sur leur compte ne soit pas celle de mon intime conviction, à part toute autre influence.

Le premier instrument que j'ai à faire connaître, c'est la belle charrue primée de la fabrique de MM. Ransome et May (figure 9).

C'est, quant à son aspect général, la charrue la plus élégante que j'aie jamais maniée; soit qu'elle fonctionne comme charrue à palonnier à une seule ou à deux roues, elle l'emporte sur toute autre charrue qui ait été appelée à lutter avec elle. Ce n'est pas le seul avantage particulier qu'offre sa construction; car, au grand étonnement des nombreux témoins de ce fait, cette charrue s'est trouvée la meilleure pour labourer les terres pesantes aussi bien que les terres légères.

Ce résultat est consigné en détail dans le journal de la Société royale d'agriculture d'Angleterre; il a été unani-

mement attribué à l'exactitude des principes qui président

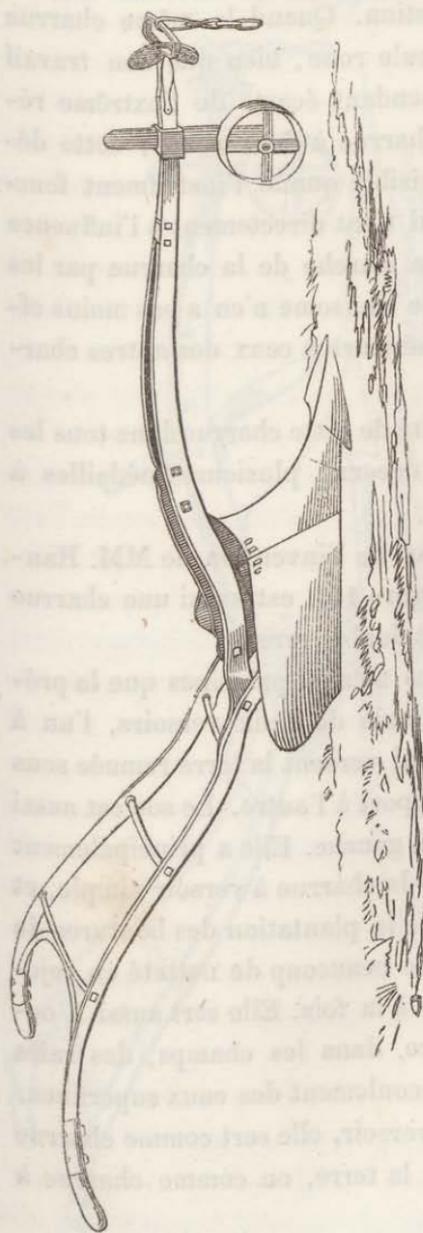


Figure 9.

à sa construction. Les observations de ce journal à ce sujet sont pleines d'intérêt. « Quand la charrue de M. Ransome a fonctionné avec deux roues, son labour ressemblait au travail fait par une machine à *planer*. Les bandes de terre étaient coupées verticalement ; le plancher ou le fond de la raie était parfaitement net et uni ; les bandes de terre étaient déposées, sous un angle d'environ 45 degrés, avec tant d'exactitude qu'il eût été possible de les remettre dans leur précédente position horizontale sans perdre ni gagner du terrain. Selon les principes admis quant à la perfection du labour, qu'ils soient ou ne soient pas exacts et applicables également à toutes les terres et à tous les genres de culture, on a

trouvé que, dans ce cas, la pratique avait approché de très près de cette perfection. Quand la même charrue a fonctionnée avec une seule roue, bien que son travail fût excellent, il s'est cependant écarté de l'extrême régularité du travail de la charrue à deux roues; cette déviation était encore plus visible quand l'instrument fonctionnait sans roues, ce qui tient directement à l'influence exercée dans ce cas sur la marche de la charrue par les bêtes d'attelage; la charrue Ransome n'en a pas moins effectué des labours fort supérieurs à ceux des autres charrues. »

En raison de la supériorité de cette charrue dans tous les concours, les juges ont décerné plusieurs médailles à MM. Ransome et May.

La charrue suivante, aussi de l'invention de MM. Ransome et May d'Ipswich (figure 10), est aussi une charrue brevetée, à flèche relevée, à double versoir.

Elle est construite sur les mêmes principes que la précédente; mais elle est munie de deux versoirs, l'un à droite, l'autre à gauche, qui versent la terre remuée sous le même angle l'un par rapport à l'autre. Le soc est aussi muni d'une aile à droite et à gauche. Elle a principalement pour destination de suivre la charrue à versoir simple, et d'ouvrir de larges raies pour la plantation des boutures de cannes, ce qu'elle fait avec beaucoup de netteté en rejetant la terre des deux côtés à la fois. Elle sert aussi à ouvrir de distance en distance, dans les champs, des raies profondes, isolées, pour l'écoulement des eaux superflues; lorsqu'on enlève le double versoir, elle sert comme charrue à large soc, pour nettoyer la terre, ou comme charrue à remuer le sous-sol.

MM. Ransome lui ont ajusté un grand coudre tournant,

ayant un tranchant en acier, dans le but de hacher en passant les débris de canne à sucre répandus sur le sol, et de les enterrer d'un seul trait de charrue. Ce coudre se déplace quand on n'en a pas besoin. Toutefois je doute fort que le coudre tournant puisse bien accomplir cette besogne.

Les extraits suivants du journal de la Société royale d'agriculture d'Angleterre (tom. IV, page 467) méritent que les planteurs y réfléchissent et en fassent leur profit.

Les juges signaleront comme hautement dignes de recommandation les charrues entièrement de fer et d'acier de la fabrique de MM. Ransome. Les ares de ces charrues

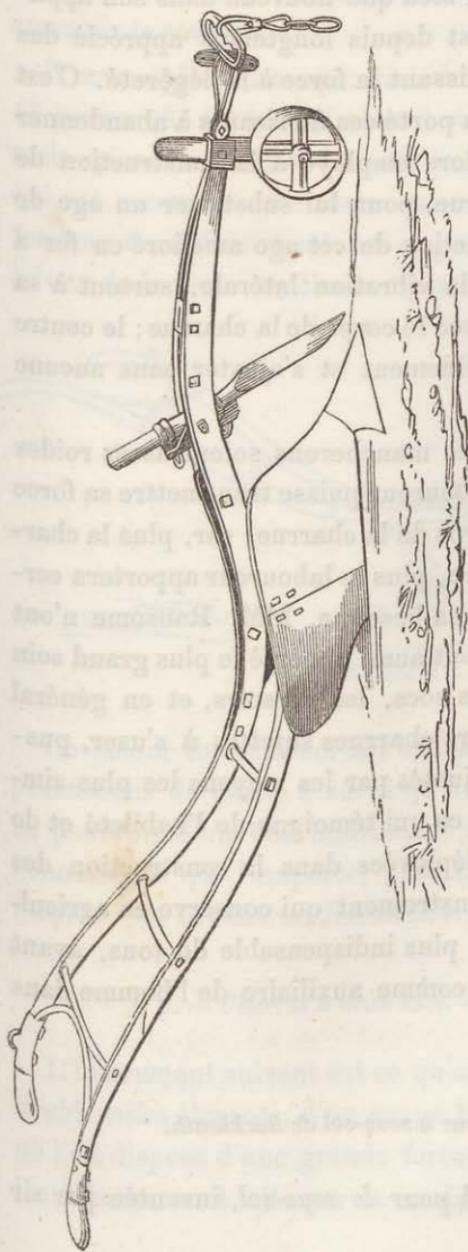


Figure 10.

sont construits d'après le principe des pièces reliées (*truss principle*). Ce principe, bien que nouveau dans son application à la charrue, est depuis longtemps apprécié des mécaniciens, comme unissant la force à la légèreté. C'est cette considération qui a porté ces fabricants à abandonner l'usage du bois jusqu'alors employé à la construction de cette partie de la charrue, pour lui substituer un age de métal solide. La construction de cet age amélioré en fer a pour objet de détruire la vibration latérale, surtout à sa base, ou à sa jonction avec le corps de la charrue; le coutre peut ainsi être fixé solidement et s'ajuster sans aucune peine à la minute.....

Il importe aussi que les mancherons soient assez roides et solides pour que le laboureur puisse transmettre sa force sans trop d'effort au corps de la charrue; car, plus la charrue sera facile à conduire, plus le laboureur apportera certainement d'attention à sa besogne. MM. Ransome n'ont pas oublié ce point; ils ont aussi apporté le plus grand soin à faire en sorte que les socs, les versoirs, et en général toutes les parties de leurs charrues sujettes à s'user, pussent être déplacés et ajustés par les moyens les plus simples et les plus faciles, ce qui témoigne de l'habileté et de la réflexion qu'ils ont déployées dans la construction des moindres parties d'un instrument qui conserve en agriculture sa place comme le plus indispensable de tous, ayant été la premier inventé comme auxiliaire de l'homme dans son travail de la terre.

§ 2. — *Charrue à sous-sol de Rackheath.*

La charrue *Rackheath* pour le sous-sol, inventée par sir

Edwards Stracey, baronnet, et fabriquée par MM. Ransome, est un instrument d'une haute utilité pour le planteur, pour ameublir le sous-sol.

Il accomplit cette opération à la profondeur de 15 à 18 pouces (37 à 45 centimètres) au-dessous de la surface; mais quand cette charrue suit une charrue ordinaire, ce qui est recommandé comme sa vraie destination, la profondeur du défoncement est augmentée de toute celle du labour de la première charrue (*fig. 11*).

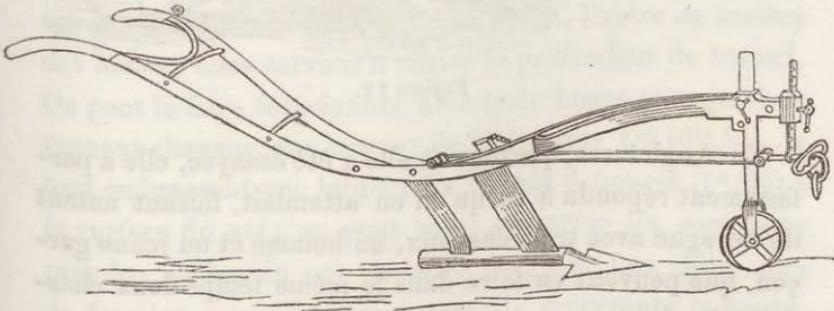


Figure 11.

Le labour du sous-sol est tellement essentiel dans les plantations de canne à sucre qu'il importe au planteur de se pourvoir d'un bon instrument de cette espèce; je n'en connais pas qui l'emporte, pour la légèreté, la solidité et l'utilité, sur la charrue *Rackheath*.

§ 3. — Charrue à deux socs. — Houe à cheval.

L'instrument suivant est ce qu'on nomme une charrue à double sillon (bissoc), d'un usage très avantageux partout où l'on dispose d'une grande force, comme dans le cas où les labours sont faits par la machine à vapeur ou par des

éléphants ; car elle trace deux sillons à la fois ; elle fait par conséquent le double de besogne d'une charrue simple, sans exiger plus de moitié au delà de la force nécessaire pour faire fonctionner la charrue simple (*fig. 12*).

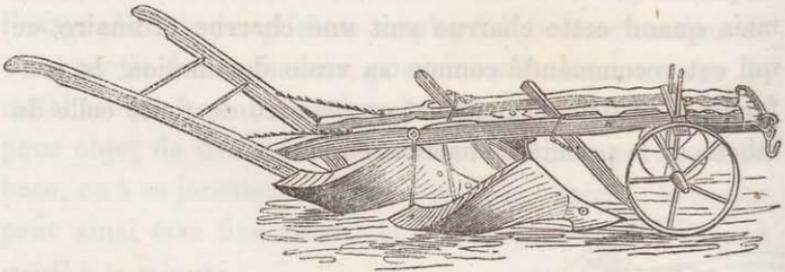


Figure 12.

En Angleterre, partout où elle a été essayée, elle a parfaitement répondu à ce qu'on en attendait, faisant autant de besogne avec trois chevaux, un homme et un jeune garçon, que peuvent en faire dans le même temps deux charrues simples avec quatre chevaux et deux laboureurs. Un fermier des environs d'Ipswich emploie trois charrues à double sillon ; voici dans quels termes il rend compte de leur emploi :

« Avec trois chevaux attelés de front et un seul laboureur, elle peut labourer en un jour deux fois plus de terre que deux charrues simples n'en peuvent labourer ; en d'autres termes, la charrue à double sillon laboure deux acres pour une ; elle économise donc le travail d'un homme et d'un cheval. Le travail est peut-être un peu plus pénible pour les chevaux, mais d'une quantité si minime que ce n'est pas la peine d'en parler. Le fermier anglais qui donne cette note a labouré, sans interruption, en quinze jours 30 acres (12 hectares). Au début, les laboureurs n'aimaient

pas cette charrue; mais ils se sont bientôt réconciliés avec elle. La terre dans laquelle elle a fonctionné est légère, mais de celles qui tournent au genre de sol mixte nommé *loam* sableux. Les sillons avaient 9 pouces de large ($0^m.22$) et 6 de profondeur ($0^m.15$). »

La *charrue-houe* (houe à cheval) appelle ensuite notre attention particulière; c'est un des plus utiles dont le planteur puisse faire usage (*fig. 13*).

Sa destination est de sarcler les plantes nuisibles et d'ameublir la surface du sol entre les lignes de cannes. Elle est munie de deux roues, l'une en avant, l'autre en arrière des houes; elles servent à régler la profondeur du travail. On peut la faire fonctionner avec trois houes triangulaires prenant chacune une largeur de 13 pouces $1/2$ ($0^m.33$), le tout embrassant une largeur de 3 pieds 6 pouces ($1^m.05$) à la surface du sol; on peut aussi resserrer les socs pour prendre au besoin une moindre largeur. Les deux socs de derrière peuvent aussi, comme le représente la figure,

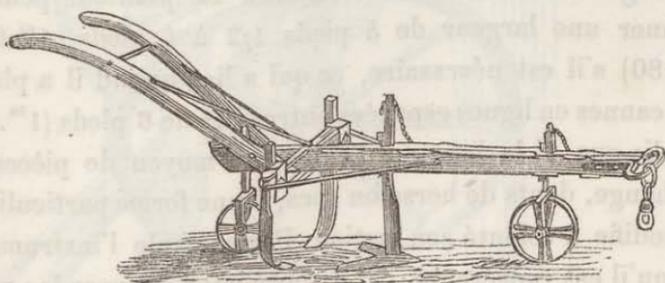


Figure 13.

être remplacés par des lames courbes, pour trancher les mauvaises herbes sur la longueur de la raie. Cet instrument, d'une construction très simple, est fort usité en An-

gleterre; il ne sera pas moins avantageux dans les plantations de canne à sucre, pour nettoyer les intervalles entre les lignes de cannes en détruisant la mauvaise herbe, et ameublir la surface du sol autour des plantes.

La *houe à cheval expansible* est un instrument construit exprès en vue de l'agriculture coloniale; il a déjà commencé

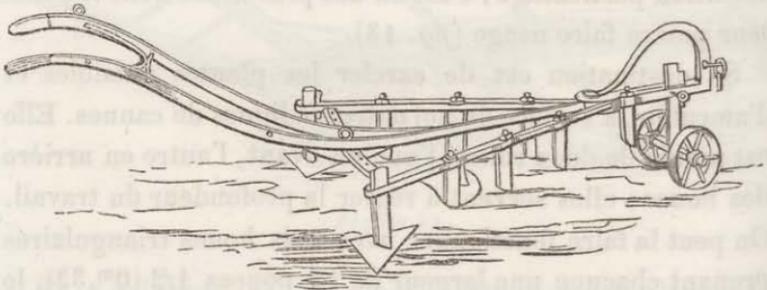


Figure 14.

à conquérir parmi les planteurs de canne à sucre une réputation méritée (*fig. 14*).

Par un mécanisme des plus simples, cet instrument peut s'élargir ou se resserrer à volonté. Le planteur peut lui donner une largeur de 5 pieds $\frac{1}{2}$ à 6 pieds ($1^m.65$ à $1^m.80$) s'il est nécessaire, ce qui a lieu quand il a planté ses cannes en lignes espacées entre elles de 6 pieds ($1^m.80$), tandis que, si la besogne l'exige, au moyen de pièces de rechange, dents de herse ou socs, d'une forme particulière, il modifie à volonté son action. Par exemple l'instrument, tel qu'il est représenté, est disposé pour extirper les mauvaises herbes et ameublir le sol entre les lignes de cannes; en enlevant les dents de herse et les houes de l'instrument figuré, pour les remplacer par de légers socs à biner, on transforme l'instrument en une machine à biner capable de donner entre les jeunes cannes deux ou trois binages avec

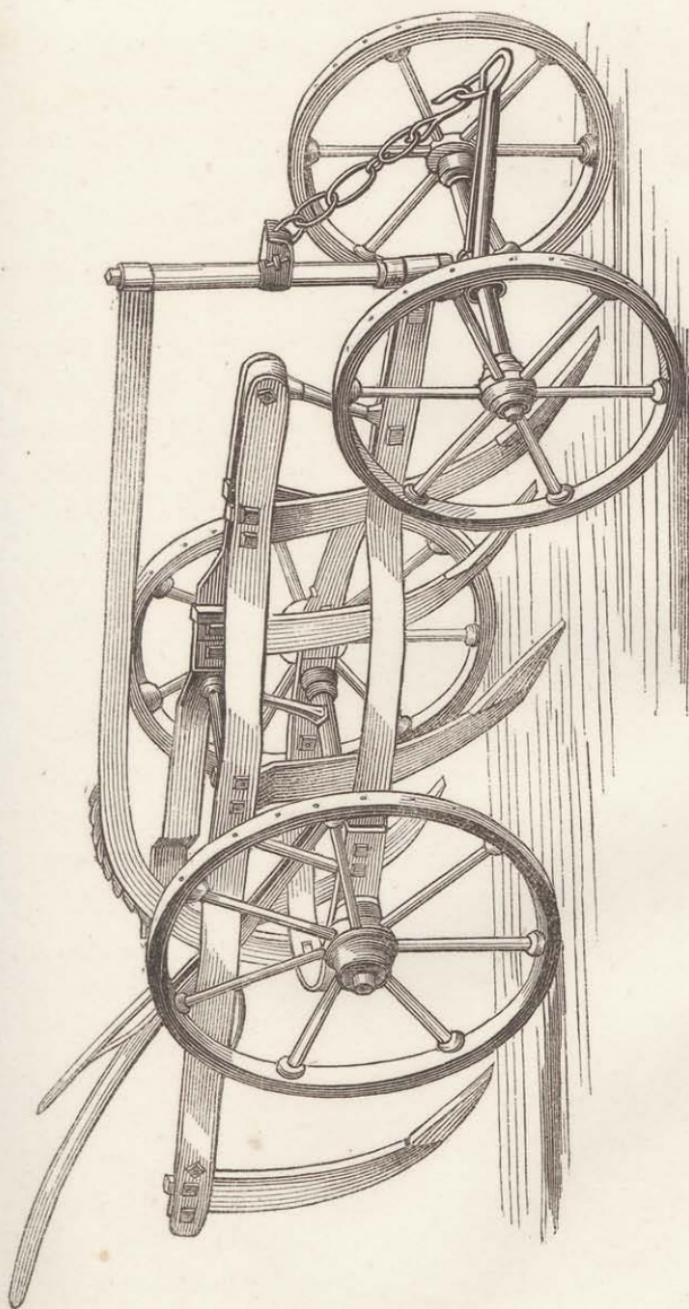


Figure 15.

autant de netteté et de régularité que si ce travail se faisait avec la houe à la main.

Je considère cet instrument comme d'une telle utilité pour le planteur, qu'il devrait s'en trouver dans toutes les plantations ; il permet de faire à très peu de frais une besogne qui, comme on sait, lorsqu'on la fait faire à la main, est aussi embarrassante que dispendieuse.

§ 4. — *Cultivateur indien breveté de Ransome. — Coupe-cannes du même constructeur.*

L'instrument suivant, d'une valeur particulière pour le planteur, est le *cultivateur indien breveté* de Ransome (*fig. 15*). Je me plais à reconnaître qu'il est en grande estime aux Indes occidentales.

Cet instrument a obtenu les plus grands éloges, après un examen approfondi ; on le trouvera propre, dans la pratique, à exécuter une foule d'opérations diverses. Il pénètre le sol le plus dur, arrachant les racines et la mauvaise herbe avec facilité et sûreté. S'il agit à angle droit sur le sol à nettoyer, il le pulvérise à fond, sans qu'il soit nécessaire de le labourer ; avec cet instrument, secondé par un brise-mottes, toute espèce de terre peut être tenue propre et bien ameublie. Les dents sont de fer forgé, avec les pointes trempées ; on les renouvelle quand elles sont usées ; étant construit entièrement en métal, le *cultivateur indien* est très durable. Les pointes étant enlevées, on peut leur substituer des houes qui prennent toute la surface du sol ; et comme, par l'action du levier, la profondeur du binage peut être réglée avec la plus grande précision, l'instrument devient une véritable houe coupant avec beaucoup d'efficacité

la mauvaise herbe sur son passage, sur une largeur de plus de 3 pieds (environ 1 mètre).

Le conseil de la Société royale d'agriculture de la Jamaïque a si bien apprécié la régularité du travail du cultivateur indien et son utilité aux diverses phases de la culture de la canne, qu'il l'a adopté pour le faire figurer sur ses médailles à distribuer aux vainqueurs dans les concours agricoles, et qu'il a adressé un exemplaire de cette médaille à MM. Ransome et May comme gage de son approbation pour les efforts que font ces habiles fabricants dans le but de perfectionner les instruments d'agriculture. Le cultivateur indien breveté a été construit exprès pour l'usage des planteurs de canne à sucre ; je suis heureux d'avoir à exprimer à son égard une opinion entièrement conforme à celle du conseil de la Société d'agriculture de la Jamaïque.

La dernière machine qu'il me reste à mentionner, entre celles que construisent les mêmes fabricants, est le *coupeur breveté, pour les sommités des cannes*. Cette machine a été faite tout exprès pour satisfaire à l'un des besoins des plantations de canne à sucre ; on sait qu'aux Indes occidentales les sommités des cannes sont généralement employées à la nourriture des bestiaux ; mais je dois faire observer encore une fois que la pratique de faire servir ces sommités comme fourrage est mauvaise sous tous les rapports et ne devrait jamais être permise dans aucune exploitation. Je renouvelle cette observation parce que je sais que le temps n'est pas éloigné où tout planteur sera convaincu de l'exactitude de ce que j'avance ; mais quant à présent, et pour quelque temps encore, je crains bien que cette coutume pernicieuse ne reste en vigueur ; c'est pourquoi je mentionne ici une

machine qui ne devrait, dans aucune plantation, servir pour l'usage qu'on en fait actuellement (*fig. 16*).

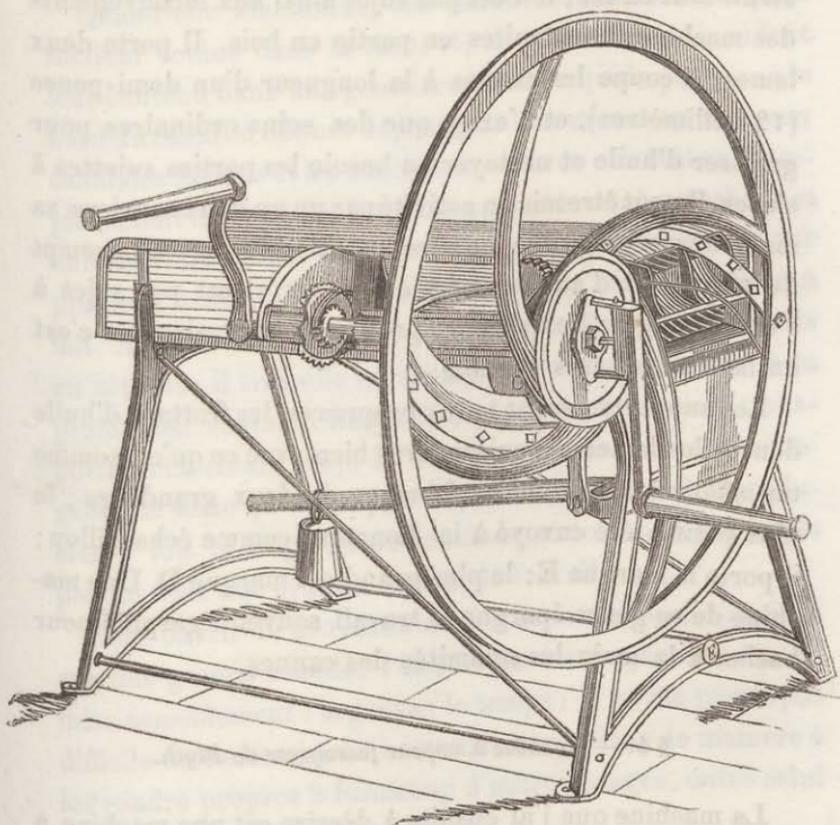


Figure 16.

Quand les planteurs veulent s'en servir, comme de toute autre du même genre, pour hacher non pas les sommités des cannes, mais le fourrage destiné aux bestiaux, l'instrument doit être approprié à la besogne qu'il doit exécuter. Néanmoins, comme il y a toujours des planteurs qui emploieront les sommités des cannes comme fourrage, et que cette machine l'emporte assurément sur les autres de même

espèce, je ne puis me dispenser d'en donner une courte description. Le coupeur de sommités de cannes est construit tout en fer; il n'est pas sujet ainsi aux inconvénients des machines construites en partie en bois. Il porte deux lames; il coupe les cannes à la longueur d'un demi-pouce (12 millimètres), et n'exige que des soins ordinaires pour graisser d'huile et nettoyer au besoin les parties sujettes à s'user. Il peut être mis en activité par un ou deux ouvriers; sa manœuvre n'exige aucune adresse; s'il est entretenu exempt de pierres et d'autres corps étrangers, il est peu sujet à s'endommager; l'expérience prouve au contraire que c'est un instrument très durable.

Les supports seront tenus propres en les frottant d'huile douce; les lames s'aiguisent très bien avec ce qu'on nomme un *affiloir à scies*. On en fabrique de deux grandeurs; le plus petit a été envoyé à la Jamaïque comme échantillon; il porte la marque E; le plus grand est marqué D. Une machine de ce genre épargne le travail souvent gaspillé pour hacher à la main les sommités des cannes.

§ 5. — *Machine à vapeur fossoyeuse de Blyth.*

La machine que j'ai ensuite à décrire est une machine à vapeur à draguer, spécialement ajustée pour creuser, approfondir et curer les canaux, et ouvrir des rigoles dans les colonies de Démérari et de Berbice. Elle est construite chez MM. J. et A. Blyth, de Limehouse, qui la montent dans les dimensions et avec le degré de force qui leur sont demandés selon les circonstances. La machine est établie sur un bateau; elle flotte ainsi sur le canal à creuser ou à nettoyer; elle se pousse elle-même, soit en avant, soit en ar-

rière, au moyen de chaînes partant de l'avant et de l'arrière du bateau, et retenues par des ancrés¹.

Quand elle fonctionne, les seaux descendent à la profondeur voulue dans la vase, et, en remontant, ils vident leur contenu dans une gouttière inclinée qui la porte sur le bord du canal où elle est déposée. Si l'on creuse un nouveau canal, les racines et les souches des arbres existant sur l'emplacement désigné doivent être préalablement arrachées et enlevées. On creuse un espace d'une largeur suffisante pour placer la machine, et on y introduit l'eau pour la mettre à flot. Alors le bateau y est introduit et l'appareil est mis en activité; il travaille en avançant et creuse le canal à la profondeur voulue. Chaque fois que la machine s'est transportée elle-même jusqu'à l'ouvrage, les chaînes sont changées, de sorte qu'en un jour la machine peut agir sur plusieurs fois la longueur des chaînes, exécutant ainsi à très peu de frais une grande somme de travail.

Pour ouvrir de nouveaux canaux et en nettoyer d'anciens sur une grande échelle, l'emploi de cette machine économise sensiblement l'argent et le temps; il ne me paraît pas difficile de construire le bateau et la machine de manière à les rendre propres à beaucoup d'autres usages, outre celui qui vient d'être décrit.

§ 6. — *Irrigateur de Baddeley.*

J'ai mentionné ci-dessus une petite machine à incendies, ou irrigateur, inventée par M. Baddeley; j'ai maintenant occasion d'en donner la figure (*fig. 17*).

(1) La description ci-dessus suffit pour faire parfaitement comprendre la machine.

C'est une machine simple, extrêmement bien construite, soit pour éteindre les incendies, soit pour irriguer les terres ; sous ce double rapport, elle peut rendre de grands services dans les plantations de canne à sucre.

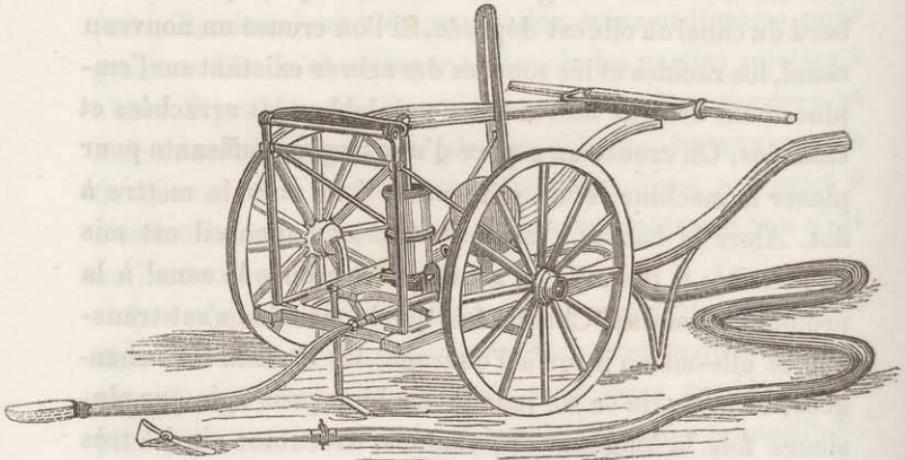


Figure 17.

J'appelle surtout l'attention sur cette machine en sa qualité d'irrigateur ; car elle est admirablement bien appropriée aux exigences d'une terre qui doit être très abondamment irriguée. Quand elle fonctionne avec un moulin à vent ou une pompe à vapeur, ainsi que je l'ai conseillé ci-dessus, elle distribue l'eau à la surface d'un champ avec plus de régularité, de promptitude et d'économie qu'on ne pourrait le faire par tout autre procédé.

Dans les plantations qui ont adopté et mis à exécution un système de conduites d'eau permanentes au moyen de tuyaux, un petit nombre de ces irrigations, prenant position aux différentes nœuds placées le long des tuyaux, distribuent l'eau sur le sol à leur portée, d'une façon très

expéditive; on les transporte de naud en naud, jusqu'à ce que toute la besogne d'irrigation soit terminée. Sa construction étant très légère, trois ouvriers peuvent l'entraîner avec eux successivement d'un bout à l'autre du champ, près de chaque *regard* communiquant avec les tuyaux; ils placent le tube d'aspiration de l'irrigateur dans l'eau, puis ils font agir la pompe et répandent l'eau tout autour d'eux, soit en jet mince, soit sous forme de pluie.

Il est évident que, si des pompes ordinaires puisaient l'eau aux puits, étangs ou rivières, débitant, par exemple, 500 gallons d'eau à la minute, il faudrait beaucoup de monde pour distribuer une telle quantité d'eau à la surface des champs d'une manière satisfaisante. Avec deux ou trois irrigateurs manœuvrés chacun par trois ouvriers, le travail peut être exécuté avec autant de perfection que d'économie.

Le prix d'un de ces irrigateurs, pouvant être très facilement manœuvré par trois hommes, n'est que de 25 livres sterling (625 francs); le principe admirable sur lequel est basée sa construction garantit sa marche régulière et son service durable. On garantit que l'appareil se prête à la besogne la plus rude de l'exploitation, sans crainte de l'endommager; aucune partie n'exige plus de soin qu'on n'en accorde ordinairement à une roue de charrette.

§ 7. — *Description de la machine à niveler.*

J'ai parlé pages 111 et 115 de l'emploi d'une machine à niveler pour aplanir les billons des champs de cannes et recevoir la bagasse et les débris des cannes. J'en décrirai ici sommairement la construction et l'action spéciale. La machine consiste en un rouleau de fer, peu différent de

celui en usage dans les jardins ; deux bras sont fixés à son châssis en avant du rouleau ; ils rassemblent les débris de cannes et les disposent de façon à ce qu'ils éprouvent la compression du rouleau ; deux coutres ou deux socs de charrue suivent immédiatement le rouleau ; ils enlèvent de chaque côté une bande de terre que deux versoirs rejettent sur les débris de cannes en les couvrant avec beaucoup de régularité.

Ainsi, quand les cannes sont plantées en lignes espacées de 6 pieds (1^m.80) elles recevront, par plusieurs buttages successifs, des quantités de terre qui finiront par former à leur base des billons d'environ 3 pieds (0^m.90) au niveau du sol, 1 pied 1/4 (0^m.37) au sommet, et 2 pieds 1/2 (0^m.75) de haut. L'espace libre entre le bas des billons ne sera donc pas de plus 3 pieds (0^m.90), ce qui s'accorde avec la largeur du rouleau. Quand un champ de cannes est récolté et que les feuilles et les débris de toute sorte sont étendus au fond des raies comme je l'ai conseillé (pages 96, 110-112, 118, 267-269), la machine étant introduite dans les intervalles des billons, et ses coutres ou socs convenablement ajustés, l'instrument pouvant s'élargir à volonté, le rouleau passe par-dessus la masse de débris de cannes et la comprime ; puis les socs coupent sur les bords des billons une bande de terre suffisante, qu'ils font retomber sur les débris de cannes pour les couvrir. A chaque tour, ou écarte un peu plus les socs, dans le but d'entamer davantage les billons, jusqu'à ce qu'il n'en reste qu'un peu de terre qu'on achève d'abattre avec la houe à main, ainsi que je l'ai dit page 115. L'instrument avance ainsi le long des raies, dans un sens en allant, dans l'autre sens en revenant, toujours avec un peu plus d'écartement à chaque fois, jusqu'à ce que

tout le champ soit aplani. Je crois nécessaire de dire que je n'ai jamais vu fonctionner cette machine; c'est un appareil que j'ai imaginé pour ce travail spécial; je suis fermement convaincu que l'expérience en démontrera les avantages, et, s'il en est ainsi, il en résultera économie de temps et d'argent dans les travaux d'une plantation.

En terminant ce chapitre, je crois nécessaire de revenir sur quelques observations que j'ai présentées pages 176-179, et d'en ajouter quelques autres, relatives au transport des cannes, et à l'épandage de la bagasse et des fumiers ou amendements, au moyen de la chaîne sans fin mise en jeu par la machine à vapeur portative et ceux qui la dirigent. Au lieu d'accrocher à la chaîne, ainsi que je l'ai supposé, les bottes de cannes et les autres objets à déplacer, il serait mieux et plus commode de faire servir cette même chaîne à traîner de légères charrettes mentionnées à la page 109. Ces charrettes, au moyen de la machine à vapeur et de sa chaîne, voyageront le long des raies, jusqu'à ce qu'elles aient pris leur charge de cannes; en faisant agir les machines en sens inverse, elles seront ramenées au bord du chemin et vidées; puis elles retourneront prendre un autre chargement, jusqu'à ce que les chariots stationnés sur le chemin soient chargés; alors la locomotive les remorque jusqu'au moulin de la sucrerie.

On emploie le même procédé pour l'épandage de la bagasse, du sable, des engrais; seulement, dans ce cas, les chariots partent chargés et reviennent à vide.

§ 8. — *Utilité des chemins de fer dans les plantations. —
Frais qu'ils nécessitent.*

J'ai parcouru toute la série des détails qui se rattachent

à la culture de la canne à sucre ; avant d'aborder la partie de mon sujet qui traite de la fabrication des produits de la canne, quelques observations me semblent nécessaires sur la nécessité d'avoir dans une plantation de canne à sucre, des rails mobiles ou des *transways*.

Profondément convaincu de l'importance de ce moyen de transport, j'ai consulté à ce sujet, plusieurs ingénieurs d'un mérite reconnu ; je me suis informé près d'eux du système de rails le meilleur et en même temps le moins coûteux à établir. Les résultats indiqués ci-dessous m'ont été obligeamment fournis par MM. J. et A. Blith, ingénieurs justement célèbres, et fabricants de machines à Lime-House.

Un grand principe qu'il est nécessaire d'admettre, c'est qu'il ne faut pas que chaque wagon en particulier employé sur un chemin de fer mobile reçoive une charge de plus d'une tonne (environ 1,000 kilogrammes) ; 3, 4 ou même 6 wagons attachés à la suite l'un de l'autre doivent être employés à la fois ; il y aura par ce moyen une charge de 3, 4 ou 6 tonnes répartie sur une longueur considérable de rails, ce qui rendra possible l'emploi de rails légers, faciles à déplacer. Les calculs suivants sont établis sur cette base.

Les barres longitudinales, ou rails, ont chacune 12 pieds de long (3^m.60) ; ils pèsent 36 livres (15^{kilogr.} 12), ce qui donne, pour une longueur d'un mille, un poids de 14 tonnes (14,000 kilogrammes). Ces rails reposent sur des pièces plates en fer forgé, de 6 pouces de large (0^m.15) et d'un huitième de pouce d'épaisseur (environ 3 millimètres), pesant environ 8 livres chacun (3^{kilogr.} 32). La longueur des rails étant de 12 pieds (3^m.60), chaque rail

reçoit 3 de ces pièces plates pour support, une à chaque extrémité et une au centre; chacune supporte par conséquent une longueur de 6 pieds ($1^m.80$). Le poids des plaques servant de support est par conséquent d'environ 5 tonnes, (5,000 kilogrammes) par mille de longueur, ce qui, ajouté aux 14,000 kilogrammes du poids des rails, donne un total de 19,000 kilogrammes pour un mille d'un tel chemin de fer. Au prix de 12 livres sterling la tonne (300 francs les 1,000 kilogrammes), cette qualité de fer, prise en Angleterre, revient à 228 livres sterling (5,700 francs). Les rails sont maintenus par des écrous vissés; lorsqu'ils sont posés, leur intervalle est de 3 pieds ($0^m.90$).

§ 9. — *Système de chemins de fer pour les plantations.*

Pour réaliser ce système avec facilité et économie, je prendrai l'hypothèse d'une plantation de 640 acres (256 hectares) cultivées en canne; pour plus de clarté, je suppose le terrain carré et les bâtiments au centre. Ceci nous donne un mille carré, que nous diviserons en 10 bandes par des lignes de rails parallèles entre elles, à la distance d'environ 258 pieds ($158^m.40$), soit à 2 acres et demie. Toutes ces lignes sont reliées entre elles par une ligne transversale menée par le centre de la plantation, passant tout à côté de la sucrerie, précisément devant le moulin. Mais 10 lignes de rails coûteraient excessivement cher à établir dans leur entier; il sera plus économique d'avoir des plaques de support pour une longueur de 5 milles seulement, ce qui coûtera en tout 636 livres sterling, (15,900 francs). Les plaques pour 5 milles de long peuvent toujours être enlevées, et posées, selon le besoin, d'une ligne sur une autre, ainsi

que leurs rails. Aussi, lorsqu'il s'agit d'enlever une récolte de cannes sur les champs les plus éloignés de l'habitation, une longueur de chemin de fer d'un mille est plus que suffisante; il en reste autant de disponible à placer partout où l'on peut en avoir besoin pour les autres travaux de l'exploitation. Lorsqu'on veut déplacer les plaques et les rails, quatre ouvriers, avec une charrette attelée d'une mule ou de deux bœufs, peuvent, en une journée de travail, enlever et remettre en place ailleurs une ligne de la longueur d'un demi mille (environ 830 mètres). La charrette, soit pour emporter, soit pour replacer les rails, roulera toujours sur le chemin de fer, et pourra transporter à chaque voyage une tonne et demie de rails et de plaques (1,500 kilogrammes). Deux ouvriers sont occupés à visser et à dévisser les écrous, tandis que les deux autres enlèvent les pièces de fer et les chargent sur la charrette, ou les ajustent sur le terrain; si l'un d'entre eux va plus vite que ses camarades, il les aide dans leur besogne.

J'ai dit que, pour les supports nécessaires à une longueur de 5 milles, la dépense monterait à 636 livres sterling (15,900 francs), y compris les rails du double de longueur. Je suppose que, pour les pièces courbes et les pièces de remplacement, rails, plaques, coussinets, écrous, fiches, il faut ajouter 64 livres sterling (1,600 francs), et, pour le transport par mer et les autres frais accessoires, 100 livres sterling (2,500 francs), ce qui porte le total des dépenses à 800 livres sterling (20,000 francs).

Pour compléter ce système de transports, il faut encore trois locomotives à vapeur roulant sur les lignes de rails; chacune de ces machines, au temps de la récolte des cannes, amènera les bottes de cannes au bord des chemins; elle

distribuera le marc de cannes sur les champs, comme je l'ai recommandé pages 176-179; elle amènera de plus les charriots du moulin aux champs et les ramènera des champs au moulin, ou bien elle rendra en cas de besoin toute sorte d'autres services. Trois locomotives, chacune de la force de 6 chevaux ¹, peuvent, si l'on a affaire à un fabricant raisonnable, coûter 1,000 livres sterling (25,000 francs). Cette somme, ajoutée à celle de 800 livres sterling formulée ci-dessus, porte le total à la somme de 1,800 livres sterling (45,000 francs).

Ici se présente la question : Que nous reviendra-t-il de cette dépense? Il est évident qu'elle nous donnera des moyens de transport énergiques et rapides pour l'enlèvement des cannes et le charriage du marc frais de cannes, du sable, des engrais et amendements, ou de n'importe quels autres objets; si bien que, disposant de trois bonnes machines, se portant elles-mêmes là où l'on en a besoin, nous pourrions exécuter tous les travaux mentionnés pages 173-174, excepté le 14^e. Il est également évident que nous sommes débarrassés du nombreux troupeau de bêtes à cornes ordinairement entretenu dans chaque plantation de cannes à sucre. Si l'on se reporte aux pages 93 et 99, on voit combien coûte la nourriture du bétail à la Jamaïque, même lorsqu'on suit à cet égard le système le meilleur et le plus économique; on trouve qu'une somme de 300 livres sterling par an (7,500 francs) est nécessaire pour l'entretien d'un nombre d'animaux de service suffisant pour une culture de cannes d'une étendue de 150 acres (60 hectares).

(1) Elles sont nominalemeut de 6 chevaux; mais on peut en obtenir un service réel de 8 ou 10 chevaux de vapeur.

Avec les trois locomotives et les rails pour leur circulation, on peut tenir en parfait état de culture 640 acres (256 hectares) et enlever sans aucune espèce de difficulté toute la récolte d'une culture de cette étendue. La dépense première n'exige pas une somme énorme, et comme il en résulte des économies réelles dans toutes les branches de l'exploitation, je suis convaincu que, dès la seconde année, les avances seraient remboursées par ces mêmes économies. Je dois aussi faire remarquer qu'en leur accordant les soins qu'ils réclament, les rails de fer peuvent être préservés de toute dégradation par la rouille et durer par conséquent un temps indéterminé.

CHAPITRE VII.

De la construction et de l'arrangement d'une fabrique de sucre et de rhum, comprenant la description du moulin, de la sucrerie, de la distillerie, et des machines et appareils en usage pour cette fabrication.

§ 1^{er}. *Construction d'une fabrique de sucre et de rhum.*

— *Ses dispositions particulières.*

Le premier point à traiter quant à l'établissement des bâtiments d'exploitation, c'est la forme et la disposition particulière des constructions à élever. Il faut s'assurer avant tout d'un local suffisamment spacieux, bien que d'un seul tenant, afin que chaque division conserve par rapport aux autres le degré de proximité désirable, et que l'ensemble puisse être à la fois et d'aussi près que possible sous l'œil du directeur.

À la Jamaïque, il est très rare de trouver deux plantations dont les bâtiments d'exploitation offrent les mêmes dispositions; les constructions de l'ancien temps, sous le régime de l'esclavage, se trouvent être une pierre d'achoppement sérieuse, aujourd'hui que la main-d'œuvre est rare et chère, et que le planteur doit lutter énergiquement contre la concurrence. Plus les dispositions sont rationnelles, mieux les divers locaux sont agglomérés, plus il en résulte de facilité et d'économie dans les détails d'exécution des travaux. Il me serait difficile de tracer un plan de

sucrerie qui convînt en particulier aux plantations des Indes occidentales ; quand j'ai quitté cette partie du monde, personne n'y suivait à cet égard un plan uniforme ; chacun semblait, au contraire, avoir son arrangement à lui pour sa sucrerie.

Il n'en est pas tout à fait de même à l'île Maurice et dans les colonies des détroits malais ; on y donne en général la préférence à des bâtiments longs et étroits avec la chaudière à vapeur en entrant, ensuite la machine et le moulin, puis les lignes de clarificateurs et de chaudières, le local de la *purgerie*, et, tout à l'extrémité, la distillerie. Comme on le pense bien, ces bâtiments doivent avoir une longueur démesurée, si bien que le planteur, quoiqu'il puisse voir d'un bout à l'autre, aurait besoin d'un bon télescope pour distinguer ce qui se fait à une extrémité tandis qu'il se trouve à l'extrémité opposée. C'est toujours avec surprise que j'ai vu un planteur adopter une forme si incommode pour les bâtiments de son exploitation ; il en résulte un grave accroissement d'embaras et de main-d'œuvre, cause inévitable d'augmentation dans l'ensemble de la dépense. Je donnerai ici deux plans offrant l'un et l'autre plusieurs avantages.

§ 2. — *Plan d'une fabrique perfectionnée.*

Le plan que représente la figure 18 est celui d'une sucrerie pouvant faire en une journée de 12 heures 5,000 kilogrammes de sucre bien cuit. La partie du bâtiment occupée par la purgerie et la distillerie a 85 pieds de long sur 40 pieds de large (25^m.50 sur 12 mètres) ; l'autre partie, occupée par le moulin et les chaudières, a 80 pieds de

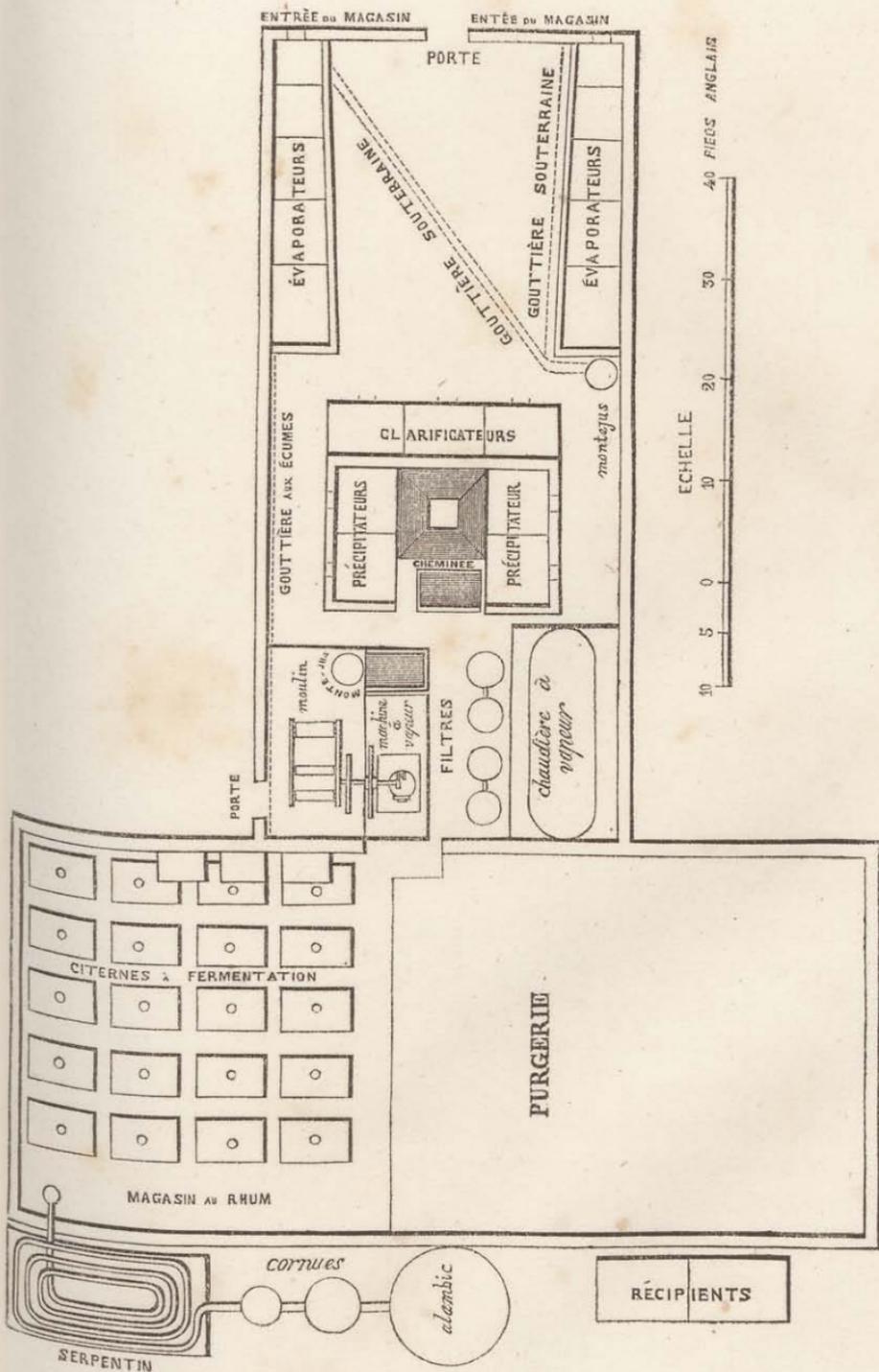


Figure 18.

long sur 36 de large (24 mètres sur 10^m.80). Deux moulins sont réunis dans le même local, ou plutôt ce sont d'une part trois cylindres, et de l'autre deux cylindres seulement.

Le jus exprimé s'écoule dans le *montejus*, qui le fait monter dans une gouttière à une hauteur suffisante pour qu'il coule de là dans un des trois clarificateurs, d'où il passe dans les précipitateurs; puis la liqueur est dirigée par la gouttière dans les évaporateurs, où elle est cuite jusqu'à consistance de sirop; elle est alors transvasée par les conduits souterrains dans le second *montejus*; celui-ci la fait monter dans un second récipient, placé au-dessus de lui assez haut pour procurer son écoulement par une gouttière dans le filtre au charbon, près de la chaudière de la machine. Là le sirop est décoloré, et, passant à travers les filtres, il tombe dans les récipients immédiatement au-dessous, d'où il est dirigé par la gouttière dans les appareils à concentrer désignés sur la planche sous le nom de *wetzals*. Cette espèce d'appareil a été introduit il y a quelques années à l'île Bourbon, d'où il a passé à l'île Maurice, dont les planteurs l'ont adopté, puis enfin dans la province de Wellesley, où il est généralement en usage. On le nomme *cuve de Wetzal*, ou appareil de concentration, du nom de M. Wetzal, qui le premier en a propagé l'emploi à l'île Bourbon. On connaît la même cuve en Angleterre sous le nom de *cuve brevetée de Gadesden*, mais j'ignore quel en est le véritable inventeur.

De la cuve de concentration, le sirop est transporté dans la purgerie, et déposé dans des vaisseaux appropriés à cet usage. Dans ce cas, la chaudière fait agir la machine, envoie de la vapeur au *wetzal* vers le précipitateur, met en

activité le monte jus au besoin, et nettoie les filtres à charbon en y injectant de la vapeur aussi souvent qu'il est nécessaire.

Les évaporateurs sont supposés être en tôle, à fonds plats; chaque rangée contient 1,600 gallons de liqueur; ils sont chauffés par des foyers selon la méthode ordinaire. L'air chaud, en quittant les évaporateurs, passe sous les clarificateurs, quand ceux-ci doivent être chauffés; sinon il s'échappe par la cheminée directement. Les clarificateurs ont des *dampas* et des foyers; ces derniers servent à chauffer les cuves avant qu'on allume les fourneaux des lignes d'évaporateurs. Les précipitateurs ont chacun un foyer séparé; ils n'ont pas de rapport avec la cheminée des foyers des évaporateurs.

La cuve wetzal, placée près de la machine, est chauffée par la vapeur qui s'en échappe, toutes les fois que la machine à vapeur est en activité. Ces cuves sont remuées par une courroie qui passe de la machine sur la roue à tambour. Si les deux wetzals ne peuvent pas concentrer le sirop assez vite pour marcher de concert avec les évaporateurs, rien n'est plus facile que d'établir un troisième wetzal tout à côté de la purgerie.

Il n'y a qu'une cheminée pour toute la sucrerie; elle sert à la fois pour les évaporateurs, les défécateurs et la chaudière de la machine.

Le conduit aux écumes fait arriver les écumes des évaporateurs avec les écumes et la lie des défécateurs dans les trois réservoirs aux écumes de la distillerie; on les utilise pour la fabrication du rhum.

La distillerie renferme vingt citernes à fermentation, creusées dans la terre; elles contiennent chacune 1,000 gal-

lons ; on voit à l'extérieur l'alambic avec deux serpents, la *worm-tank* et deux réservoirs à dunder ; ces deux derniers ont directement au-dessous d'eux deux autres réservoirs semblables.

Dans ce plan, l'ensemble des parties de détail est aggloméré et en relations bien ordonnées ; chaque partie communique avec l'autre d'une manière simple et facile ; la main-d'œuvre est économisée, la besogne est plus promptement expédiée.

Devant entrer ultérieurement dans des explications plus détaillées, j'exposerai un autre plan dont l'exécution exige la mise dehors d'un capital plus considérable, mais qui présente sur le précédent une supériorité réelle.

La construction figurée figure 19 a la forme d'une croix ; chaque aile de bâtiment est appropriée à une destination spéciale, elles renferment le moulin, les chaudières, la purgerie et la distillerie. Il y a d'abord trois chaudières à vapeur, pour faire marcher la machine et pour fournir la vapeur à tout l'établissement. La machine, de la force de 16 chevaux, fait agir le moulin et la pompe à air de l'appareil d'évaporation dans le vide ; le moulin, comme dans la figure 18, est pourvu de deux cylindres supplémentaires ; le jus exprimé coule dans le montejus, qui l'élève jusqu'au récipient, d'où il coule dans les clarificateurs. Le jus clarifié est conduit dans les précipitateurs, qui, aussi bien que les clarificateurs, fonctionnent par la vapeur. Le jus de cannes clarifié est dirigé par la gouttière dans les évaporateurs ; ceux-ci consistent en six bassins de tôle chauffés par la vapeur et contenant chacun 450 gallons. Quand le liquide a pris la consistance de sirop, il passe dans le récipient (indiqué par les lignes brisées), puis il s'élève par le

monte jus dans le filtre à charbon, d'où il passe dans l'appareil d'évaporation dans le vide, afin d'être concentré.

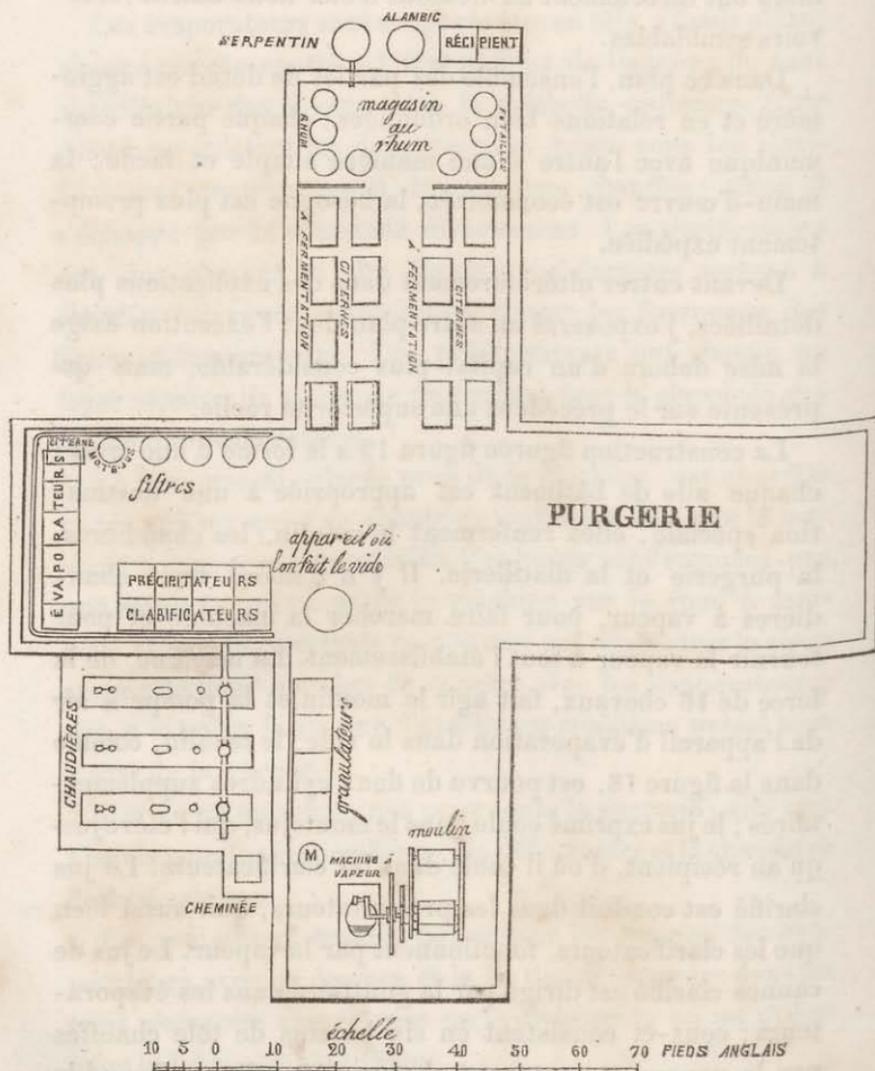


Figure 19.

Cette opération étant terminée, le sirop concentré s'écoule

dans les granulateurs ¹ et est mis définitivement dans les formes de la purgerie.

Il y a dans la distillerie quatre récipients pour les écumes, deux au-dessus et deux au-dessous, ce qui fait que deux seulement sont visibles dans le plan ; ils sont indiqués par les lignes brisées marquées S R.

La distillerie contient ensuite seize cuves à fermentation creusées en terre ; chacune d'elles contient 1,560 gallons.

Le plan indique pour les dimensions du magasin au rhum 16 pieds de large sur 36 de long (4^m.80 de large sur 10^m.80 de long) ; bien que ces dimensions semblent petites, elles sont suffisantes dans l'état actuel des choses, le rhum étant vendu le plus tôt possible après qu'il est fabriqué.

L'alambic figuré est l'appareil distillatoire breveté de Shear ; les récipients pour les résidus en ont au-dessous d'eux deux autres de mêmes dimensions, d'où ces résidus sont pompés lorsqu'ils sont un peu refroidis.

Après cette description sommaire de la forme et des dispositions générales que je considère comme les mieux en harmonie avec les exigences d'une exploitation sucrière, je donnerai séparément un aperçu de chaque division. La première est celle qui renferme le moulin, comprenant la force motrice qui le fait marcher, et le corps du moulin lui-même.

§ 3. — *Force motrice pour le moulin. — Eau. — Vent. — Bêtes d'attelage. — Vapeur.*

La force motrice peut être l'eau, le vent, les bêtes d'attelage ou la vapeur. Les circonstances locales indi-

(1) La vapeur perdue de la machine peut être utilisée pour chauffer les granulateurs, s'il en est besoin.

quent à laquelle de ces forces il convient d'accorder la préférence. L'eau est sans contredit la meilleure de toutes les forces motrices qu'on puisse désirer pour le moulin d'une sucrerie; c'est la moins coûteuse, la plus sûre, la plus facile à diriger, et aussi la plus durable de toutes; c'est en outre la plus précieuse; car, après avoir servi de propulseur aux machines, l'eau peut être conduite sur les terres et appliquée à un bon système d'irrigation. La forme des roues hydrauliques offre seulement deux caractères bien tranchés: celui de la roue hydraulique ordinaire, recevant l'eau par-dessous ou par-dessus, ou par un diaphragme, et celui de la roue horizontale de Whitlaw et Stirratt.

La forme de roue hydraulique frappée par-dessous est peu avantageuse, sauf dans quelques circonstances particulières, et il est très rare qu'elle fonctionne d'une manière satisfaisante. La roue à diaphragme tient le milieu, quant à sa force et à sa valeur, entre la roue hydraulique frappée par-dessous et celle frappée par-dessus; dans certains cas, elle fait un très bon service; mais la forme la meilleure est celle de la roue qui reçoit l'eau par-dessus, parce que l'eau agit sur elle de tout son poids, avec le plus possible d'effet utile. On a beaucoup parlé, depuis quelques années, de la roue horizontale de Whitlaw et Stirratt comme étant non-seulement égale, mais encore fort supérieure, à la roue hydraulique recevant l'eau par-dessus; je ne puis me résoudre aisément à croire qu'il en soit ainsi. La description abrégée que je vais en donner servira au lecteur pour se faire une idée de sa forme et de sa manière de fonctionner. Sur une bonne maçonnerie, une solide fondation dans le sol, repose une solide boîte de fer, ou récipient, au centre du-

quel est ajusté un tube creux vertical, parfaitement étanche, faisant partie de l'arbre (ou flèche) du moulin ; son extrémité supérieure joue dans un support approprié à sa forme et muni d'un châssis. Le récipient (ou la boîte) a aussi un tube bien ajusté qui conduit l'eau au récipient, n'importe de quelle hauteur elle lui arrive ; l'eau monte de là à travers le tube creux vertical de la flèche, et s'échappe au moyen de deux, trois ou quatre bras dont est munie la flèche à sa partie supérieure. Les bras creux ont une courbe particulière qui leur permet de transmettre l'eau avec l'effet désiré ; ils sont aussi munis de soupapes d'une construction particulière, ajustées pour faire les fonctions de régulateurs et régler la vitesse d'action de la machine. Pour mettre l'appareil en mouvement, on hausse le coulant du tube qui fournit l'eau ; tout aussitôt l'eau s'élançe dans la boîte, monte dans la flèche creuse, et passe à travers les bras creux courbés, en communiquant, en raison du caractère particulier de la courbure et de la disposition des soupapes, un mouvement de rotation à la machine, mouvement qui prend en quelques minutes une grande rapidité. A la base ou à toute autre partie de la flèche, est fixée une roue dentée, qui s'engrène dans une autre appartenant à n'importe quelle machine à mettre en mouvement, et lui communique la force. C'est, sous tous les rapports et pour toutes les destinations, une machine centrifuge dont le principe a été très ingénieusement et très adroitement appliqué ; le poids de l'eau employée est utilisé de manière à produire le plus grand effet possible selon les circonstances ; tous les détails de son agencement sont calculés pour produire aussi peu de frottement que possible d'après sa forme particulière et la disposition de ses parties. Je n'ai jamais

vu une de ces roues, si ce n'est en dessin ; mais j'ai compulsé un grand nombre de rapports quant à son prix et à la somme de force qu'on en obtient comparativement avec la roue ordinaire recevant l'eau par-dessus ; j'en ai conclu qu'il était très douteux que cette roue fût capable de produire, pour cent du capital qu'elle coûte à établir, plus de force qu'on n'en obtient d'une roue hydraulique recevant l'eau par-dessus.

Aux Indes occidentales, particulièrement à la Jamaïque, les roues hydrauliques sont très communes ; quelques-unes ont une grande puissance, même de la manière dont elles sont actuellement construites. Mais, si les pièces en fer de ces roues étaient fabriqués en Angleterre et expédiées de là à la Jamaïque, nul doute qu'il n'en résultât une diminution matérielle de poids et de frottement, et une augmentation de force utile. J'ai habité à la Jamaïque une plantation où la sucrerie marchait au moyen d'une roue hydraulique recevant l'eau par-dessus, ajustée à la mode de l'ancien temps, moitié bois, moitié fer, à un moulin vertical ; néanmoins ce moulin, avec toutes ses imperfections, nous fournissait du jus de cannes de quoi faire en six jours 32 tonnes de sucre (32,000 kilogrammes), et il en aurait pu donner encore plus si les chaudières avaient pu marcher aussi vite que lui dans la fabrication du sucre.

Les frais de premier établissement (au moins à la Jamaïque) sont considérables pour une roue hydraulique ; mais si la roue est bien construite et convenablement ajustée, son service, est simple, économique, durable, en même temps qu'uniforme et très actif. Je pense que, partout où il n'est pas possible d'établir dans de bonnes conditions une roue hydraulique recevant l'eau par-dessus, c'est à la roue

horizontale de Whitlaw et Stirratt qu'il faut avoir recours.

Le *vent* est une autre très puissante force motrice que les planteurs ont voulu de temps à autre utiliser; ainsi l'on peut voir à la Jamaïque, et dans les autres îles des Indes orientales, de nombreux moulins, les uns actuellement en activité, les autres dans cet état de dégradation où sont tombées tant de belles plantations dans nos colonies de l'Ouest. Quand les tours supportant les moulins sont encore solides, on a bientôt fait de les mettre en état soit de fonctionner conjointement avec les moulins mus par la vapeur ou par des animaux d'attelage, soit séparément, comme dépendances de ces moulins. Aucune plantation ne peut compter exclusivement sur le travail des moulins à vent; aussi, partout où il y en a un, il y a à côté un moulin mu par la vapeur ou par les animaux d'attelage. La dépense de construction d'un moulin à vent est tellement élevée et son travail tellement incertain que, de nos jours, peu de planteurs ont seulement la pensée d'y recourir; mais il faut savoir que le seul genre de moulins à vent dont on ait fait l'essai dans cette colonie, c'est le moulin vertical, celui de tous qui coûte le plus à élever et à entretenir. Cependant, plus d'un moulin à vent de forme horizontale, breveté, semble promettre aux planteurs de meilleurs résultats. L'un de ces moulins, celui de Stace et Vallame, paraît être supérieur aux autres; celui de Biddle, qu'il nomme *machine éolienne*, le suit dans l'ordre de mérite. L'un ou l'autre de ces deux moulins, de la force de 4 chevaux, peut être acquis au prix de 25 livres sterling (625 francs). Je n'ai pas de renseignements exacts quant au prix de ceux d'une force plus grande; mais j'ai sous les yeux une lettre de l'un des inventeurs, M. Stace, dans laquelle il écrit qu'il peut

livrer au prix de 25 livres sterling (625 francs) ces moulins à vent, considérés comme ayant une force de 4 chevaux sous l'action d'un vent modéré. D'après cette donnée, je ne doute pas que le prix d'un moulin de la force de 16 chevaux, également sous l'action d'un vent modéré, ne doive pas dépasser 100 livres sterling (2,500 francs). Si l'on peut acquérir pour ce prix un moulin à vent construit en conscience, solide et actif, de la force de 16 chevaux, je pense que toute plantation dans une situation favorable pour recevoir le vent devrait avoir un de ces moulins, pouvant aussi marcher par le travail des animaux ou par la vapeur. Je pense qu'on peut trouver en lui un très utile auxiliaire, qui donnera souvent de l'occupation aux bœufs et aux mulets, là où l'on s'en sert encore, et qui, là où l'on se sert de la force de la vapeur, épargnera souvent beaucoup de combustible. J'ai vécu longtemps sur une plantation où j'ai vu maintes fois un moulin à vent fonctionner du matin jusqu'au soir. Toutefois, à la Jamaïque, la brise de mer se lève de neuf à dix heures dans la matinée, et dure jusque vers quatre ou cinq heures de l'après-midi, ce qui donne six à sept heures de vent pour faire tourner le moulin. Cette brise de mer est très constante et souvent aussi très forte, comme tout planteur le sait. Je comprends, par conséquent, la grande économie de combustible résultant de l'utilisation de cette force ainsi que ses autres avantages, et cet objet mérite, je pense, la sérieuse attention du planteur.

Considérons ce sujet au point de vue pratique, et sans prévention ; supposons, par exemple, une plantation ayant un moulin et une machine à vapeur de la force de 10 à 13 chevaux ; admettons encore que cette plantation soit à la Jamaïque ou dans tout autre pays où le combustible

soit cher, et où l'on ait souvent à sa disposition un bon vent suffisamment permanent. Pour extraire le sucre d'une récolte considérable de cannes, travail qui dure peut-être cinq à six mois, si tous les trois ou quatre jours la machine à vapeur peut être suppléée par le moulin à vent auxiliaire, on aura économisé, sur cinq ou six mois, un mois plein et au delà de dépense en combustible pour la production de la vapeur; on aura de même épargné le temps qu'aurait dû employer le mécanicien ou le nègre chargé de ce soin, à surveiller, nettoyer ou faire réparer les diverses parties de la machine à vapeur. Dans bien des localités, à la Jamaïque, il n'est pas rare d'avoir, un mois de suite et même plus sans interruption, une bonne brise presque toute la journée; cette brise est quelquefois si faible qu'elle aurait peu de force pour faire tourner le moulin à vent; mais il est également certain qu'une forte brise règne souvent, même plusieurs jours de suite. Chaque journée où souffle une brise soutenue, à l'époque de la récolte des cannes, donne donc lieu à une notable économie, dans une plantation qui a, outre sa machine à vapeur, un moulin à vent auxiliaire. Il ne peut pas y avoir la moindre difficulté à établir un moulin à vent horizontal de manière à pouvoir à volonté établir ou interrompre ses communication avec le moulin de la sucrerie, mu par la machine à vapeur; il n'y a pas non plus de difficulté à établir ou interrompre la communication du moulin de la sucrerie de la même manière avec la machine à vapeur. Les moulins à broyer les cannes et les machines à vapeur perfectionnées sont actuellement très répandus; ces appareils peuvent à la minute être arrêtés ou remis en activité; par l'arrangement le moins compliqué, le moulin à vent peu être disposé de manière à reprendre les fonctions

de la machine, au moment même où le vent commence à souffler. La force de ces arguments ressort encore plus évidente peut-être, là où le travail du moulin de la sucrerie se fait par des bœufs ou des mulets. On ne perdra pas de vue qu'il s'agit exclusivement ici du moulin à vent horizontal, et non du moulin vertical. Mes observations à ce sujet s'appliquent à quelques parties de l'Inde et des colonies des détroits malais, mais non pas avec la même étendue, le bois de chauffage étant très abondant dans les colonies des détroits et dans plusieurs parties de l'Indostan.

La *force des animaux d'attelage* appliquée aux moulins à sucre a été d'un usage très commun ; je ne doute pas qu'elle ne le soit encore ; des troupeaux de bêtes à cornes et de mulets étaient entretenus dans les plantations pour cette destination et pour plusieurs autres, avec des frais énormes, frais résultant non-seulement de la perte de ces animaux par la mort ou par d'autres circonstances analogues (relatées au commencement du chapitre III), mais encore du désavantage positif de la fabrication avec l'aide d'une telle force. Blâmant d'une manière absolue l'emploi de la force des animaux pour les moulins des sucreries, je n'ai besoin de rien ajouter à ce sujet, si ce n'est que, partout où l'on persiste à s'en servir, les animaux qui font mouvoir le moulin doivent être tenus soigneusement par le planteur dans le meilleur état possible. Dans ce but, il leur fournira une ample provision de fourrage sec, pour qu'ils soient bien en chair et qu'ils aient une bonne poitrine ; de plus il tiendra la main avec fermeté à ce que ce bétail soit bien logé et traité avec douceur.

§ 4. — *Machine à vapeur et moulin à sucre de Wood.*

J'arrive à la dernière force motrice, plus grande que

toutes les autres, la VAPEUR, aujourd'hui en usage dans le monde entier, partout où la force de l'eau n'est pas disponible. Les machines à condensation semblent avoir presque entièrement cédé la place à celles à haute pression ; du moins peut-on dire avec vérité que, là où l'on emploie une machine de la première espèce, on en emploie trois de la seconde.

La force de la machine à vapeur est généralement évaluée en chevaux de vapeur ; mais, pour bien juger en définitive de la puissance d'une machine semblable, il faut connaître non-seulement le diamètre du cylindre, mais encore la pression avec laquelle la vapeur est appliquée au cylindre.

Le tableau suivant, dressé par Templeton, donne une juste idée de ce que doit être le diamètre du cylindre par cheval de force, avec la vapeur à divers degrés de pression :

NOMBRE des chevaux de force.	DIAMÈTRE DU CYLINDRE, EN POUCES ANGLAIS, LA VAPEUR ÉTANT A :			
	25 livres par pouce.	30 livres par pouce.	40 livres par pouce.	50 livres par pouce.
1.	3 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{1}{2}$	3	2 $\frac{5}{8}$
2.	5 $\frac{1}{4}$	4 $\frac{3}{4}$	4 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{3}{4}$
3.	6 $\frac{1}{2}$	6	5	4 $\frac{1}{2}$
4.	7 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	6	5 $\frac{1}{4}$
6.	9	8 $\frac{1}{4}$	7 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{1}{2}$
8.	10 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{3}{4}$	8 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$
10.	11 $\frac{1}{2}$	11	9 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{3}{4}$
QUANTITÉ D'EAU PAR MINUTE! (EXPRIMÉE EN GALLONS) PAR CHAQUE CHEVAL DE FORCE.				
	45	50	61	73

Les machines à vapeur expédiées aux colonies pour faire fonctionner les moulins des sucreries doivent avoir au moins une force de 10 chevaux; en d'autres termes, leur cylindre doit être de 12 pouces de diamètre ($0^m.30$), la vapeur étant à 25 livres par pouce (environ $10^{kilogr.5}$ par $0^m.025$). De telles machines pourront agir avec une force de 15 chevaux environ, la vapeur étant à 50 livres par pouce (21 kilogrammes par $0^m.025$). Aucune ne doit avoir de moindres dimensions ou une moindre puissance; mais il est de beaucoup préférable d'avoir une machine d'une force supérieure, comme celle que peut produire un diamètre de 14, 16 ou 18 pouces ($0^m.35$, $0^m.40$ et $0^m.45$), afin qu'elle puisse non-seulement faire marcher le moulin de la sucrerie, mais encore exécuter au besoin toute autre besogne supplémentaire, comme de faire agir les pompes à eau froide et les pompes à air des appareils d'évaporation dans le vide, de tourner et retourner les roues des cuves à concentration de Wetzal, ou enfin de faire quelque autre travail qui puisse être nécessaire.

La figure 20 représente une machine à vapeur et un moulin à sucre avec deux cylindres supplémentaires, semblables, sous tous les rapports, à l'appareil récemment construit et expédié pour Pinang par MM. Joseph Woods et C^{ie}, de Bargeyard-Chambers, à Bucklersbury, à l'exception des deux rouleaux de surplus qu'elle n'a pas. Dans cette machine, le cylindre à vapeur a 18 pouces de diamètre ($0^m.45$), et 30 pouces de choc ($0^m.75$), et sa force reconnue est de 16 chevaux, bien qu'on puisse en toute sûreté la faire agir avec une force bien plus grande. Divers perfectionnements ont été introduits dans la construction soit du moulin, soit de la machine, dans le but d'en augmenter la soli-

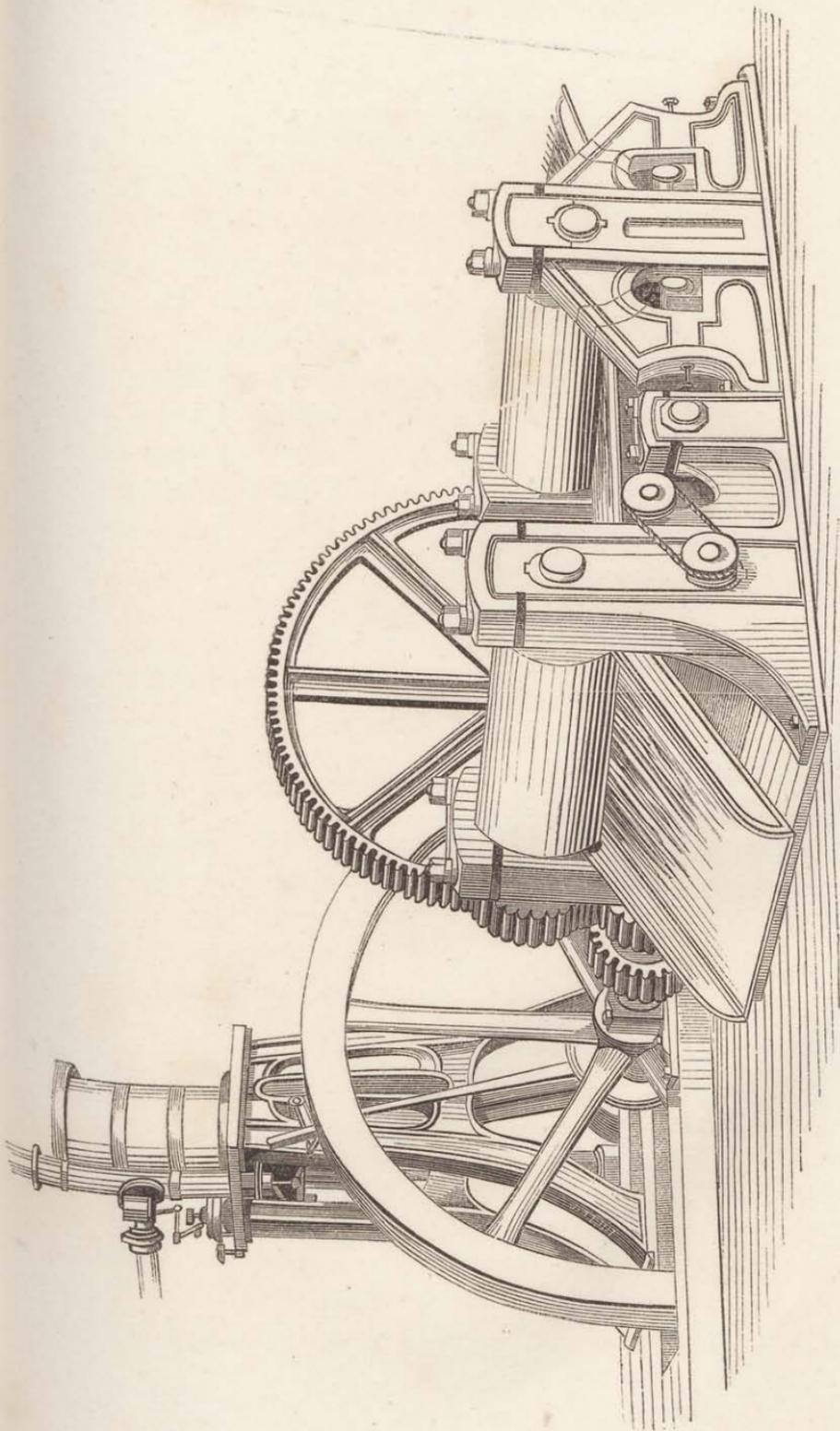


Figure 20.

dité, la force et la facilité de travail, aussi bien que pour rendre plus aisées les réparations immédiates en cas de fracture.

Le diamètre du pignon de la roue volante de la flèche est d'un pied 9 pouces $\frac{7}{8}$ ($0^m.525217$) ; la roue sur contreflèche (*counter-shaft*), qui tient aux cylindres et les fait agir a 10 pieds 6 pouces de diamètre ($3^m.15$). Les cylindres font par conséquent une révolution pour 5.76 de la machine, ce qui donne pour les rouleaux 7.6 révolutions par minute, la machine faisant dans le même temps 44 révolutions. Le diamètre des rouleaux étant de 2 pieds, ils se meuvent à raison de 47.98 pieds de vitesse superficielle à la minute ($14^m.39$). La longueur des rouleaux étant de 4 pieds ($1^m.20$), l'activité du moulin est calculée pour donner, lorsqu'on lui fournit les cannes en quantité suffisante, le jus nécessaire à la fabrication de plus de 6 tonnes de sucre par jour (6,000 kilogrammes).

La grande roue est construite de deux pièces rivées l'une à l'autre, avec une circonférence polie sur laquelle sont rivées les dents sur des plaques partielles ; s'il arrive qu'une ou deux pièces viennent à être brisées par accident, une pièce de rechange est aussitôt mise en place, ce qui permet de réparer à très peu de frais le dommage, et de pouvoir compter sur l'activité non interrompue de la machine. Sur ma demande expresse, le moulin est représenté avec deux rouleaux supplémentaires, afin de recueillir la matière sucrée qui aurait échappé à l'action des premiers cylindres.

MM. J. Woods et C^{ie} fournissent cette machine et le moulin avec un seul jeu de cylindres au prix de 1,200 livres sterling (30,000 francs), somme assurément peu élevée si

l'on considère la grande puissance de la machine et les nombreux perfectionnements qu'elle a reçus.

MM. Woods et C^{ie} ont un modèle de leur machine avec son moulin, de grande dimension ; j'en ai pris une inspection attentive, et je suis à même de déclarer que l'ensemble, tel qu'il est ajusté, constitue une excellente pièce de mécanique. L'emploi de leur régulateur chronométrique breveté contribue assurément à régulariser l'action de la machine de la manière la plus satisfaisante, point fort essentiel dans les colonies qui exploitent la culture de la canne à sucre.

L'arrangement du moulin avec ses cylindres, ou rouleaux-broyeurs supplémentaires, est celui le plus généralement en usage dans la province de Wellesley, à Maurice et à Bourbon, sauf peut-être, pour seule exception, la bande qui fonctionne entre les deux jeux de cylindres. Quelques observations me semblent nécessaires pour en bien montrer le principe.

Le premier jeu comprend trois cylindres : c'est le nombre ordinaire ; l'un des trois a une roue d'éperon qui s'engrène dans une autre roue de même grandeur sur l'axe du second jeu de cylindres ; elle lui communique le mouvement qu'elle reçoit elle-même de la machine. Le premier jeu de rouleaux est mis en activité par la machine, et il transmet le mouvement, au moyen de ces roues d'éperon, au second jeu ; ils fonctionnent ainsi ensemble exactement avec la même vitesse.

Le second jeu comprend seulement deux rouleaux situés à 6 ou 8 pieds (1^m.80 à 2^m.40) des trois premiers. Les tiges des cannes pressées, à mesure qu'elles sortent de dessous les premiers cylindres, sont portées vers les seconds par une chaîne sans fin qui va des uns aux autres. Un ouvrier

est aposté en cet endroit pour surveiller la direction des tiges de cannes, afin qu'elles passent sous les deux derniers cylindres le plus régulièrement possible. Une toile métallique en fil de cuivre, pas trop fine, est peut-être ce qu'il y a de mieux pour la bande qui établit cette transmission.

§ 5. — *Saturation du marc de cannes.*

Durant le passage des tiges de cannes pressées d'un jeu de cylindres à l'autre, on peut, si on le juge utile, faire arriver sur elles un jet de vapeur ou d'eau modérément chaude ; je donnerai la préférence à l'eau à une température telle que l'ouvrier puisse y tenir la main. Cette eau, tombant d'une gerbe d'arrosoir percée de trous très fins, placée, immédiatement au-dessus de la bande, à une hauteur convenable, saturera d'abord les cannes pressées, puis le surplus passera, à travers la toile métallique grossière de la bande, dans une bassin plat, situé précisément sous la bande, et s'écoulera par la gouttière, soit comme déchet perdu, soit vers la distillerie. Cet emploi de l'eau chaude est fait en vue de deux avantages : d'abord saturer les tiges pressés, afin d'obtenir, pendant leur passage entre les seconds cylindres, tout ce qui peut y être resté de matière sucrée ; ensuite nettoyer la bande de communication et la maintenir parfaitement coulante. Partout où l'on en fait usage, ce nettoyage constant de la bande est fort important ; je ne connais rien qui s'oppose à ce qu'il soit généralement adopté.

Je n'entends pas dire par là que ni la bande ni l'emploi de l'eau chaude soient d'une absolue nécessité ; je les considère seulement comme rendant l'opération plus complète et d'un

effet plus certain. La saturation des cannes pressées soit par l'eau chaude, soit par la vapeur, a pour effet de rendre soluble ce qu'elle contiennent de matière sucrée à l'état de concrétion, de sorte que, quand elles subissent l'action des seconds rouleaux, elles cèdent cette partie utile de leur substance ; sans cette saturation, la pression seule, même la plus énergique possible, ne saurait atteindre ce but important. On a souvent démontré que la canne contient une proportion de sucre cristallisable bien plus forte que celle que les planteurs parviennent à en obtenir, même par les procédés les plus perfectionnés. Les chimistes les plus attentifs et les plus intelligents ont déclaré que cela tient en grande partie à ce que la canne dépose dans son tissu cellulaire du sucre à l'état concret ¹, qui, n'étant pas dissous, ne peut s'obtenir par la pression.

La pression peut priver la canne de son jus, et le jus peut contenir tout le sucre ou toute la matière cristallisable existant dans la canne *sous forme soluble* ; mais il est évident qu'une portion quelconque de sucre peut avoir pris la forme concrète, et que cette portion doit rester adhérente au tissu cellulaire, jusqu'à ce qu'étant mise à l'état de solution, elle puisse être obtenue par une pression ultérieure.

Il est également évident que le dépôt de sucre concret a lieu dans les cannes belles, riches et parfaitement mûres, plus que dans les autres, ce qui nous force de reconnaître ce fait singulier que, plus nos cannes sont riches et mûres

(1) Peut-être devrait-on dire : du sucre *sous forme cristalline* ; car le microscope permet de voir de véritables cristaux déposés dans les cellules.

au temps de la récolte, plus la saison a été sèche, plus le dépôt de matière cristallisable concrète est considérable, et par conséquent plus grande est la perte que nous éprouvons quand nous ne prenons pas nos mesures pour nous assurer la possession de cette abondante partie du sucre de nos cannes.

En présence de ce grand fait, il est du devoir du planteur de rechercher par quels moyens il peut prévenir pour son exploitation une perte aussi grave; rien n'est plus naturel et plus nécessaire que de se poser cette question; il est possible d'y répondre et d'en donner une solution satisfaisante. Le but désiré sera atteint par le procédé simple et suffisamment efficace de l'application d'une bonne quantité d'eau chaude aux cannes broyées, pendant qu'elles passent, le long de la bande sans fin, d'un jeu de rouleau à l'autre. La dépense et le surcroît de main-d'œuvre ne valent pas la peine d'être comptés; ce moyen, dans la pratique, ne peut donner que de bons résultats.

Durant une journée de travail de 12 à 14 heures, la machine et le moulin, tels que je les ai représentés et décrits, pourront broyer assez de cannes pour en extraire au delà de 12,000 gallons de jus, la machine faisant en outre la besogne nécessaire pour l'appareil d'évaporation dans le vide et les concentrateurs de Wetzal.

§ 6. — *Prix du moulin et de sa machine.*

Le moulin communément en usage aux Indes occidentales est à un seul jeu de rouleaux; il obtient rarement des cannes broyées plus de 60 pour 100 de leur poids de jus; le plus souvent, il n'en obtient que de 50 à 55 pour 100.

Le moulin dont j'ai donné la figure obtient habituellement 70 pour 100 de jus ; j'ai vu, lorsqu'il était soigneusement ajusté, qu'il rendait jusqu'à 75 pour 100. Je ne doute pas que, neuf fois sur dix, quand les moulins doubles seront bien établis, ils ne rendent constamment 75 pour 100, et même au delà. Le prix de cet appareil, les rouleaux étant de 4 pieds de long sur 2 de diamètre (1^m.20 sur 0^m.60), avec tous ses perfectionnements, est ou doit être d'environ 600 livres sterling (15,000 francs), le moulin simple coûtant de 400 à 450 livres sterling (de 10,000 francs à 11,250 francs).

Le surcroît de force exigé pour faire fonctionner le moulin double est très peu considérable ; si l'on y ajoute le prix du second jeu de cylindres, on ne trouve qu'un total de dépense peu élevé en comparaison du rendement en jus bien plus fort qu'on s'assure par ce procédé ; je n'hésite pas à dire que le prix de la machine avec son moulin, représentée planche X, ne dépassera pas 1,400 livres sterling (35,000 francs) ; il ne faut pas perdre de vue qu'outre son service comme mettant en activité le moulin, la machine a encore une force disponible pour faire le service de l'appareil de l'évaporation dans le vide, des concentrateurs de Wetzal, probablement au nombre de six, d'une pompe élevant l'eau destinée à l'irrigation, etc. Je sais qu'en voyant ce chiffre, bien des planteurs dont les finances sont très obérées diront que j'indique des prix hors de leur portée, ce qui n'est malheureusement que trop vrai. Mais je m'efforce de porter à la connaissance de tout le corps des planteurs les machines les meilleures, les mieux conçues pour faire marcher les opérations de leurs sucreries ; et, bien que la dépense première puisse paraître excessive au

planteur à demi ruiné, ceux qui disposent d'un capital suffisant trouveront évidemment que la véritable économie, c'est d'avoir une machine réellement bonne et bien agissante, au lieu d'un appareil à bon marché, ne faisant rien qui vaille. Il y a sans doute à Londres un grand nombre d'excellentes machines à vapeur, il y en a sur tous les points de la Grande-Bretagne, qui ont été mises au rebut, parce que leur force ne suffisait pas pour un genre particulier de travaux, parce qu'il y manquait quelque chose, ou tout simplement par caprice, ou pour mille causes diverses sans cesse agissantes ; de telles machines peuvent être acquises à moitié prix ; toutefois il y a des chances pour qu'elles ne fassent jamais un bon service.

§ 7. — *Agencement des cylindres du moulin.*

En faisant fonctionner le moulin d'une sucrerie, on doit apporter les soins les plus attentifs à ajuster les rouleaux dans la meilleure position pour qu'ils remplissent leur destination avec le moins possible de force perdue sans nécessité. Nous savons tous que la canne (non pas toutefois la canne sauvage de l'Inde) varie en diamètre depuis 1 pouce jusqu'à 2 pouces et demi, ce qui donne pour la moyenne 1 pouce $\frac{3}{4}$ (environ 0^m.04) ; il semble rationnel, par conséquent, qu'un espace modéré soit ménagé entre les cylindres qui doivent la broyer en premier lieu ; car ce qu'il nous faut, c'est que ces rouleaux brisent la canne, afin que la pression suivante la prive de son jus et la prépare à recevoir la saturation d'eau chaude ou de vapeur, avant d'être soumise à une troisième et dernière pression. Je conseille en conséquence de laisser, entre le premier rouleau infé-

rieur et le rouleau supérieur, un écartement de $1/16$ de pouce ($0^m.015$), et d'ajuster le second rouleau inférieur précisément à $1/10$ de pouce ($0^m.025$) du rouleau supérieur. Ayant passé entre le premier jeu de rouleaux et reçu une saturation d'eau chaude, la canne arrive à portée du second jeu de deux rouleaux ; ceux-ci doivent être tenus assez rapprochés pour que rien de plus épais qu'une feuille de papier à écrire ne puisse passer entre eux sans être broyé ; dans ce cas, le liquide contenu dans les cannes est exprimé en totalité, et la bagasse sort du moulin dans un état comparativement sec. Il est certain qu'alors le marc sera complètement écrasé et brisé ; mais, quand il doit être utilisé comme engrais, ce n'est pas un inconvénient.

On prendra un soin tout spécial de bien alimenter le moulin, afin que les cannes ne puissent passer les unes par-dessus les autres ; elles seront soumises à l'action du moulin avec la plus grande régularité, en en prenant le même nombre à chaque fois, bien arrangées dans le sens de leur longueur, et les faisant passer toutes ensemble ; par ce moyen, l'action de la machine sera uniforme, et le moulin fonctionnera avec beaucoup d'aisance. Les clarificateurs comme les représente la figure 18 contiennent 500 gallons, les précipitateurs en contiennent autant ; ils ont des foyers ouverts, comme je l'ai dit précédemment, tandis que, dans la figure 19, ces vaisseaux sont bien en effet des mêmes dimensions ; mais ils sont chauffés par la vapeur. On les suppose en tôle de fer, disposés de telle sorte que les clarificateurs soient élevés au-dessus des précipitateurs, et ces derniers au-dessus des lignes de chaudières, pour que le jus descende successivement de l'un à l'autre de ces

vases. Ils sont tous à fond plat; chacun d'eux est muni d'un robinet pour laisser écouler le jus.

§ 8. — *Appareils de la sucrerie.*

Les lignes de chaudières représentées figure 18 consistent en cinq chaudières chacune, toutes en tôle de fer, à fond plat et légèrement convexe en dedans; chaque division a une soupape glissante, pour faire couler la liqueur d'un vase dans l'autre, jusqu'à ce qu'elle arrive à une grande soupape de décharge, qui donne issue au sirop, lorsque celui-ci est assez cuit. L'appareil de Wetzal est excellent, aussi simple que commode, pour concentrer le sirop qui sort des lignes de chaudières. Un robinet à vapeur avec un tube intérieur sert à admettre la vapeur ¹, tandis qu'un cylindre tournant (espèce de roue) est mis en jeu par une courroie passant sur le tambour de la machine à vapeur. Cette roue se construit au moyen de deux pièces de bois circulaires, d'environ 3 pieds de diamètre (0^m. 90), par le centre desquelles passe une flèche de fer ou de bois dur. Ces pièces, fixées sur la flèche à environ six pieds l'une de l'autre (0^m. 80), forment les extrémités de la roue; des morceaux de bois longs et arrondis, d'environ 3/4 de pouce de diamètre (0^m. 019), espacés entre eux de 4 à 6 pouces (0^m. 10 à 0^m. 15), relient l'une à l'autre les deux pièces circulaires sur les bords desquelles elles sont fixées. Le cylindre ainsi terminé est placé dans la chaudière, la flèche restant sur ses supports, ce qui lui permet de tourner librement. L'une des extrémités de cette flèche porte une roue à tambour sur laquelle agit la courroie qui lui communique le mouvement de

(1) Dans la province de Wellesley, la vapeur qui s'échappe de la machine suffit pour agir sur cet appareil.

rotation émanant de la machine à vapeur. Quand cet appareil fonctionne, on met le sirop dans les cuves ; la vapeur est introduite dans le tube pour le chauffer ; la roue à tambour est mise en mouvement, et le cylindre à claire-voie commence à tourner. Un tiers où même plus de son diamètre, étant plongé dans le sirop, l'agite en tournant et l'expose au contact de l'air. Cet appareil est aussi simple que celui dont on se sert dans la province de Wellesley, où il est généralement en usage¹.

La figure 19 représente un système particulier de chaudières chauffées exclusivement par la vapeur ; il a besoin de figures plus détaillées pour être expliqué de manière à en bien démontrer le principe. Mais, avant d'aborder ce sujet, je pense qu'il vaut mieux exposer le système des évaporateurs perfectionnés à foyers ouverts.

Je n'abuserai pas des moments du planteur en l'entretenant des chaudières d'autrefois, d'un usage commun il y a seulement quelques années, et fort heureusement abandonnées aujourd'hui ; il m'est difficile de supposer qu'il existe encore quelqu'un qui s'entête à s'en servir ; il serait donc tout à fait déplacé d'en faire ici mention.

§ 9. — *Évaporateurs perfectionnés de Blyth.*

La figure 21 donne le plan des cuves d'évaporation per-

(1) Cet appareil de concentration a été introduit dans la province de Wellesley au commencement de 1845, par M. Donadieu, qui en avait reçu les dessins de Bourbon, où j'ai entendu dire que l'appareil avait été inventé par un chimiste français, M. Wetzal ; il était alors en usage dans cette île depuis un an ou deux. Comme je l'ai dit plus haut, je ne puis dire avec certitude lequel, de M. Wetzal ou de M. Gadesden, en est le véritable inventeur.

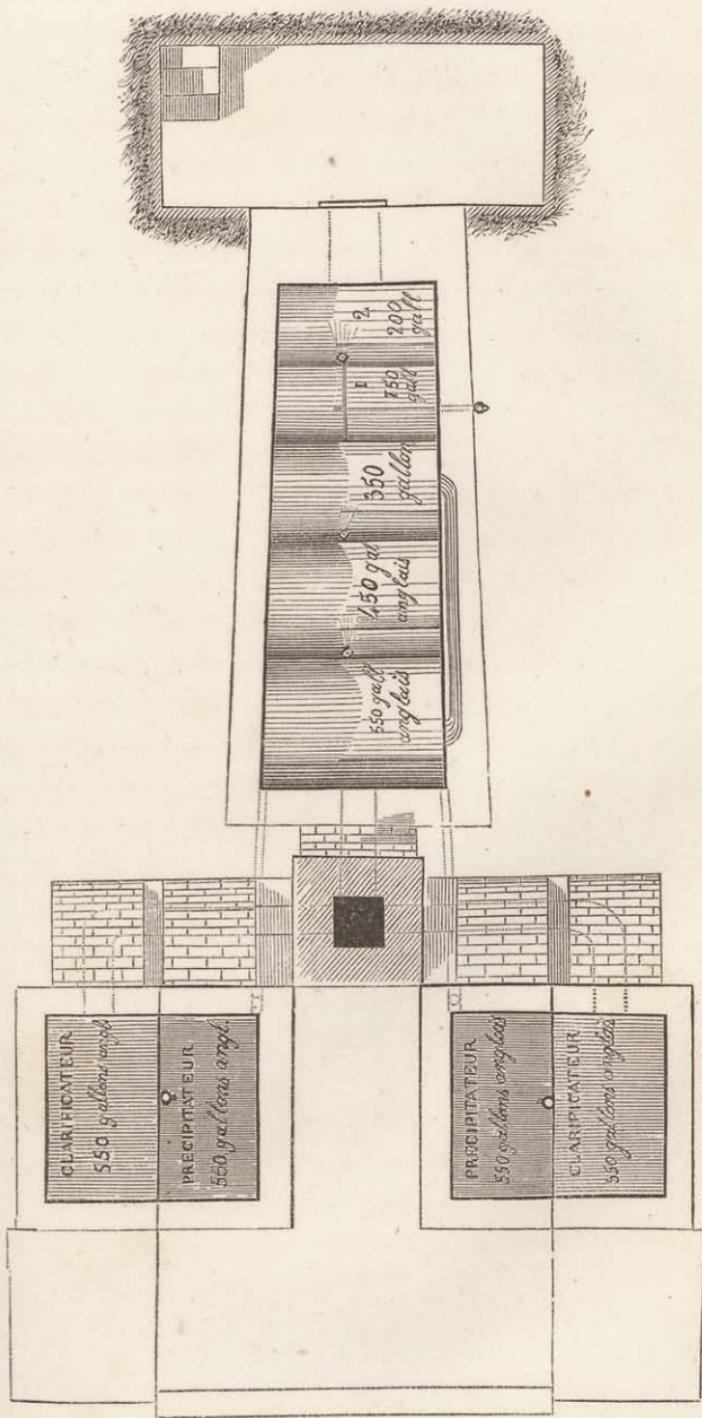


Figure 21.

fectionnées de MM. Blyth, semblables à la ligne de chaudières connue dans la province de Wellesley, à Maurice, et à Bourbon sous le nom de *batterie de Gimart*. La différence consiste en ce que ce dernier appareil n'a pas de précipitateur ou de second défécateur (ce qui, par parenthèse, est un grave défaut de la batterie de Gimart), et en ce que les cuves du premier communiquent par le côté, et celles du second par leur extrémité.

La figure 22 donne une section longitudinale des mêmes cuves ; la figure 23 donne une vue de leur extrémité, montrant l'élévation des clarificateurs, des précipitateurs et du premier évaporateur, contenant chacun 550 gallons ; le second évaporateur contient 450 gallons ; le troisième, 350 ; le second tache 200 gallons, et le premier tache 150 gallons. Tous ces vases sont en fer ou en cuivre ; des soupapes les mettent en communication les uns avec les autres. Quant au tache, on observera qu'il doit être mis à la quatrième place et non pas à la cinquième, ce qui fait que le tube de communication de la troisième cuve passe à travers le tache pour aller déverser son contenu dans le second tache. La raison de cette disposition, c'est que le principal trait de feu fait frapper la flamme et la chaleur dans toute leur force sur le fond du vase occupant la quatrième position, plus que sur tous les autres ; c'est ce qui a fait changer de position le tache et le second tache.

Ainsi que je l'ai fait remarquer plus haut, cette ligne de chaudières est généralement en usage et donne des résultats fort satisfaisants. L'existence, dans le plan de MM. Blyth, des seconds défécateurs, qu'ils nomment précipitateurs, donne à leur système un grand avantage sur celui de Gimart ; c'est ce qui sera plus particulièrement dé-

montré plus loin. Toutefois, sous les autres rapports, les deux systèmes ont beaucoup de ressemblance, et le doute quant à leurs bons effets dans la pratique n'est pas possible. Quant à mon expérience personnelle, je puis dire sans hésiter que, comme évaporateurs, ils remplissent admirablement leur destination et que l'on a toujours lieu d'en être satisfait.

Cet appareil est extrêmement bien approprié à la besogne de cuire la liqueur sucrée au degré de densité qu'elle doit avoir pour être transmise à l'appareil de concentration dans le vide, ou au concentrateur Wetzal, bien que, lorsqu'on le désire, le sirop puisse être en une seule fois concentré dans la tache. Cependant le système de MM. Blyth comprend l'emploi de l'appareil à faire le vide, ou du concentrateur Wetzal; mais ni l'un ni l'autre n'a été figuré sur la planche, leur usage étant facultatif selon les circonstances. Les cinq évaporateurs contiennent ensemble 1,700 gallons de jus; comme ils opèrent la cuisson très rapidement, dans une petite plantation une seule ligne de chaudières suffit; dans une grande, au contraire, il est nécessaire d'en ajouter une seconde ligne. Dans ce cas, les deux rangées de chaudières occuperont les positions indiquées figure 18. Je n'ai pas connaissance du prix que coûte un rang simple d'évaporateurs, avec deux clarificateurs et deux précipitateurs complets; d'après mon expérience en pareille matière, je suppose que le tout en bonne tôle de fer, avec les soupapes bien ajustées, ne doit pas coûter plus de 200 à 250 livres sterling (5,000 à 6,250 francs).

La figure 24 représente une autre forme du même système, tel qu'il est fabriqué par MM. Blyth; beaucoup de planteurs de Maurice, de Bourbon et de la province de Wellesley le

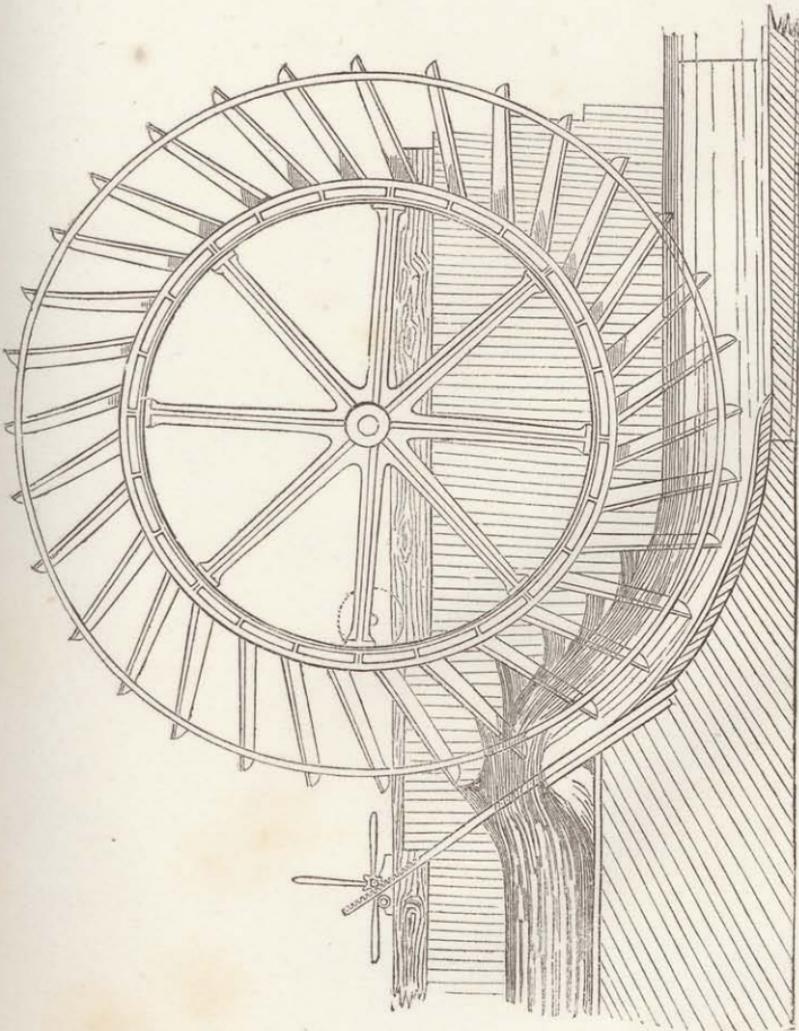
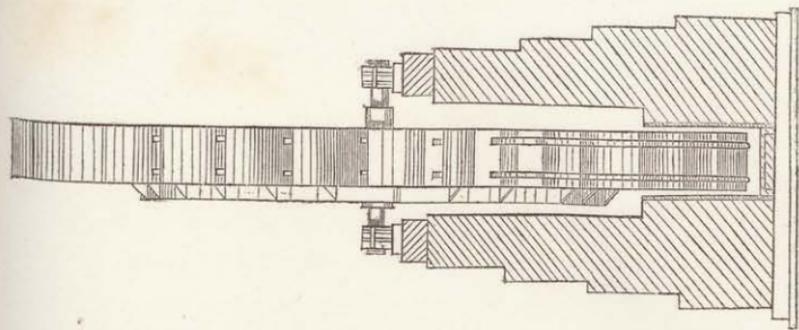
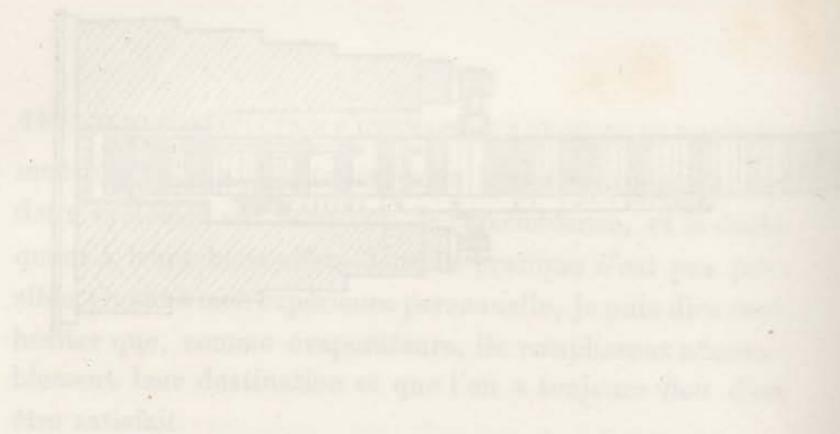
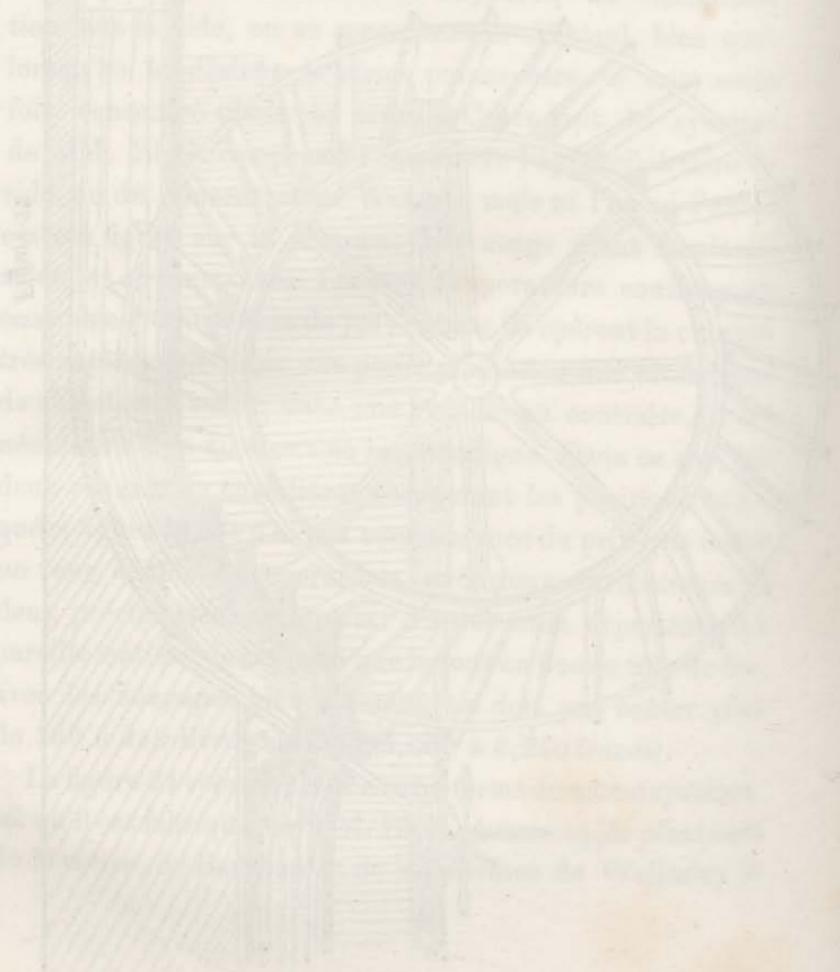


Figure 22.



Cet appareil est extrêmement bien approprié à la tâche de faire la liqueur sucrée au degré de densité qu'elle doit avoir pour être transmise à l'appareil de séchage.



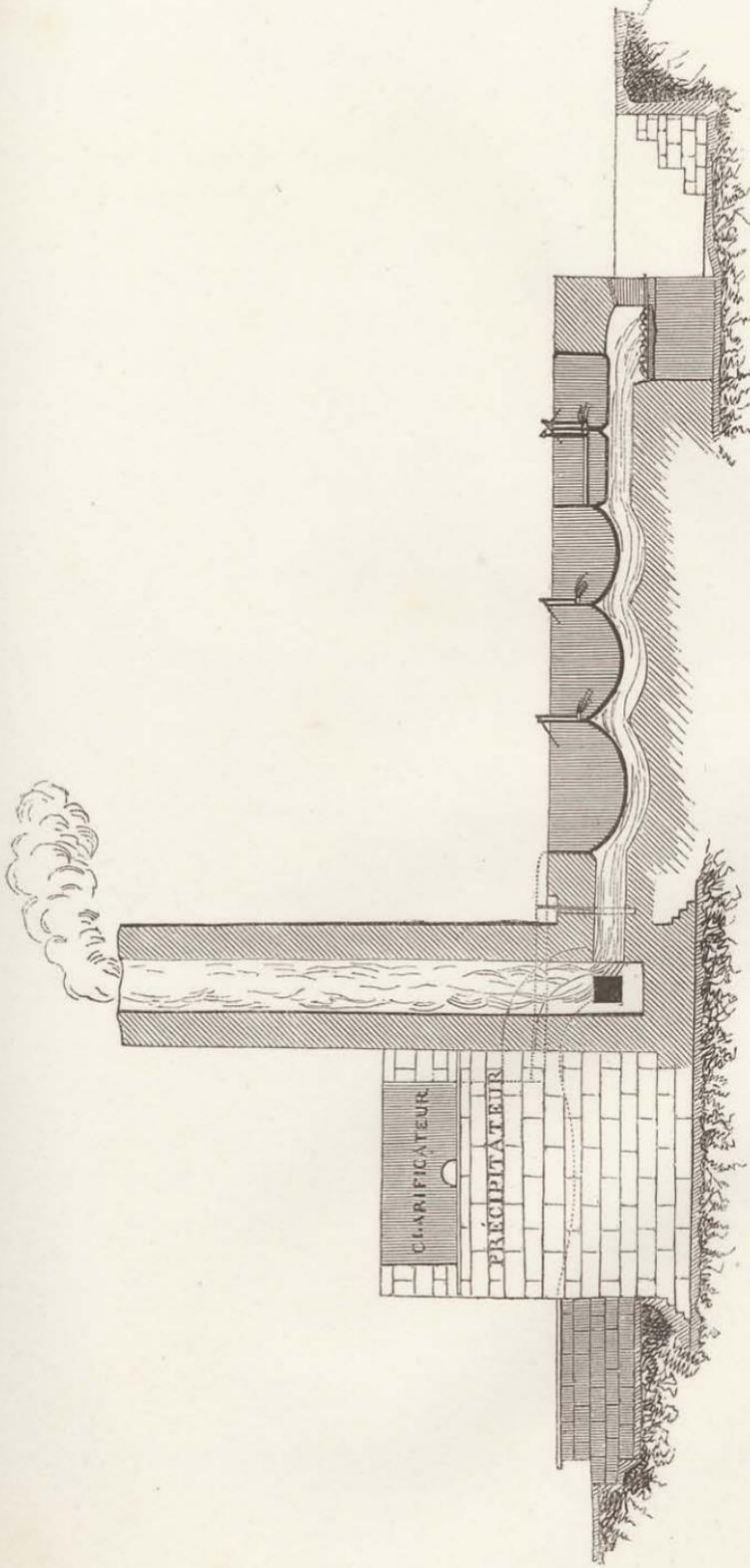


Figure 23.

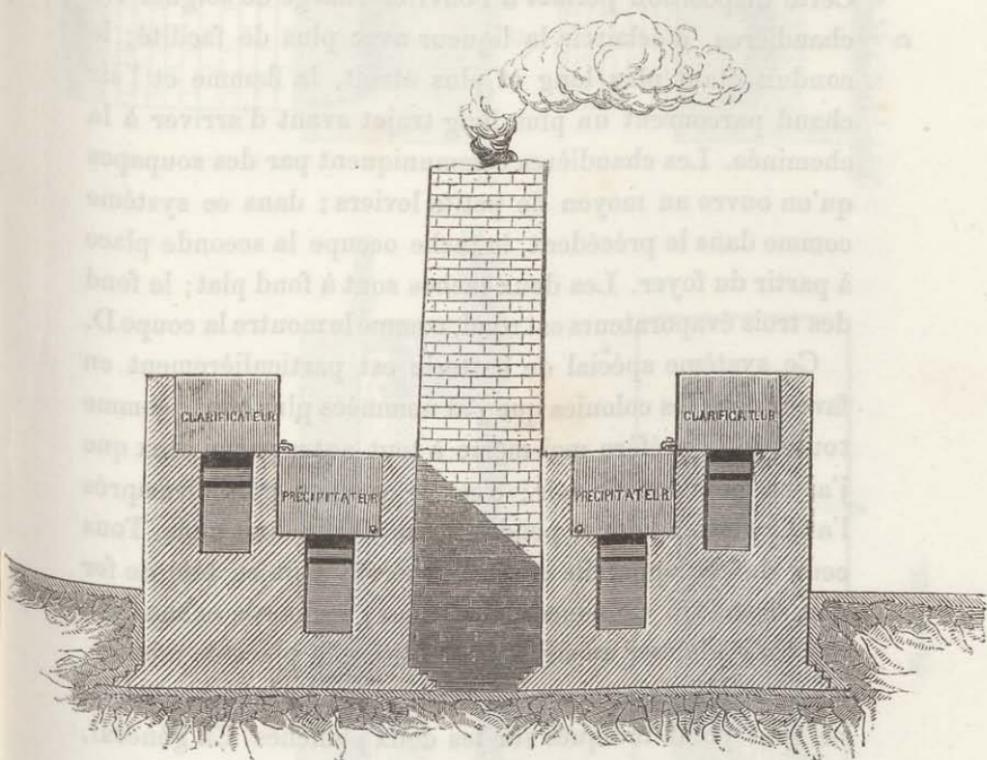


Figure 24.

regardent comme préférable aux appareils représentés figures 21 et 22. La figure A, dans la figure 25, est un plan pris à vol d'oiseau, montrant la longueur et la largeur des cuves ; B en est la section longitudinale ; C en est la coupe transversale en K, montrant la forme à fond plat du second tache ; D est la coupe transversale en l, montrant la forme ronde des fonds des trois évaporateurs¹. On voit que ces vases, différents du précédent système, sont en communication dans le sens de leur longueur, au lieu de l'être par le côté.

(1) Ce plan est identiquement le même que celui de Gimart.

Cette disposition permet à l'ouvrier chargé de soigner les chaudières, d'éclaircir la liqueur avec plus de facilité; le conduit étant plus long et plus étroit, la flamme et l'air chaud parcourent un plus long trajet avant d'arriver à la cheminée. Les chaudières communiquent par des soupapes qu'on ouvre au moyen de petits leviers; dans ce système comme dans le précédent, le tache occupe la seconde place à partir du foyer. Les deux taches sont à fond plat; le fond des trois évaporateurs est rond, comme le montre la coupe D.

Ce système spécial de batterie est particulièrement en faveur dans les colonies que j'ai nommées plus haut; somme toute, je le préfère moi-même à tout autre parmi ceux que j'ai eu occasion de voir; c'est ce que j'en puis dire après l'avoir vu fonctionner pendant plus de dix-huit mois. Tous ceux de ces appareils que j'ai observés sont en tôle de fer d'environ $1/5$ de pouce d'épaisseur; les bords exhaussés, destinés à laisser au sirop en ébullition la place de monter, sont en tôle très mince, façonnée selon l'usage voulu; ils ne sont point indiqués sur les deux planches. En général, on ne les rive aux bords des chaudières qu'à leur arrivée dans les colonies; autrement, pendant la traversée, ils pourraient être brisés.

Les clarificateurs et les précipitateurs peuvent être placés de même dans les deux variétés de batteries, quoiqu'ils n'aient pas été représentés dans la figure 25¹.

(1) Les chaudières coûtent: Pour chaque rang de cinq chaudières en tôle contenant 1,500 gallons..... 100 livres sterling (2,500 fr.)

Pour quatre défécateurs contenant chacun 500 gallons, à 30 l. st. la pièce. 120 livres sterling (3,000 fr.)

Total... 220 livres sterling (5,500 fr.)

Ce prix comprend les frais de montage et d'emballage pour l'exportation aux colonies.

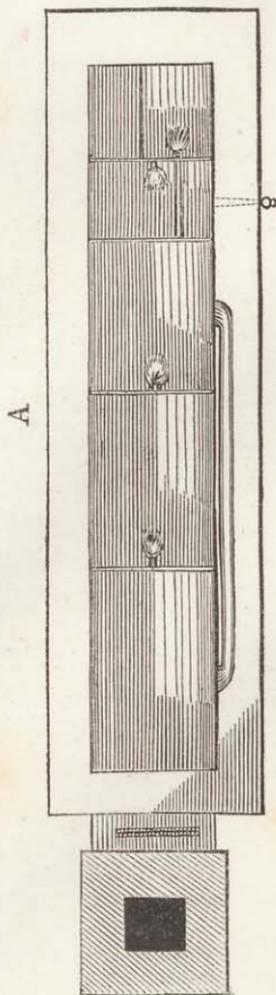
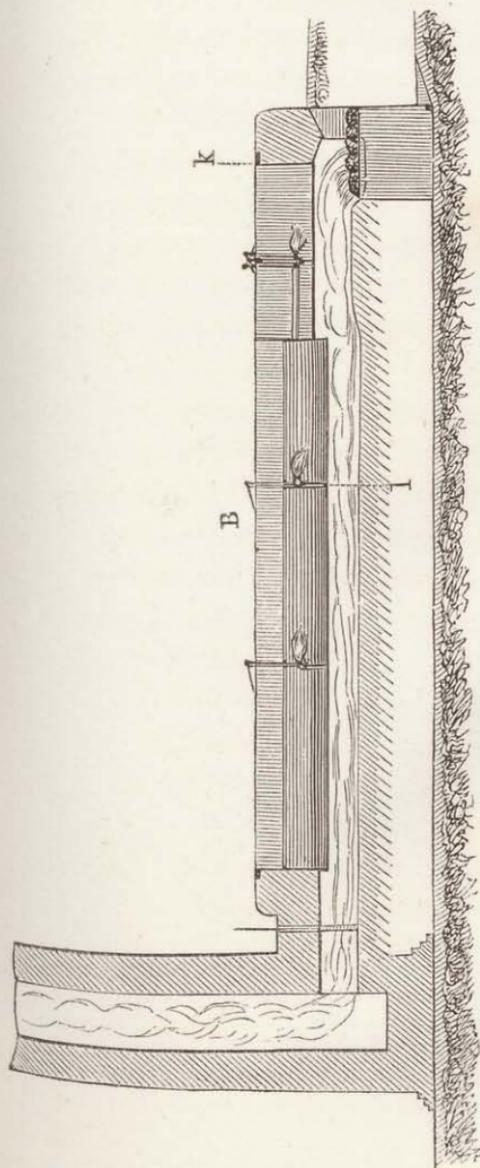
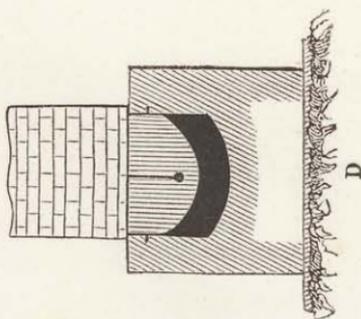
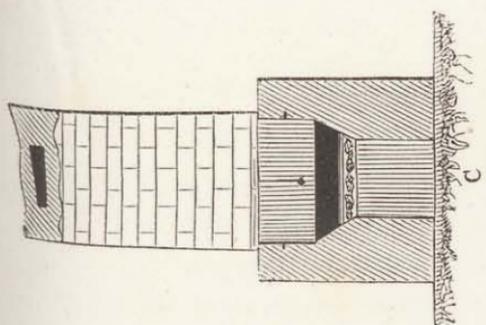


Figure 25.

J'ai toute sorte de motifs de faire l'éloge de ces évaporateurs, sachant quel excellent service ils font, et je suis assuré que le témoignage de tous les planteurs qui s'en sont servis confirmerait pleinement l'opinion que j'exprime en leur faveur ; mais, comme je veux me borner à les louer juste en proportion de leur mérite, il est absolument nécessaire que j'exprime ici ma conviction que, pour la cuisson du sucre sur un feu nu, les appareils les mieux appropriés sont des chaudières très plates, ayant le fond légèrement convexe à l'intérieur.

Dans ces divers plans, le bois ou la houille devant être employés comme combustible à la place de la bagasse, les foyers devront être construits de manière à procurer la plus grande économie possible dans la consommation du combustible.

Néanmoins, tout récemment, les planteurs ont manifesté un vif désir de pouvoir faire cuire le jus de cannes entièrement par la vapeur, sans employer aucune espèce de feu nu. Les planteurs commencent à reconnaître combien il est avantageux pour eux de pouvoir faire évaporer le jus de cannes sans courir risque qu'il se brûle ou qu'il s'enfuie par-dessus les bords de la chaudière.

J'ai vu des dessins de chaudières d'évaporation chauffées de la sorte fonctionnant en ce moment avec grand succès à Bourbon et à Java ; les rapports que j'ai reçus de leur appropriation parfaite aux besoins des exploitations sucrières coïncident entièrement avec l'idée que je m'en étais formée depuis longtemps.

§ 10. — *Évaporateurs à vapeur de Shear et fils.*

La figure 26 représente une rangée de six chaudières d'évaporation en tôle de fer, chauffées par la vapeur. Dans la figure 26, *aa* sont les six chaudières, dont chacune contient un serpentín de cuivre de 3 pouces de diamètre; chacune de ces chaudières a un double fond; *b* est la principale prise de vapeur, au moyen de laquelle la vapeur est communiquée aux chaudières; *dd* sont les soupapes pour introduire la vapeur dans les serpentins ou pour l'en exclure; *ee* sont les soupapes pour faire sortir des doubles fonds la vapeur condensée; *ff* sont les soupapes-écluses, faisant communiquer une chaudière avec une autre. Dans la figure 1, *gg* sont des manches ou poignées pour lever au besoin les soupapes-écluses au moyen de crémaillères; *h* est la citerne pour l'eau condensée; *J* le tube pour évacuer l'eau condensée dans la citerne, et *k* la soupape pour faire écouler le sirop hors du dernier évaporateur ou tache. Chacune de ces chaudières contient 450 gallons de jus de canne; voici de quelle manière elle agit. La vapeur, étant introduite des chaudières qui la produisent dans le tube principal *b*, est communiquée aux tuyaux-serpentins des six évaporateurs, en ouvrant les soupapes *d*, de sorte que chaque évaporateur puisse avoir la vapeur mise dans son serpentín ou retirée au besoin, sans rapport avec ce qui a lieu pour les autres; la vapeur, parcourant le serpentín, passe dans le double fond de la chaudière, d'où elle est évacuée sous forme d'eau condensée par la soupape de décharge *e* dans le réservoir à l'eau de condensation *c*. Les serpentins en cuivre sont disposés de façon à ce qu'on puisse

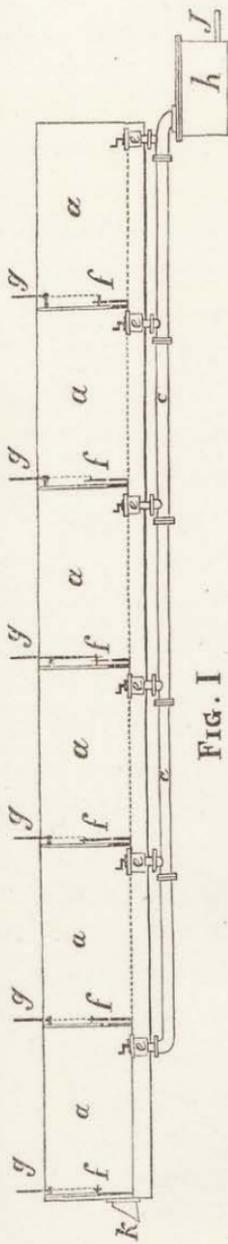


FIG. 1

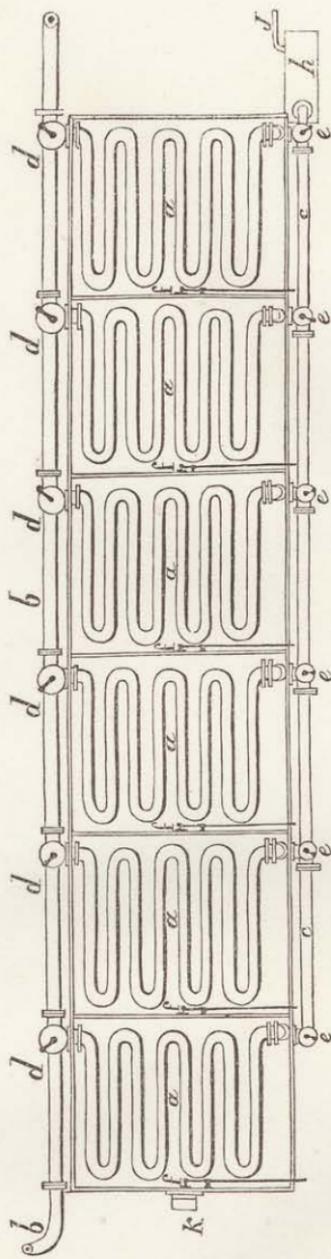


FIG. 2

Figure 26.

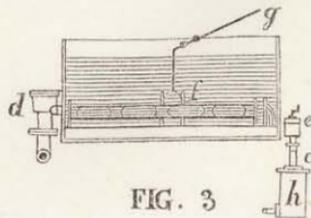


FIG. 3

les enlever pour les nettoyer à volonté; cette facilité est ménagée au moyen de l'agencement de leurs deux extrémités, qui jouent dans des boîtes de compression ou des articulations en anneau.

Le grand avantage de ces évaporateurs à vapeur, c'est d'abord qu'au moyen des soupapes *d* et *e*, la quantité de vapeur et sa pression peuvent être réglées avec précision, de manière à faire évanouir toute espèce de crainte que le jus de cannes ou le sirop puisse être brûlé, ce qui, dans d'autres circonstances, peut arriver par la vapeur tenue sous une trop forte pression; en second lieu, on peut employer n'importe lequel des évaporateurs, indépendamment de tous les autres, la vapeur étant admise ou exclue sans influer sur ce qui se passe ailleurs. Ainsi, par exemple, le sirop doit-il être concentré dans le tache : on ouvre aussi large que possible la soupape *d*, pour laisser passer une grande quantité de vapeur, tandis que la soupape *e* est ajustée pour maintenir la pression à un certain degré; quand on arrive juste au point de concentration, la soupape *d* est fermée, la soupape *e* est ouverte toute grande, jusqu'à ce que le tour soit achevé. Il y a aussi une rigole pour l'écoulement des écumes; elle n'est pas marquée sur la figure, celle-ci étant exclusivement destinée à donner une idée exacte de l'appareil à vapeur.

Cette batterie à vapeur est celle qui est supposée tenir sa place dans le plan d'une sucrerie améliorée (fig. 18.)

La rangée suivante est l'appareil en cuivre de Shear, comprenant sept évaporateurs en cuivre chauffés par la vapeur, avec des ajutages en fer pour la vapeur; chaque évaporateur contient un rouleau de tubes de cuivre. La

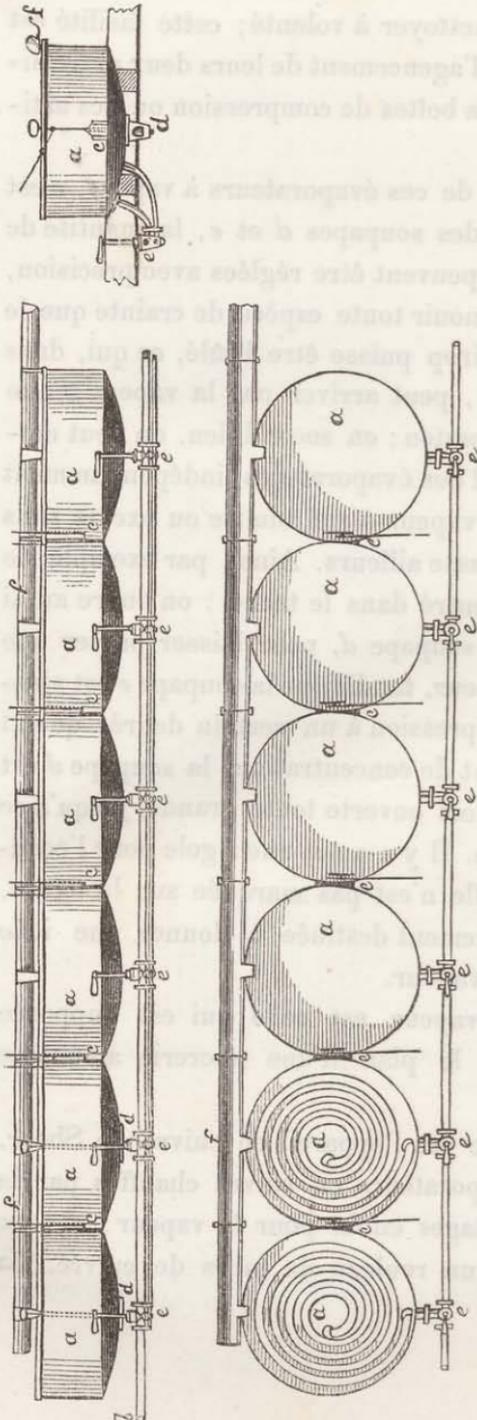


figure 27 représente le plan à vol d'oiseau, une coupe longitudinale et une coupe transversale de ces évaporateurs.

a a. Sept chaudières en cuivre ayant au fond des réservoirs en fonte de fer ou doubles fonds pour recevoir la vapeur.

b b. Tubes accouplés courant sur le bord des chaudières pour fournir la vapeur et évacuer l'eau de condensation au moyen d'un robinet muni de sept voies d'écoulement.

c. Soupapes-écluses faisant communiquer les chaudières entre elles, pour faire passer la liqueur sucrée de l'une dans l'autre.

a. Deux robinets pour soutirer le sirop quand il est assez concentré.

e. Robinets à six voies d'écoulement, au moyen desquels, pour chaque chaudière isolément, on peut introduire ou exclure la vapeur, et évacuer en même temps l'eau de condensation.

f. Rigole pour conduire dans les évaporateurs la liqueur clarifiée.

Figure 27

MM. Shear et fils ont livré ces évaporateurs de cuivre à plusieurs planteurs des Indes orientales, qui tous en ont été fort satisfaits. Dans le plan figuré, l'on suppose que le liquide sucré coule des précipitateurs, le long de la gouttière *f*, dans chacune des chaudières ; mais il doit arriver rarement qu'en effet cette liqueur y coule, si ce n'est dans le premier ou le second évaporateur, sauf au début de l'opération ; car, à mesure que la liqueur sucrée est clarifiée et cuite, elle passe successivement d'un évaporateur dans l'autre par les soupapes-écluses *c*.

Quand l'appareil fonctionne, on place une rigole mobile sur le premier, le deuxième et le troisième évaporateurs, afin de faire écouler les écumes ; toutefois, quand toutes les mesures sont bien prises, on peut s'attendre à ce qu'il ne monte que très peu d'écume à la surface des chaudières d'évaporation. J'ai eu occasion de voir, à la fabrique de MM. Shear et fils, quelques-unes de ces chaudières à vapeur en cuivre, en voie de fabrication pour être expédiées aux colonies, où elles devaient être employées comme défécateurs ; elles offraient, par conséquent, une légère différence quant aux soupapes et à d'autres détails sans importance, inutiles dans des défécateurs.

J'ai eu beaucoup de plaisir à examiner le travail soigné de ces appareils, objet fort important ; car des négligences dans l'exécution des appareils causent souvent aux planteurs un grave préjudice. La cuisson du jus de cannes par la vapeur est, à mon avis, la méthode la meilleure, et, en fin de compte, la moins coûteuse que le planteur puisse adopter ; cette méthode mérite surtout la préférence partout où le combustible est abondant. Je n'ignore pas, néanmoins, que bien des planteurs seront arrêtés par la pensée

stérile de faire la dépense d'acquisition d'un bon appareil de chaudières d'évaporation fonctionnant par la vapeur. Mais on ne doit pas perdre de vue que j'ai pris à tâche de signaler aux planteurs les meilleurs procédés pour la fabrication des produits de leurs cannes, laissant naturellement à chacun le soin de juger jusqu'à quel point l'adoption de ces procédés peut lui convenir. Les chaudières figurées figure 26 peuvent, en 12 heures de cuite, préparer le sirop pour 6 tonnes de sucre (6,000 kilogrammes); elles suffisent par conséquent pour une fabrication de 500 à 750 tonnes de sucre. Maintenant, j'appelle les réflexions du planteur sur ce qui suit.

§ 11. — *Perfectionnements résultant de l'emploi de la vapeur.*

Je supposerai qu'une plantation où l'on fait 500 tonnes de sucre emploie les évaporateurs ordinaires, posés sur le feu nu, et qu'en adoptant l'usage des évaporateurs à vapeur, il en résultera, ce qui est assurément très possible, un accroissement de rendement en sucre de 3 pour 100, soit 15 tonnes de sucre; j'admets encore que la qualité du sucre en est améliorée au point d'obtenir sur le marché britannique une faveur de 2 schellings par quintal (environ 5 francs les 100 kilogrammes); le compte pourra donner les chiffres suivants :

15 tonnes = 300 quintaux de sucre (d'augmentation) à 12 schellings	480 livres st.
500 tonnes = 10,000 quintaux, qualité améliorée,	
2 schellings par quintal.....	1,000 —
TOTAL.	1,480 livres st.

(29,500 francs). En posant ces chiffres, je ne crois pas éva-

luer l'augmentation de produits non plus que l'amélioration de la qualité à plus de la moitié de ce qu'elles seraient réellement; mais en nous tenant à ce taux si peu élevé d'amélioration, nous trouvons en accroissement de produits une somme plus que suffisante pour rembourser les frais d'établissement d'un système complet d'évaporateurs à vapeur¹. Ce système peut ne pas comprendre les défécateurs ou l'appareil de concentration par le vide; car l'une des améliorations du système, c'est que les évaporateurs à vapeur peuvent opérer la concentration sans le secours de l'appareil à faire le vide, en adaptant seulement à la dernière chaudière ou tache de concentration une roue mobile semblable à celle de Wetzal, qu'on enlève quand elle ne doit pas fonctionner. Cette roue mise en mouvement par une bande en communication avec la machine à vapeur, et une séparation en planches pour exclure la vapeur des autres chaudières, sont tout ce qu'il faut. Le capitaliste qui établit une belle plantation rendant 500,000 kilogrammes de sucre par an ne rendrait pas justice à sa propriété s'il négligeait de la monter en machines et appareils les mieux appropriés à la fabrication du sucre, dans les meilleures conditions pour la quantité et le bon marché. Il n'y a que le planteur dans un état de grande gêne qui puisse se contenter, pour arriver au résultat désiré, d'ustensiles médiocres.

Le grand corps des planteurs, dont les affaires sont malheureusement fort embarrassées, je le sais bien, ne peut pas se procurer les fonds nécessaires pour acheter de dis-

(1) L'acquisition d'un tel appareil d'évaporateurs, avec deux grandes chaudières à vapeur, de construction perfectionnée, contenant 2,700 gallons de liquide et pouvant fabriquer 6,000 kilogrammes de sucre par jour, peut coûter 950 livres sterling (23,750 francs).

pendieux appareils à vapeur. Mais, en conseillant l'achat des chaudières perfectionnées de Blyth ou des évaporateurs du même genre, je ne recommande aucune dépense qui ne soit fondée en raison, même pour le planteur le plus gêné dans ses affaires. On s'est beaucoup trop habitué à ne regarder comme appropriés à la fabrication du sucre que les évaporateurs en cuivre ; il en résulte que, lorsqu'on engage un planteur de la Jamaïque à adopter une forme améliorée de chaudières, il se figure à l'instant une magnifique batterie d'évaporateurs en cuivre, d'une valeur en argent qui dépasse de beaucoup ses facultés.

§ 12. — *Valeur relative des chaudières de cuivre et de fer.*

Mais cela n'est nullement nécessaire ; sept années d'expérience m'ont démontré qu'on peut faire d'aussi bon sucre dans des vases de fer que dans des vases de cuivre. Le cuivre est meilleur conducteur de la chaleur que le fer, et il peut arriver que le fer, comme métal, exerce une influence fâcheuse sur le jus de cannes dans quelques circonstances ; mais je puis affirmer qu'il ne résulte ni grand dommage pour le sucre de la dernière de ces deux causes, ni grande perte sur le combustible de la première.

Le clarificateur ou précipitateur, quel qu'il soit, dans lequel on emploie divers réactifs, comme l'acide sulfurique et le sulfate d'alumine pour la dernière clarification du jus de canne, peut, s'il est fait en fer, communiquer au sucre une teinte métallique causée par l'oxydation du fer ; mais il paraît certain que les mêmes réactifs oxydent également le cuivre. Il n'y a donc que le choix entre deux oxydes, et il semble que le plus nuisible soit l'oxyde de fer, parce qu'il

attire l'humidité de l'air, et qu'il peut rendre déliquescent le sucre dans lequel il existe dans une proportion un peu forte. Il pourra donc être à propos, si on le juge utile, d'avoir au moins un des précipitateurs en cuivre; ce sera celui où se feront les réactions. Le planteur à qui ses moyens le permettent peut d'autre part avoir tous ses précipitateurs en cuivre, tout comme ses clarificateurs et ses lignes de chaudières; en fait, la question de savoir si l'on emploiera des ustensiles de qualité supérieure se réduit à une question de francs et de centimes, dont la solution dépend entièrement de la position du planteur.

§ 13. — *Placement des évaporateurs et admission de l'air.*

La disposition judicieuse des chaudières ou des évaporateurs sur les foyers est un sujet d'une grande importance; il mérite l'attention toute particulière du planteur, comme moyen d'économiser le combustible. Il arrive souvent qu'une seule rangée de chaudières mal disposées sur les foyers brûle autant de combustible que deux rangées bien placées, et cela sans que dans le premier cas l'effet utile soit plus grand que dans le second. A la Jamaïque, on fait en général les tuyaux de cheminées trop petits. Depuis quelques années, les planteurs en sont bien convaincus; aussi, dans plusieurs plantations, non-seulement on a réformé le placement défectueux des chaudières, mais encore les cheminées ont été reconstruites.

Il en est résulté une grande économie de combustible et une facilité dans les opérations, dont les régisseurs des plantations ont exprimé eux-mêmes leur satisfaction. Quant aux appareils perfectionnés, aux chaudières bien ajustées et aux

grandes cheminées, la colonie de Démérar y semble avoir pris l'initiative; son exemple, j'en ai la conviction, sera suivi dans beaucoup d'autres colonies. Un grand point dans la disposition des évaporateurs, c'est de faire arriver avec certitude autour du second tache une quantité d'air suffisante; par ce moyen, la combustion du chauffage est complète et il ne sort par la cheminée que peu ou point de fumée. Une ouverture en forme de coin, pratiquée dans la muraille, remplit très bien cette utile destination; cette ouverture doit être entre le premier et le second tache; elle a environ 8 pouces de haut (0^m.20), un demi-pouce de large près du tuyau de cheminée (0^m.012), et 15 pouces de large (0^m.37) à son ouverture extérieure.

Un morceau de brique peut être placé dans cette ouverture pour régler l'introduction de l'air. La première fois que j'eus occasion de voir cet arrangement appliqué, c'était dans le haut Indostan, dans une raffinerie de sucre (*kerkenna*) conduite sur une grande échelle par un Indou. Il y avait un grand feu, brûlant avec une activité dévorante; mais aucune fumée ne sortait de la cheminée, qui pourtant était assez basse, si bien que je m'informai de ce qui pouvait être cause qu'avec un feu si brillant et qui brûlait si bien, il ne sortit pas de fumée de la cheminée. L'Indou me désigna tout aussitôt trois petites ouvertures, telles que celle que je viens de décrire, qui faisaient arriver l'air tout au milieu de la masse brûlante et en effectuaient la combustion complète sans produire aucune fumée.

Comme preuve de l'effet de ces trous à air, je mis de nouveau bois dans le foyer; il ne sortit presque pas de fumée par la cheminée. Je bouchai les trous à air; la fumée s'éleva aussitôt en nuage épais.

Pendant quelques jours, je passai dans les environs, je répétai la même expérience et d'autres du même genre, toujours avec le même résultat. En remontant à la source, je trouvai que c'était une très ancienne coutume, particulièrement en usage dans le Népal. Je n'en ai jamais vu dans tout l'Indostan que trois exemples, parce que rarement les kerkennas des Indous ont des cheminées à leurs fourneaux ; mais ce que j'en ai vu était tellement concluant que je n'ai jamais pensé à mettre en place des évaporateurs ou des chaudières quelconques sans y ménager des ouvertures de ce genre pour introduire l'air et activer la combustion.

§ 14. — *Placement des clarificateurs et précipitateurs.*

En mettant en place les clarificateurs, on les disposera de manière à ce que l'air chaud des évaporateurs puisse passer sous les clarificateurs lorsqu'ils ont besoin d'être chauffés, et se rendre droit dans la cheminée en cas contraire.

Le seul inconvénient qui puisse, à ma connaissance, résulter de l'application de cette méthode, c'est que le feu devienne si violent qu'il donne aux clarificateurs plus de chaleur qu'ils ne doivent en recevoir ; mais cela ne peut jamais arriver qu'en cas de grossière négligence de la part de celui qui conduit l'opération ; il suffit que la soupape du conduit menant directement à la cheminée soit légèrement entr'ouverte pour que la chaleur soit diminuée instantanément. Il y aura une ouverture à air sous chaque clarificateur, afin de faire du feu pour les chauffer avant de mettre le feu sous les évaporateurs. Je n'admets pas la nécessité de placer une grille dans le foyer sous les clarificateurs ; je crois qu'il n'en faut pas, et qu'on peut partout obtenir sans cela un feu suf-

fisant. Il ne faut pas oublier que, moins la température à laquelle il est possible de faire monter l'écume du jus de canne est élevée, mieux cela vaut, et qu'en tout cas ce jus, pour jeter son écume, ne doit jamais bouillir.

S'il y a une partie de l'opération où l'emploi de quelques poignées de bagasse comme chauffage puisse être justifié, c'est pour chauffer deux ou trois clarificateurs de jus, au début, pour la mise en train d'une rangée. Mais je dois faire observer que j'ai vu, dans maintes circonstances, brûler dans les conditions les plus défavorables du bois qui n'en donnait pas moins un feu vif et clair.

Les précipitateurs auront toujours leur foyer et leur grille à part, séparés de ceux des clarificateurs et des évaporateurs, n'ayant aucune communication avec le tuyau de la cheminée de ces derniers.

A propos des précipitateurs, l'occasion se présente de parler des réservoirs à raffiner le jus de canne; je dirai donc qu'il n'est pas nécessaire qu'ils soient en métal; ils peuvent aussi bien être en bois de bonne qualité. La seule précaution à prendre, c'est de les bien laver, et d'y passer de l'eau de chaux qui sert à en éloigner toute acidité.

Quand la liqueur est cuite en un sirop de la densité désirée, on la passe dans un filtre de charbon pour la décolorer. Il y a plusieurs espèces de ces filtres; quelques-uns sont d'une construction très ingénieuse.

§ 15. — *Filtres de Peyron et Dumont.*

Nous avons d'abord les filtres Peyron, consistant en cylindres de cuivre où l'air ne peut pénétrer; ils ont 6 pieds de haut et 3 de diamètre (1^m.80 sur 0^m.90); chacun d'entre

eux a un double fond. Ils sont disposés trois ensemble, le tube du premier allant de son double fond au sommet du second, dont le tube va de la même manière au sommet du troisième filtre.

L'espace entre le faux fond et le sommet de chaque filtre est bien rempli de fragments de charbon en grains ; le sirop versé par le haut du premier filtre passe à travers les trois et sort par un robinet adapté au dernier.

Le filtre de Dumont consiste en un vaisseau de bois d'environ 3 pieds carrés (0^m.90), deux pieds à la base (0^m.60) et environ 3 pieds 1/2 à 4 pieds de profondeur (1^m.05 à 0^m.20). Ce filtre est muni d'un double fond, ou plutôt d'un faux fond sur lequel est étendue une pièce de flanelle; sur cette flanelle on dépose le charbon animal granulé, préalablement humecté, jusqu'à ce que la boîte en soit pleine aux deux tiers environ. Une autre pièce de flanelle recouvre le charbon et est elle-même recouverte d'une toile métallique. Un petit tuyau ou tube à air communique avec l'espace compris entre les deux fonds pour donner issue à l'air dans l'atmosphère. Quand le sirop a traversé le charbon, il est soutiré par un robinet adapté au filtre au-dessous du double fond. Ce filtre me semble à la fois simple et excellent.

§ 16. — *Filtre au charbon perfectionné de Shear.*

Le suivant est le filtre perfectionné, pour le charbon animal, par MM. Shear et fils, de Bankside, à Londres (*fig. 28*).

La figure 28 représente deux vases cylindriques en cuivre communiquant l'un avec l'autre de manière à pouvoir fonctionner, soit tous deux à la fois, soit isolément.

Le sirop est introduit dans la chambre B par le robinet *a* ; il passe de là à travers le charbon que renferme la grande

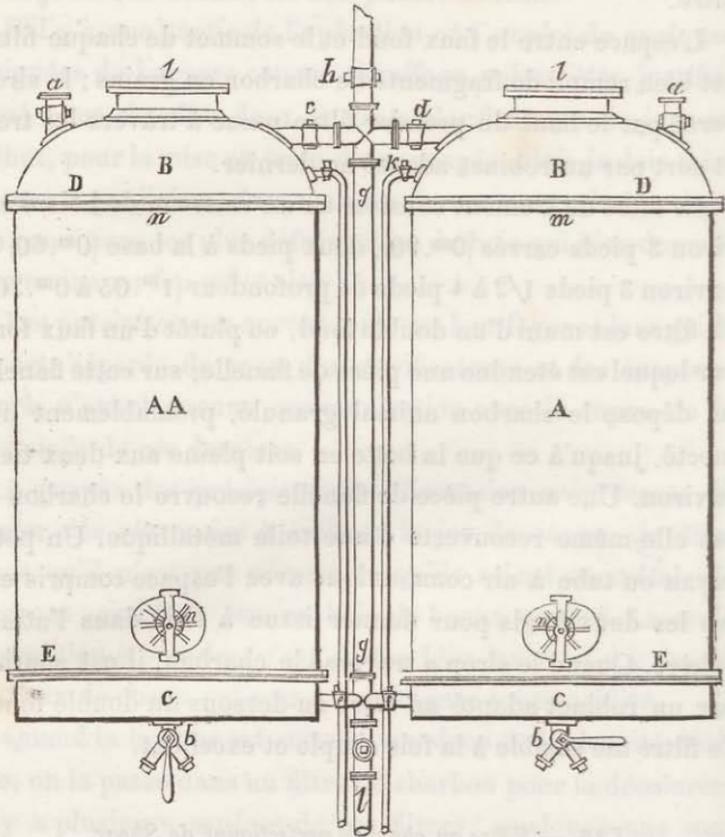


Figure 28.

chambre A dans la chambre inférieure C ; puis, étant purifié, il est soutiré par le robinet *b* dans la gouttière disposée pour lui donner issue.

Mais si l'on veut faire fonctionner les deux filtres en même temps, on ferme le robinet de décharge du premier filtre,

et l'on ouvre son robinet *e*; alors le sirop qui a traversé le premier filtre AA doit s'élever à travers le tube *gg* dans la chambre supérieure B du second filtre, le robinet *d* étant aussi ouvert pour lui livrer passage; le sirop traverse le charbon comme dans le premier filtre, et vient sortir par le robinet *b*.

Les deux filtres étant montés exactement l'un comme l'autre, on peut commencer le filtrage par l'un ou par l'autre indifféremment.

Toutes les parties du filtre doivent être lavées et nettoyées à fond au moyen de l'eau chaude ou de la vapeur introduite par le robinet *n*, qui communique avec le tube *g* et qui, par les robinets *c*, *d*, *e*, *f*, commande toutes les divisions de l'appareil; l'eau sale sort de la chambre supérieure B par le robinet *k*, et de la chambre inférieure C par le robinet *b*.

Le cabinet *k* peut aussi servir pour le dégagement de l'air vicié; mais les deux chambres, l'inférieure et la supérieure, sont munies de robinets à air pour cette destination spéciale. Quelques ouvertures principales permettent d'évacuer toute accumulation de malpropreté; le charbon peut être enlevé et remplacé par le même moyen. Les filtres peuvent être nettoyés par la vapeur introduite par le robinet *i*, qui doit communiquer par un tube avec la chaudière à vapeur.

Il ne peut exister de doute quant à l'efficacité de ces filtres perfectionnés et quant à la facilité avec laquelle ils fonctionnent; mais les frais de leur premier établissement me semblent de nature à s'opposer à leur adoption.

§ 17. — *Propriétés du charbon animal. — Avantages du filtrage au charbon.*

La propriété particulière que possède le charbon animal de décolorer, ou, en d'autres termes, de purifier les sirops, est d'un caractère si compliqué, si extraordinaire, que l'on n'a jamais rien donné qui approche d'une explication satisfaisante des causes particulières qui influent sur son mode d'action. L'un des meilleurs éclaircissements fournis à ce sujet est celui de M. Payen, dans un mémoire couronné; en voici les données principales : 1° le pouvoir décolorant du charbon dépend en général de son état de division; 2° dans les divers charbons, la substance charbonneuse agit seulement sur les matières colorantes en se combinant avec elles et en les précipitant; 3° dans l'application du charbon au raffinage du sucre, le charbon agit aussi sur le gluten, parce qu'il favorise singulièrement la cristallisation; 4° conformément à ces principes, l'action décolorante du charbon peut être modifiée à tel point que le plus inerte devienne le plus actif; 5° la distinction entre le charbon animal et le charbon végétal est impropre; on peut lui substituer celle de charbon de terre et charbon brillant; 6° parmi les substances contenues dans le charbon outre le carbone, celles qui favorisent son action décolorante n'exercent une influence relative que sur le carbone; elles lui servent d'auxiliaire pour isoler ses particules et les présenter plus librement à l'action de la matière colorante; 7° indépendamment de son pouvoir décolorant, le charbon animal possède la propriété précieuse d'enlever la chaux tenue en dissolution dans l'eau et le sirop; 8° aucun charbon végétal ou autre, excepté le charbon animal, ne possède cette propriété d'entraîner la

chaux ; 9° il est facile d'apprécier exactement les propriétés décolorantes de toute espèce de charbon, au moyen du décolorimètre, tube gradué chargé d'une solution d'indigo ou de mélasse servant de moyen d'épreuve. Ce fut pour moi un grand sujet d'étonnement de voir que les planteurs ne profitaient pas des propriétés si éminemment utiles du charbon, qui leur permettraient d'envoyer en Europe du sucre de première qualité, au lieu de celui de qualité inférieure qu'ils lui expédient.

Deux idées sont généralement reçues quant au charbon animal ; on pense d'une part que son emploi est très coûteux, et de l'autre qu'il exige une augmentation considérable de peine et de main-d'œuvre. Rien n'est plus erroné qu'un tel préjugé, comme le démontreront, je l'espère, les observations suivantes. On peut acheter à Londres de bon charbon animal au prix de 13 schellings le quintal (19 fr. 50 c. les 42 kilogr.), et 2 quintaux suffisent et au delà pour remplir un filtre de 14 pieds cubes (pieds anglais de 0^m.30 de longueur). Dix filtres semblables sont largement suffisants dans une sucrerie fabricant par jour 6,000 kilogrammes de sucre ; le nombre de quintaux de charbon nécessaire est donc de 20, coûtant à Londres 19 fr. 50 c. le quintal¹.

Lorsqu'on vise à l'économie, le filtre peut consister dans un poinçon ordinaire à mettre le rhum, muni d'un double fond à environ 0^m.15 du fond véritable ; un robinet ajusté à cet intervalle sert à soutirer le sirop ; on y peut ajuster un tube à air en bambou, pour en laisser échapper l'air.

(1) MM. Sorr et fils, à leur fabrique de produits chimiques à Rotherhiltre, vendent le meilleur charbon animal 325 francs les 1,000 kilogrammes. On peut l'emballer dans des sacs contenant chacun un quintal ; ces sacs ont 0^m.60 de long et 0^m.55 de large.

Le double fond sera recouvert d'une pièce de flanelle, d'un morceau de couverture blanche, ou de toute autre étoffe grossière de laine, sur laquelle on étendra le charbon animal légèrement, le plus également possible; la surface supérieure de la couche de charbon sera elle-même recouverte d'un morceau de claie, ou d'une pièce de couverture de laine grossière.

Le *filtre du planteur* sera ainsi prêt à fonctionner; il ne coûtera certainement pas plus de 6 dollars (31 fr. 50 c.), ce qui, pour dix filtres au charbon complètement montés, fait une somme totale de 60 dollars ou 315 francs.

Toute la dépense première se borne à cette somme réellement modique; les filtres peuvent servir longtemps sans exiger beaucoup de soins; car le charbon peut aisément être complètement nettoyé et revivifié par la méthode suivante, fort simple en elle-même. Lorsque quatre ou cinq charges de sirop auront été successivement décolorées, le charbon n'exercera plus d'action, en raison même de la matière colorante et des matières organiques qu'il aura enlevées au sirop. Alors on pompe dans le filtre de l'eau chaude, qui dégage le charbon de la matière saccharine qu'il a absorbée; puis l'eau est renvoyée au premier évaporateur. On donne alors aux filtres une seconde charge d'eau, qui, si elle n'est plus sucrée, peut être dirigée par la gouttière sur la distillerie au sortir des filtres. On met alors le charbon dans un réservoir de nettoyage (en bois) où il est abandonné à lui-même avec une petite quantité d'eau chaude pour qu'il fermente.

L'opération entière dure de vingt à trente heures, selon la quantité de gluten, de matière colorante et d'autres substances que le charbon peut avoir enlevées au sirop; au

bout de ce temps, toutes les matières organiques sont décomposées. Le charbon peut alors être complètement nettoyé par de nouvelles quantités d'eau chaude, jusqu'à ce que celle-ci finisse par s'écouler parfaitement claire et sans saveur. Quand toute l'eau des lavages a été égouttée, le charbon est retiré du réservoir ; on l'expose au soleil ou bien à l'air libre dans un local bien chauffé ; en peu d'instant il y devient assez sec pour pouvoir être remplacé dans les filtres.

On sait que le charbon est une substance réellement indestructible ; je ne vois par conséquent pas de raison pour que celui qui sert au filtrage ne dure pas pendant des années, étant successivement soumis au procédé de nettoyage et de fermentation qui vient d'être décrit. Les poinçons servant de filtres, s'ils sont bien établis dans le principe, peuvent aussi durer des années.

On voit qu'avec une dépense tout à fait insignifiante et une dose très ordinaire de soin et d'attention, on peut établir et maintenir continuellement en activité ces filtres au charbon animal en améliorant sensiblement la qualité du sucre et procurant par conséquent à une plantation des bénéfices importants. Je crois devoir ajouter que décolorer ainsi le sirop par le charbon animal, ce n'est pas, après tout, une entreprise bien difficile ; je pense même pouvoir m'avancer davantage et affirmer que cette opération est une des plus importantes, en même temps qu'elle est une des plus simples et des moins coûteuses de celles qui tiennent à la fabrication du sucre.

Il n'est pas nécessaire d'être doué du don de prophétie pour prédire que, d'ici à peu d'années, chaque plantation de canne à sucre aura des filtres au charbon animal établis

dans sa sucrerie ; bien en prendra à celles de ces plantations qui adopteront les premières cette amélioration si évidente.

En sortant du filtre, le sirop décoloré passe dans un récipient, prêt à charger soit l'appareil de concentration nommé wetzal, que j'ai déjà décrit page 419, soit l'appareil de concentration dans le vide.

§ 18. — *Appareil en cuivre pour la concentration dans le vide.*

Ce dernier appareil, invention célèbre de l'honorable Édouard-Charles Howard, est actuellement généralement en usage, malgré son prix élevé.

La figure 29 représente un de ces appareils en cuivre avec ses dépendances, tel qu'il est fabriqué par la maison Shear et fils de Londres. La gravure donne une idée juste des différentes parties, qui seront mieux comprises moyennant les explications suivantes :

- A. Maçonnerie en briques sur laquelle est établi le tache (on peut aussi y placer les filtres au charbon animal) ; un robinet de décharge donne de ce point dans les récipients ou réservoirs.
- B. Réservoirs pour la liqueur sortant du tache.
- C. Appareil en cuivre pour la concentration dans le vide, avec une *jacket* à vapeur contenant quelques tubes à vapeur avec leurs attaches, tels qu'ils sont décrits.
- D. Granulateur en cuivre, avec ses dépendances.
- E. Machine à vapeur pour faire agir la pompe d'air, élever l'eau, etc.
- F. Pompe à air pour faire le vide dans l'appareil.
- G. Chaudière à vapeur dans une maçonnerie en briques, faisant le service de l'appareil, du granulateur et de la machine.
- H. Tube de charge, par lequel la liqueur monte du réservoir dans l'appareil.
- I. Soupape de décharge et levier.

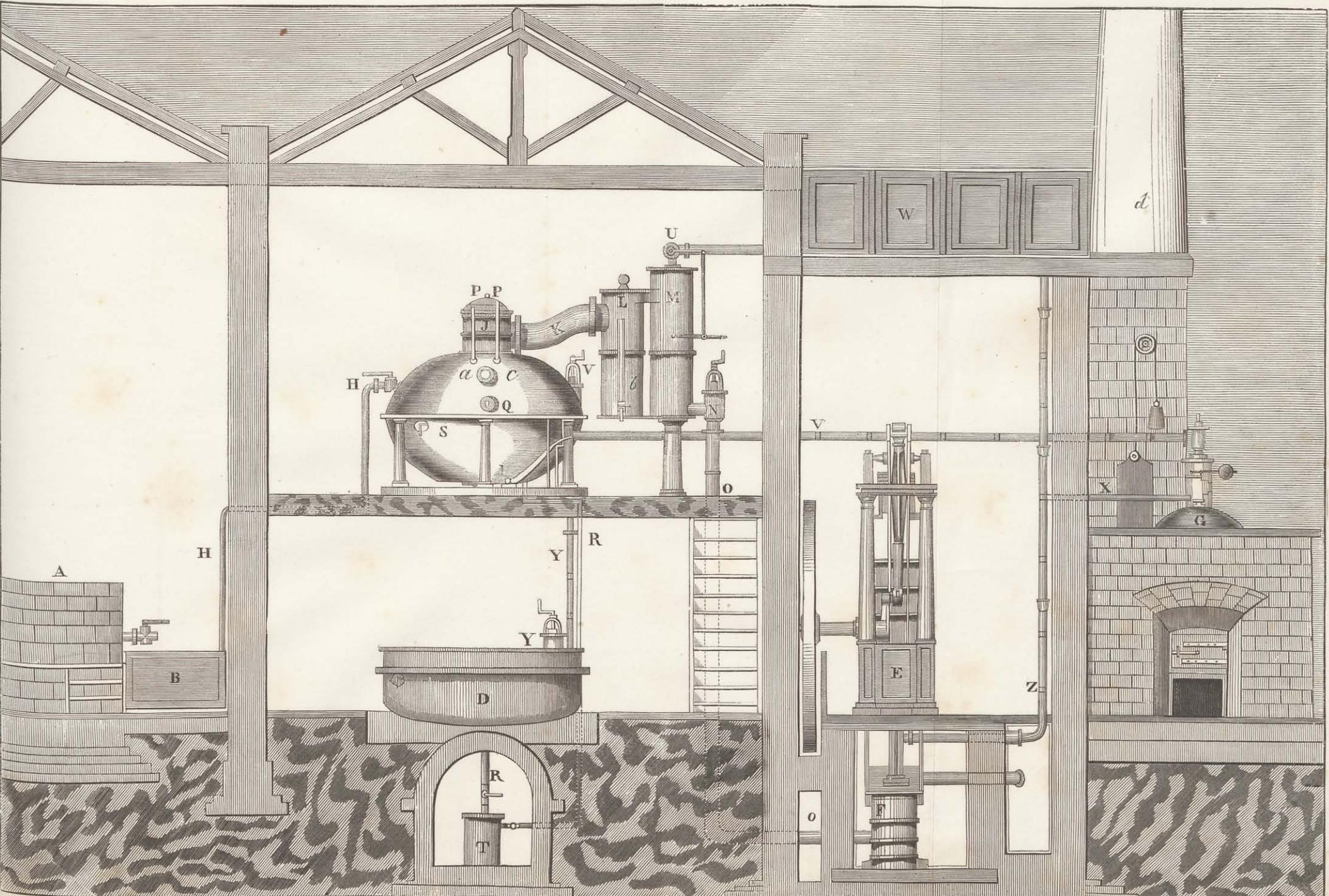


Figure 29.

- J. Ouvertures et couvercles, pour le nettoyage en cas de besoin.
- K. Tube d'évacuation par lequel la vapeur est dirigée du sucre dans le condensateur.
- L. Récipient pour toute quantité de sucre qui peut déborder pendant l'ébullition.
- M. Condensateur où la vapeur est condensée par un jet d'eau froide.
- N. Soupape à air par laquelle l'air pompé dans l'appareil passe dans la pompe à air en même temps que la vapeur condensée et l'eau d'injection.
- O O. Tubes joints à la pompe à air.
- P P. Thermomètre et baromètre adaptés au dôme de l'appareil.
- Q. Tringle d'épreuve.
- R. Tuyau pour conduire l'eau condensée, provenant de la jacquet à vapeur et du serpent, dans la caisse à l'eau condensée.
- S. Robinet à air.
- T. Caisse à l'eau condensée, dans laquelle l'eau condensée de l'appareil de concentration dans le vide et du granulateur est reçue, pour retourner de là dans la chaudière à vapeur.
- U. Robinet et tube d'injection réglant la quantité d'eau exigée pour condenser la vapeur de la cuisson du sucre dans l'appareil.
- V V. Tube principal à vapeur, fournissant à l'appareil granulateur la vapeur provenant de la chaudière.
- W. Réservoir d'eau pour alimenter chaudière, faire les injections, et pour divers autres usages.
- X. Tuyau reconduisant dans la chaudière à vapeur l'eau condensée.
- Y. Tube à vapeur desservant le granulateur.
- Z. Tuyau pour amener au réservoir l'eau froide de la pompe.
 - a. Oeil de verre placé sur le dôme de l'appareil.
 - b. Tube de verre montrant quand le récipient contient du liquide.
 - d. Cheminée.

Cette disposition de l'appareil n'est pas exactement celle que je choiserais pour une sucrerie dépendant d'une plantation; mais il eût été difficile de le supposer mieux placé pour en donner une bonne figure.

Le principe de l'appareil de concentration dans le vide est si généralement connu que j'ai peu de chose à ajouter à ce sujet. Le fait que les liquides entrent en ébullition à une température beaucoup plus basse quand ils sont dégagés de la pression atmosphérique est celui dont M. Howard a su faire l'application, s'il ne l'a pas réellement découvert le premier, ainsi que j'ai des raisons de le croire.

Dans la pratique, la différence peut être pour l'eau de 150 à 212 degrés de Fahrenheit (37 à 53 Réaumur), et, pour le sirop, 160 à 231 (40 à 57 Réaumur). En d'autres termes, le sirop, même concentré, bout dans le vide à 160 degrés Fahrenheit, tandis que dans une chaudière ouverte, quand il approche de sa concentration, il ne bout qu'à 231 degrés pleins du thermomètre de Fahrenheit. Mais en moyenne, lorsqu'on opère avec l'appareil de concentration dans le vide, sa température d'ébullition est le plus communément de 165 à 180 degrés Fahrenheit (56° à 64° Réaumur).

L'évaporation des liquides est accompagnée d'un certain nombre de faits bien connus, quoique fort singuliers, qu'on trouve dispersés dans plusieurs ouvrages ; ces faits semblent n'être pas remarqués d'une foule de gens, bien que ce défaut d'attention de leur part puisse compromettre le succès de leurs opérations.

Je mentionnerai seulement une méthode particulière d'évaporation, qui produit tout à fait le même effet que de créer un vide au-dessus du liquide ; elle consiste à faire passer sur la surface du liquide un courant d'air sec ; quelque froid que puisse être l'air, pourvu qu'il soit au-dessus du degré de congélation, l'évaporation du liquide sera semblable à celle qui a lieu dans le vide.

Si l'air sec et froid est contraint à traverser le liquide et qu'un courant soit également maintenu à sa surface, l'évaporation peut marcher avec une excessive rapidité. L'air chaud ne produit point d'évaporation, à moins qu'il ne soit sec; son pouvoir d'évaporer les liquides dépend de son état de sécheresse. Changeons l'aspect de la question, et supposons un vase chauffé par la vapeur, d'une forme particulière à sa partie supérieure, contenant un liquide à la surface duquel passe sans interruption un bon courant d'air sec; l'évaporation y sera aussi rapide que sous l'influence du vide le plus parfait, tel qu'on peut le faire dans le condensateur d'un appareil de concentration par le vide. Il faudra cependant une pompe à air pour entraîner le courant d'air sec, et une disposition spéciale sera nécessaire pour amener au degré voulu de sécheresse l'air à fournir à la machine pneumatique ou pompe à air; il s'agit donc de savoir quelle méthode peut être adoptée dans la pratique avec le plus d'efficacité et d'économie. On peut conclure de tout ce qui précède que l'avantage est en faveur de l'appareil de concentration dans le vide communément usité; mais je suis convaincu que le moment est tout proche où cet appareil subira quelques modifications essentielles.

J'en ai vu un grand nombre de toute sorte de dimensions, sortant de différentes fabriques; ceux de MM. Shear et fils ont excité plus que tous les autres mon admiration. Je me suis présenté en qualité d'étranger à leur fabrique de Southwark, à diverses reprises, et j'ai employé des heures entières à examiner les diverses branches de leurs travaux. J'ai eu l'occasion d'y voir l'appareil de concentration par le vide, à divers degrés d'avancement dans sa construction, et j'en ai inspecté de très près le travail dans chaque divi-

sion. Il en est résulté pour moi une impression très favorable quant au caractère de cet établissement, et je me fais un plaisir de joindre mon témoignage désintéressé aux suffrages du public qui connaît la réputation dès longtemps établie de cette maison.

Pour répondre aux exigences d'une plantation de canne à sucre, l'appareil de concentration par le vide doit être en cuivre ou en fer; le cuivre peut être préférable sous quelques rapports; mais l'appareil en fer répond également bien à la destination. C'est pourquoi je me suis procuré le dessin d'un de ces appareils en fer, exactement semblable à ceux que livre pour les colonies la maison Shear et fils.

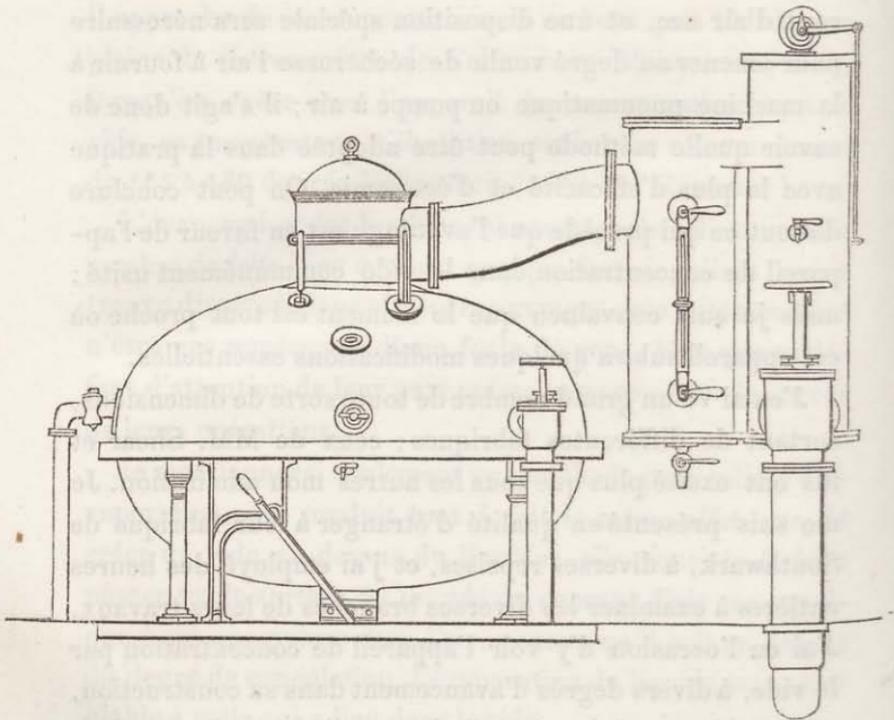


Figure 30.

§ 19. — *Prix de cet appareil.*

Une plantation possédant une bonne machine à vapeur, telle que celle dont j'ai précédemment recommandé l'adoption, pourra parfaitement faire fonctionner l'appareil de concentration par le vide, sans avoir à supporter un surplus de dépense en production de force ou autrement; car elle n'aura besoin que d'acquérir l'appareil lui-même avec ses accessoires indispensables. S'il est de 6 pieds 1/2 de diamètre (1^m.95), en cuivre, pouvant opérer sur 5,000 kilogrammes de sucre par jour, il coûtera environ 365 livres sterling (9,125 francs); mais, s'il est en fer avec les serpents en cuivre, le prix pourra en être réduit d'un tiers; il ne coûtera dans ce cas que 243 livres sterling (6,075 francs). Un appareil semblable en cuivre, pouvant travailler par jour 7,000 kilogrammes de sucre, reviendrait environ à 450 livres sterling (11,250 francs); s'il était en fer, il coûterait 300 livres sterling (7,500 francs). Je ne donne pas ces prix pour être d'une parfaite exactitude; ce sont de simples estimations en bloc, suffisantes cependant pour donner une idée juste des frais qu'entraîne l'adoption de ces appareils.

En sortant de l'appareil de concentration par le vide, le sirop concentré entre dans les granulateurs; il y reste jusqu'à ce qu'il soit *grainé*. La capacité des granulateurs est calculée pour recevoir trois fois le contenu de l'appareil de concentration par le vide; le sirop y est transvasé à plusieurs reprises, à mesure qu'il est concentré. Pendant ce temps, la température est maintenue, au moyen des jackets à vapeur, entre 180 et 200 degrés Fahrenheit. Les granulateurs peuvent être en tôle et remplir parfaitement leur destination.

Lorsqu'on adopte l'évaporateur de Wetzal au lieu de l'appareil de concentration par le vide, on ne se sert pas de granulateurs ; le sucre passe immédiatement dans de grands refroidissoirs peu profonds. Je n'ai rien à dire ici de ces refroidissoirs, si ce n'est qu'ils ne sont nullement appropriés à l'objet que le planteur a en vue ; mes raisons pour avancer cette assertion trouveront place dans le chapitre suivant.

Avant de quitter cette division de la sucrerie, je ferai observer qu'outre le toit particulier dont ce bâtiment doit être muni pour laisser aisément échapper la vapeur d'eau provenant des évaporateurs et des autres appareils, il doit avoir un ventilateur intérieur, faute de quoi la vapeur séjourne à l'entour de la surface des appareils, et oppose à l'évaporation ultérieure du liquide un obstacle sérieux. Plus le courant d'air établi à l'intérieur de ce bâtiment est puissant, plus l'évaporation en est activée ; car il ne faut pas oublier que, dans une atmosphère chargée d'humidité, les liquides ne s'évaporent pas, ou du moins s'évaporent très lentement ; la sucrerie est précisément dans ce cas lorsque son atmosphère intérieure est remplie de vapeur d'eau.

La ventilation de la sucrerie, objet insignifiant en apparence, est, dans mon opinion, tellement essentielle que je la recommande à toute la vigilance du planteur.

§ 20. — *Purgerie et ses appareils.*

La *purgerie* constitue l'une des divisions les plus importantes de la sucrerie ; ses dispositions intérieures réclament une attention toute particulière. Avant que le sucre puisse être considéré comme prêt à être livré au commerce, il doit

encore subir trois opérations qui sont du ressort de la purgerie : ce sont la *crystallisation*, l'*égouttement* et le *séchage*. Pour faciliter ces opérations, le local de la purgerie doit être divisé en deux compartiments principaux ; le plus grand doit servir à la cristallisation et à l'égouttement, le plus petit au séchage du sucre avant qu'il puisse être emballé pour la vente immédiate ou pour l'exportation. Les deux premières opérations ont besoin de lumière, de chaleur et d'un certain degré d'*humidité* ; la seconde a besoin de lumière, de chaleur et de *sécheresse*.

On peut faire choix de cônes et de moules de formes très variées pour sécher le sucre ; comme les formes et les dimensions les plus avantageuses à donner à ces vases sont subordonnées aux circonstances sous l'empire desquelles le sirop a été concentré, je remets à discuter particulièrement ce point jusqu'à ce que j'aborde cette partie de la fabrication.

La forme et la situation des récipients pour les mélasses dépendent également du procédé particulier de fabrication par lequel le sucre a été traité.

J'ai vu dans l'Inde orientale des purgeries tellement obscures, froides et humides qu'on aurait pu croire que le planteur leur avait donné ces caractères à dessein, en vue de quelques avantages imaginaires. Personne cependant n'a pu me donner de bonnes raisons à ce sujet ; on alléguait seulement le prix élevé qu'auraient coûté des fenêtres vitrées, et les dangers qu'auraient offerts les volets en bois comme facilitant les tentatives des voleurs. Mais on perd en un an, par cette disposition vicieuse de la purgerie, bien plus qu'il n'en coûterait pour acheter des carreaux de vitre pour les fenêtres, qui, une fois vitrées, dureraient des années. Le

verre à vitre, qui vaut en Angleterre 3 à 4 deniers le pied carré (3 centimes $1/3$ à 4 centimes $1/2$ le décimètre carré), convient parfaitement pour toute sorte d'usages; si l'on adopte cette qualité de verre dans une purgerie de 65 pieds de long sur 36 de large ($19^m.50$ de long sur $10^m.80$ de large), et qu'on place à des intervalles de 6 pieds ($1^m.80$) des fenêtres de 6 pieds de haut sur 4 de large ($1^m.80$ de haut sur un $1^m.20$ de large), on aura 15 fenêtres en tout, dont le verre reviendra à 6 livres sterling (150 francs).

Cette somme est largement suffisante, parce qu'on n'a besoin que de verre très commun; mais, pour la casse et les frais accessoires, on peut porter la dépense à 10 livres sterling (250 francs), la purgerie étant des dimensions ci-dessus indiquées. Il faut aussi tenir compte des châssis des fenêtres; ces châssis doivent être à demeure, avec un seul carreau au milieu, s'ouvrant à volonté, pour pouvoir fermer les volets à l'entrée de la nuit. Dans les colonies des détroits malais, ces châssis, en très bon bois, sont livrés par les menuisiers chinois au prix de 2 dollars la pièce (10 fr. 50 c.) à l'entreprise. Au Bengale, ils ne coûteraient pas plus de 5 schellings (6 fr. 25 c.); si l'on alloue pour les châssis, y compris la peinture et la pose des vitres, une somme de 10 schellings la pièce (12 fr. 50 c.), la dépense pour les quinze fenêtres se trouvera portée à 17 livres 10 schellings (437 fr. 50 c.).

Quand on porterait cette somme à 20 livres sterling (500 francs), ce ne serait pas assurément le dixième de la perte subie sur chaque récolte par le défaut de lumière et de chaleur à l'intérieur de la purgerie.

§ 21. — *Distillerie. — Cuves à fermentation. — Alambics.*
— *Observations sur la distillerie.*

La distillerie représentée figures 18 et 19 contient des récipients pour les écumes, des réservoirs à fermentation, des jarres pour le rhum, des citernes pour les résidus, et les appareils de distillation.

Les réservoirs pour les écumes sont en bois, doublés en plomb ; ils reçoivent les écumes provenant des évaporateurs, des clarificateurs et des précipitateurs, ainsi que les eaux des lavages des deux derniers, et celles de tous les autres vaisseaux en usage dans la sucrerie. Le tout ensemble prend le nom d'*écumes* et sert, comme je le dirai plus loin, à la fabrication du rhum.

Ces réservoirs devront former deux étages disposés l'un au-dessus de l'autre, afin que le contenu de l'étage supérieur puisse être décanté dans l'étage inférieur, pour être clarifié avant d'être employé comme liquide à distiller.

Les citernes à fermentation sont toujours construites en bon bois dur ; le meilleur pour cet usage est le cèdre de la Jamaïque ; dans l'Inde, on emploie le bois de saule ; dans les colonies des détroits malais, le bois de *merboé*, ou tout autre de bonne qualité. Leur construction doit être très soignée, afin qu'elles soient parfaitement étanches ; plus tard on les enduit au dehors d'une bonne couche d'un mélange de *daumier*, de goudron et d'huile, avec une petite quantité d'arsenic ; cette composition les garantit efficacement contre les attaques des fourmis blanches. Ces citernes ou cuves sont alors disposées en lignes comme je l'ai indiqué, séparées entre elles par un intervalle d'environ 2 pieds (0^m.60) ;

elles doivent laisser libre, au milieu du local réservé à la fermentation, un espace de 6 pieds de large (1^m.80) sur toute la longueur de ce local. L'espace entre les cuves, aussi bien que le grand espace vide au centre, est comblé immédiatement avec de bonne argile sèche, jusqu'au niveau du bord supérieur des cuves; l'argile est fortement tassée, afin de la rendre ferme et solide.

On établit de cette manière, dans ces intervalles, des passages au moyen desquels les ouvriers peuvent exécuter leur besogne avec facilité. L'étage inférieur des réservoirs aux écumes est juste de niveau avec le bord supérieur des cuves, de sorte que les écumes peuvent à volonté être dirigées par la gouttière dans n'importe laquelle de ces cuves.

Lorsqu'il faut vider une citerne pour en distiller le contenu, l'on n'a besoin pour cela que d'une pompe ordinaire. Si cette partie de la besogne doit se faire à la main, un ouvrier doit en être chargé spécialement, comme dirigeant constamment la distillation, ce qui procurera beaucoup d'économie de temps et de chauffage. Dans les plantations où la force d'une machine à vapeur est employée à faire fonctionner le moulin à broyer les cannes, on peut, par un arrangement très simple, faire mouvoir par la vapeur la pompe de la distillerie; rien n'est plus facile, quand la sucrerie est construite sur l'un des plans dont je recommande l'adoption. C'est ce que j'exposerai ultérieurement plus en détail.

Les dimensions des cuves à fermentation diffèrent selon les circonstances; pour ce qui me concerne, j'ai toujours trouvé que les plus commodes dans la pratique sont celles qui contiennent de 1,000 à 1,500 gallons. En tout cas, les

cuves à fermentation sont préférables aux tonnes à l'ancienne mode.

Les jarres à rhum, depuis quelques années, se rencontrent plus rarement dans les magasins, à cause de la nécessité où sont les colons de vendre le plus tôt possible leur rhum à mesure qu'il est fabriqué; il en résulte que souvent la liqueur est mise immédiatement dans les poinçons ou les muids; dès qu'elle y a pris couleur, elle est vendue ou embarquée sans passer par les jarres à rhum.

Toutefois il est bon d'en avoir quelques-unes à sa disposition, contenant chacune de 300 à 500 gallons, pour que le rhum y séjourne; on évite par là d'encombrer le magasin d'un trop grand nombre de poinçons; le rhum prend une meilleure couleur dans les jarres que dans les poinçons.

Les réservoirs aux résidus de distillation sont de solides et épaisses cuves en bois destinées à contenir le *dunder*, liquide dont la partie spiritueuse a été séparée par la distillation à mesure qu'on le retire de l'alambic. On leur donne ordinairement une capacité qui leur permet de contenir chacune autant de liquide que l'alambic; de cette manière, pendant le temps que met l'alambic à distiller deux charges et une partie de la troisième, le contenu du premier réservoir aux résidus est assez refroidi pour pouvoir être pompé dans l'étage supérieur, et ainsi de suite.

Il existe en ce moment tant d'appareils distillatoires usités qu'il m'est impossible d'en donner même simplement la liste; en raison de leur grande diversité, je me bornerai à signaler quelques-uns des plus remarquables.

Au premier rang des alambics anglais, se présente celui de MM. Shear et fils; j'en donnerai la figure et la description en traitant, dans le chapitre suivant, de la fabrication

du rhum. Viennent ensuite les alambics de MM. Coffey, dont j'ai vu quelques-uns fonctionner aux Indes orientales; mais je ne puis placer ce genre d'alambics au nombre de ceux que je serais disposé à adopter pour mon propre usage ou bien à recommander aux autres, du moins pour la distillerie jointe à une plantation de cannes à sucre. Je ne doute pas qu'ils ne puissent être d'un bon usage en Europe; mais ceux que j'ai vus fonctionner se détraquaient à chaque instant, ce qui, dans les pays dépourvus d'ouvriers habiles, cause au planteur beaucoup d'embarras et des pertes très graves.

L'alambic ordinaire, à une ou deux cornues, est celui dont j'ai adopté pour mon propre usage la forme particulière; d'après ma propre expérience, je le trouve préférable à tout autre appareil de distillation. Avec un alambic contenant 1,000 gallons, muni de deux cornues, chacune de la contenance de 70 et de 80 gallons, j'obtenais en douze heures 320 gallons de rhum, sur le pied de 35 pour 100, bien éprouvé, et, si j'avais eu un chef de distillerie pour diriger l'alambic, j'en aurais aisément obtenu 400 gallons pendant le même espace de temps.

En Angleterre, un appareil semblable complet coûte environ 450 livres sterling (11,250 francs). Il jouit dans les colonies d'une grande réputation, et il la mérite. MM. Shear et fils en ont, au moment où j'écris, quelques-uns à livrer pour la Jamaïque et les autres îles des Indes occidentales.

Deux alambics français inventés, l'un par M. Blumenthal, l'autre par M. Laugier, sont renommés comme les plus économiques quant à l'emploi du combustible et les plus expéditifs dans la pratique. Ils sont fondés l'un et

l'autre sur le principe de la distillation continue; j'aurai occasion de les décrire plus particulièrement, ainsi que quelques autres, dans le chapitre suivant.

Le local de la distillerie doit être sec et modérément chaud. Une trop forte chaleur ne doit pas régner dans le local destiné à la fermentation; car dans ce cas, la fermentation étant trop énergique, une grande quantité d'alcool s'échapperait des cuves par évaporation. Par les mêmes motifs, on se gardera d'y admettre une trop vive lumière. Ces précautions doivent rappeler au planteur que la fermentation qui s'accorde le mieux avec ses intérêts est celle qui est modérée et qui s'exerce également dans tout le liquide, et non pas celle qui se manifeste avec des bouillonnements furieux, comme il arrive quelquefois dans une distillerie où règnent trop de lumière et trop de chaleur.

Il ne faut pas non plus que la distillerie soit froide et humide, ni que sa ventilation soit négligée. Mais la discussion sur ce point est plutôt du domaine de l'un des chapitres suivants que de celui-ci.

CHAPITRE VIII.

De la fabrication du sucre. — Trituration des cannes. — Principes constituants du jus de cannes. — Procédés de défécation, évaporation, concentration, granulation. — Purgerie du sucre.

§ 1^{er}. — *Trituration des cannes au moulin.*

Dans la fabrication du sucre de canne, nous avons d'abord affaire à la canne elle-même; sa trituration et l'expression de son jus sont par conséquent le premier anneau des opérations dont la dernière aboutit à la concentration définitive du sucre.

Il est ensuite nécessaire de déterminer quelles sont les substances habituellement mélangées pour former cette matière première qu'on nomme *jus de canne*; car, si nous ne parvenons à nous rendre compte avec assez de netteté de ses principes constituants et de leurs caractères particuliers, nous ne pouvons espérer raisonnablement de réussir dans l'importante opération de la défécation.

Ces deux sujets formeront donc notre introduction pour aborder les détails de la fabrication exposés dans ce chapitre.

Quand les cannes sont placées sur la planche d'alimentation du moulin, leur longueur ne doit jamais dépasser 4 à 5 pieds (0^m.20 à 1^m.50); autrement elles causent inévitablement beaucoup d'embarras, et, à mesure qu'elles sont

broyées, elles sautent au dehors en dépit de tout ce que peuvent faire pour les en empêcher les ouvriers chargés d'alimenter le moulin. C'est aux coupeurs de cannes qu'il appartient de prévenir ce grave inconvénient; ils doivent, en récoltant les cannes, les couper à la longueur la plus commode. En arrivant à la planche d'alimentation, les ouvriers chargés du transport des cannes délient les bottes, et ceux qui dirigent le moulin prennent le plus grand soin pour les disposer d'une manière égale et régulière sur toute la longueur des cylindres. En supposant que les cylindres aient une longueur de 4 pieds (1^m.20), les cannes étant bien arrangées, le moulin peut en broyer à la fois 22 de grosseur moyenne.

On pourrait en livrer au moulin un plus grand nombre à la fois; mais je ne pense pas qu'il y eût à cela ni facilité ni avantage réel. Le grand point, c'est que le moulin soit alimenté de façon qu'en l'inspectant à un moment quelconque pendant qu'il fonctionne, on y trouve toujours le même nombre en train d'être broyé, celles qui disparaissent entre les cylindres étant immédiatement employées. Cette régularité contraste vivement avec la méthode négligente, mais communément en usage, qui par moments encombre le moulin avec 30 ou 35 cannes, et en d'autres instants ne lui en offre à broyer que 2 ou 3 à la fois. Quand l'alimentation du moulin marche bien, pour produire le plus de jus possible, ménager la force de la machine, offrir le moins de chances possible de briser ou d'endommager le moulin, elle doit être uniforme, régulière et modérée.

L'ouvrier qui doit diriger et faciliter le passage des cannes déjà brisées et saturées d'eau entre le second jeu de cylindres, n'a, pour ainsi dire, rien autre chose à faire que de

veiller à ce qu'elles passent droit et régulièrement. Si les cylindres sont bien vissés et suffisamment serrés, il n'est pas nécessaire de doubler la trituration des cannes saturées. En aucun cas, elles ne pourront passer entre les cylindres sans être broyées à fond.

§ 2. — *Expression du jus de canne.*

Il peut sembler à propos de séparer le jus de canne exprimé sans mélange de celui des cannes saturées, qui se trouve mêlé d'une grande quantité d'eau; mais, si le jus doit être immédiatement livré à la fabrication du sucre, je ne pense pas qu'il puisse résulter aucun avantage de cette séparation. Enfin, quelles que soient les circonstances, le jus de canne doit être clarifié aussitôt qu'il est exprimé; ou bien, s'il est nécessaire de le garder pendant un temps quelconque, des moyens très simples doivent être mis en usage pour l'empêcher de fermenter. Je ne vois donc pas qu'il puisse se produire aucun effet fâcheux du mélange des deux sortes de jus provenant des deux jeux de rouleaux.

L'une des opérations les plus importantes de la tenue du moulin, c'est de tenir la caisse de dessous constamment débarrassée des débris de cannes qui tombent continuellement d'entre les rouleaux; faute de ce soin, ces débris en très peu de temps deviennent acides et communiquent leur goût au jus. Cette caisse doit donc être nettoyée toutes les cinq ou dix minutes; un jeune garçon peut être chargé de ce nettoyage en même temps que de celui des gouttières et des étamines à passer le jus.

A mesure que le jus sort de la caisse du moulin, il tombe

sur la première, la seconde et la troisième étamine successivement, placée chacune à un niveau plus bas que celle qui la précède; chacune est formée d'un tissu plus fin en s'éloignant du moulin. Il y a ainsi une chute de 21 pouces (0^m.52), résultant de trois marches d'escalier de 7 pouces chacune (0^m.17). Ces degrés permettent d'établir sur chacun d'entre eux de petits réceptacles d'environ 2 pieds carrés (0^m.60), dont les bords sont élevés d'environ 0^m.05, et un rebord qui avance sur l'espace occupé par le degré suivant placé au-dessous. Les étamines, qui n'ont pas plus de 22 pouces (0^m.55), sont fixées sur ces espaces de 2 pieds carrés (0^m.60) par leur bord inférieur; le fond des étamines se trouve ainsi à 1 pouce (0^m.025) au-dessus du fond des réceptacles. Afin de prévenir l'acidité, le fond des réceptacles est en lames de plomb; on a soin de les nettoyer constamment de tout ce qui pourrait y faire naître l'acidité.

Un châssis en bois remplit parfaitement cette destination; il suffit que les étamines soient posées sur des réceptacles en plomb laminé. La troisième étamine, la plus basse des trois, doit être faite de très fine toile métallique. En traversant les étamines, le jus se trouve purifié d'une grande quantité de matières étrangères; il en laisse une autre portion, en passant par la dernière, la plus serrée de toutes, suspendue au-dessus du clarificateur.

§ 3. — *Substances contenues dans le jus de canne. — Sucre. — Fibre ligneuse. — Gluten. — Fécule verte. — Chlorophylle. — Gomme. — Matières salines.*

Le jus étant rendu dans la sucrerie, avant de décrire la

manière de le traiter ultérieurement, nous prendrons connaissance des substances qu'il contient.

Le jus de cannes, tel qu'il est lorsqu'il arrive dans la sucrerie, peut être considéré comme contenant : de l'eau, — du sucre — de la fibre ligneuse, — du gluten, — de la fécule verte, — de la cire verte (chlorophylle), — de la gomme, — des substances salines.

Quelques-unes des propriétés du jus de canne diffèrent selon les circonstances sous l'empire desquelles les cannes ont végété, et selon le degré de maturité qu'elles ont atteint au moment de la récolte.

Je n'ai indiqué aucune proportion dans ces éléments, parce qu'elles dépendent évidemment des circonstances qui influent sur les plantes, et qu'on ne peut à cet égard prendre aucune base de calcul fixe et régulière. Je constaterai plus loin, telles que les indique l'analyse, les parties dont se composent le jus de canne de bonne qualité et le jus de qualité inférieure; mais il serait difficile, sinon tout à fait impossible, d'en indiquer une moyenne, même approximative, pouvant être admise comme règle dans la pratique.

La quantité d'eau contenue dans le jus de canne varie de 70 à 75 pour 100; elle peut être évaporée en entier, à l'exception de ce qui est nécessaire pour la cristallisation.

Le sucre contenu dans le jus de canne marque depuis 5 jusqu'à 14 degrés au saccharimètre de Baumé, indiquant une richesse de 9 à 25 pour 100. Je n'ai jamais personnellement observé un jus de canne contenant 25 pour 100 de sucre; je n'en ai jamais vu qui dépassât 23 pour 100, bien que très probablement, pendant la première période de ma carrière de planteur, du jus à 25 pour 100 de sucre ait dû

me passer par les mains sans que je m'en sois aperçu.

Dutrône, dont le témoignage et les opinions méritent autant de respect que de confiance, rapporte que, dans la même plantation, il obtenait à une époque de l'année 9 livres 3 onces seulement de sucre de 100 livres de jus de canne, tandis qu'à une autre époque, plus favorable, il en obtenait de la même quantité 25 livres 11 onces. J'ai eu moi-même connaissance, dans une plantation, d'une variation de 11 à 22 pour 100 de sucre.

Le saccharimètre marque la densité du jus de canne; mais la quantité de sucre cristallisable dépend de la pureté du jus et de la quantité plus ou moins grande de substance azotée et de matières salines qu'il peut contenir. Prenons, par exemple, un jus d'une densité de 10 degrés au saccharimètre¹, répondant à 18 1/2 pour 100 de matière extractive solide; il y aura au moins 1 1/2 pour 100 à déduire pour la partie non cristallisable; il y en aura souvent beaucoup plus.

Le sucre, ainsi que je l'ai fait observer précédemment, existe dans le tissu cellulaire de la canne sous la forme de liquide transparent, et sous la forme concrète; c'est-à-dire que, sous l'empire de circonstances favorables, telles qu'un sol parfaitement approprié à cette culture et une température chaude et sèche, il devient si riche et si parfaitement élaboré que le liquide sucré dépose autour des cellules qui le contiennent des cristaux très petits, mais très visibles. Il n'est pas douteux que l'on n'obtient, au moyen de la simple

Ce chiffre est pris à la température de 60 degrés Fahrenheit (15° Réaumur); mais à celle de 84 degrés Fahrenheit (21° Réaumur), qui est ordinairement celle du jus de canne aux colonies, 10 degrés au saccharimètre indiquent 18 pour 100 au moins de sucre pur.

évaporation du jus, un sucre cristallisé très pur, s'il y avait moyen d'extraire la matière sucrée liquide et cristalline sans la mélanger avec les autres substances qui font partie de la sève de la canne. Malheureusement, par le mode d'expression aujourd'hui universellement en usage, il arrive que non-seulement le sucre liquide cristallisable est, à son grand détriment, mélangé avec des substances azotées et d'autres matières, mais encore que les cristaux de sucre déposés dans le tissu cellulaire de la canne restent en grande partie dans la bagasse, attachés aux membranes cellulaires.

C'est pour cette dernière cause que la saturation des tiges broyées des cannes, au moyen de l'eau chaude, est recommandée avant qu'elles soient soumises à une dernière pression sous le second jeu de cylindres du moulin de la sucrerie.

Fibre ligneuse ou lignine. On désigne sous ces deux noms la charpente solide de la tige de la canne à sucre, dont les particules se trouvent mêlées au jus de canne par suite de l'écrasement que la tige subit en passant sous le moulin. Quelques-unes de ces parties sont assez grosses pour être retenues sur la toile métallique des étamines, lorsque le jus les traverse dans son trajet du moulin vers les clarificateurs; d'autres, au contraire, sont si finement divisées qu'elles passent par les mailles de la toile métallique et vont dans le clarificateur.

Quelques auteurs établissent une distinction bien tranchée entre la fibre ligneuse et le tissu cellulaire des plantes. Ils nomment ce dernier *cellulose*; mais il ne paraît pas qu'il y ait des motifs bien fondés de les distinguer; car ils sont identiques entre eux quant à leur composition; la fibre li-

gneuse et le tissu cellulaire d'une plante sont identiques avec les substances similaires dans une autre plante. Il y a cependant une différence décidée entre la composition du bois et celle de la fibre ligneuse proprement dite. Il entre dans la composition du bois de 3 à 5 pour 100 de substances étrangères qui n'existent pas dans la composition de la fibre ligneuse. En outre, quand on soumet à l'analyse la fibre ligneuse et le tissu cellulaire, et que l'on compare les résultats, on perd trop souvent de vue la nature et les propriétés des substances qui ont été contenues dans les cellules, tandis que la réflexion montre à quel point ces substances doivent influencer sur les résultats de l'analyse. Par exemple, il y a dans la canne à sucre des cellules où le liquide sucré est élaboré, où même des cristaux de sucre sont déposés; il y a aussi d'autres cellules dans lesquelles s'accomplissent d'autres fonctions organiques très variées. Il est clair, par conséquent, que, selon la nature particulière des différentes substances organisées dans ces cellules, leur tissu en est plus ou moins pénétré, plus ou moins imprégné; de là des différences nécessaires dans les résultats de l'analyse de ces cellules.

C'est pour cette cause qu'on y trouve des proportions si différentes de carbone, d'oxygène et d'hydrogène, proportions dont on a tiré tant de conclusions erronées, propres seulement à mystifier, à abuser le commun des lecteurs.

Les particules très divisées de fibre ligneuse qui existent dans le jus de canne lorsqu'il entre dans le clarificateur, sont plus ou moins enveloppées d'une substance qui les force à monter à la surface du liquide pendant le procédé de la clarification; j'en ai même vu des quantités considérables

s'élever à la surface dans les refroidissoirs ; il n'y a donc pas de difficulté à se débarrasser de cette substance.

Le *gluten* est une substance qui se montre sous différentes formes, selon la manière dont agissent sur elle les matières avec lesquelles elle se trouve mise en contact. Cette circonstance a présenté aux chimistes l'avantage de pouvoir enrichir leur nomenclature de quelques singuliers termes nouveaux ; c'est ainsi que nous avons le gluten, la zimome, la gliadine, la légumine, l'albumine végétale, la fibrine, la caséine, avec une infinité d'autres.

Le planteur ne sera sans doute pas fâché d'apprendre qu'en dépit de cette formidable armée de noms, le tout se résout en une seule substance, le *gluten* ; mais comme la dénomination d'albumine végétale est la plus usitée, je l'emploierai dans l'occasion aussi bien que celle de *gluten*, étant bien entendu que les deux sont une seule et même substance. Dans le jus de canne, le gluten existe en solution, à moins que l'acide qui le tient dissous ne soit évaporé par la chaleur, ou en le saturant à l'aide d'une solution alcaline, ce qui rend le gluten insoluble et le fait coaguler, de sorte que ses particules, se rencontrant mutuellement, adhèrent l'une à l'autre et montent à la surface sous forme d'une écume épaisse souvent nommée albumine végétale. Tout jus de canne contient une portion d'acides libres ; cette portion, au sortir du moulin, est quelquefois assez grande pour manifester une légère réaction acide sur le papier de tournesol, tandis qu'en général ce réactif ne la met pas en évidence, les acides étant combinés avec le gluten, etc., de manière à ne pas manifester de symptômes de leur existence. Mais si l'on emploie un alcali, de la chaux éteinte par exemple, une combinaison immédiate a lieu entre l'al-

cali et l'acide, et sur-le-champ le gluten prend la forme d'un coagulum en devenant insoluble dans l'eau. Une application ultérieure d'alcali aurait pour effet de redissoudre le gluten coagulé, et de le maintenir à l'état de solution jusqu'à ce que la réaction d'un acide fût appelée à saturer l'alcali qui ferait reprendre au gluten la forme de coagulum. Nous voyons par là qu'il faut une grande précision dans l'opération qu'on nomme *tempérer* le jus de canne ou la liqueur de canne; nous voyons en même temps pourquoi un excès de liquide alcalin employé dans ce cas peut devenir excessivement nuisible, s'il est en quantité telle que non-seulement il sature l'acide qui tient le gluten dissous, mais encore qu'il redissolve le coagulum au moment où il vient de se former¹.

Nous trouvons au contraire qu'en soumettant le jus de canne récemment exprimé à une chaleur modérée de 140° à 168° Fahrenheit (35° à 42° Réaumur), les acides volatils tenant le gluten en dissolution sont dégagés et évaporés, laissant le gluten sous forme de coagulum en flocons. De grandes discussions ont eu lieu entre des chimistes éminents sur le fait de la présence d'un acide dans le jus de canne et sur la nature de cet acide. Bergman paraît avoir attribué le premier l'utilité de la chaux dans la fabrication du sucre à son action sur les acides tenus en combinaison dans le jus de canne. Proust reconnut la présence d'une grande quantité d'acide malique dans le jus de canne analysé par lui en Espagne. Le docteur Higgins, suivant la même idée de la pré-

(1) Liebig, Raspail et d'autres célèbres chimistes ont montré que le gluten ou l'albumine végétale contient de l'azote sous forme de sel amoniacal qui se trouve décomposé par l'action de la chaleur ou par celle d'un alcali (la chaux).

sence d'un acide, exprima son opinion que la fécule (il voulait dire le gluten) dans le jus de canne est tenu en dissolution en partie par l'eau, en partie par l'acide carbonique, acide expulsé quand le jus était soumis à une température de 145° Fahrenheit (36° Réaumur), ce qui fait sur-le-champ monter à la surface l'écume coagulée. Il soutient aussi que l'emploi de la chaux aurait le même effet sur la fécule ; seulement la chaux se combinerait à l'acide carbonique et formerait du carbonate de chaux. « La substance saccharine, dit Raspail, n'existe pas seule en solution dans la sève des plantes en quantité suffisante pour donner un bénéfice qui compense le travail de son extraction. Elle y est accompagnée de gomme, de différents sels, de divers acides qu'emporte avec lui le courant de la circulation vasculaire. En outre, comme le plus souvent le jus est obtenu par expression, il entraîne inévitablement de la fécule verte et des fragments de tissus ligneux et glutineux ; les tissus glutineux peuvent devenir plus ou moins solubles et prendre plus ou moins le caractère de mucilage en se combinant avec les acides libres de la solution saccharine. Je suis persuadé que la chaux employée dans l'extraction du sucre n'a pas d'autre utilité que de saturer ces acides et de rendre ainsi au gluten ses propriétés insolubles, afin qu'il puisse se coaguler et être enlevé sous forme d'écume, enveloppant dans sa substance toute la matière verte et toute la matière gommeuse ; c'est de cette manière qu'elle agit comme premier moyen de clarification. »

Je crois inutile de multiplier les citations dans ce sens ; il ne servirait à rien non plus d'en produire d'autres en sens contraire ; car, dans mon opinion, on peut tenir pour démontré que, quoique le jus de canne puisse ne pas offrir d'ap-

parence de la présence d'un acide, quoiqu'il puisse n'affecter en aucune façon la couleur du papier de tournesol, néanmoins l'action de la chaleur ou la réaction d'une solution alcaline peut immédiatement manifester la présence de l'acidité. La raison est, comme je l'ai dit ci-dessus, que l'acide est en combinaison avec les tissus glutineux (gluten) qu'il maintient à l'état de solution.

L'action de la chaleur dégage certainement l'acide, et fait prendre au gluten ou albumine végétale la forme et les caractères d'un coagulum; mais il n'est jamais certain que, *dans tous les cas*, l'acide est évaporé; cela me paraît dépendre de la nature de l'acide particulier combiné avec le gluten; car nous trouvons que, dans le très bon jus de canne, une chaleur modérée suffit pour expulser l'acide, coaguler le gluten et opérer la clarification, et que l'application ultérieure de la chaleur dans les chaudières concentre le jus en donnant pour produit un sucre de très bonne qualité, sans que, du commencement à la fin de l'opération, il soit nécessaire d'employer un seul atome de chaux¹.

Comment cela pourrait-il arriver, à moins d'admettre que dans ce cas l'acide est d'une nature volatile, et que l'application d'une chaleur modérée l'expulse entièrement du liquide après l'avoir dégagé des tissus glutineux, laissant ces tissus se précipiter comme dépôt, ou s'élever à la surface comme écume?

Dans ce cas, l'emploi de la chaux causerait un véritable dommage; car, l'acide étant évaporé, les matières féculentes

(1) Le jus des cannes cultivées dans un sol calcaire, ou dans un sol qui, n'ayant pas reçu de fumier de bestiaux, ne fournit pas d'ammoniaque en excès, contient très peu de gluten, et peut par conséquent fournir souvent de très bon sucre sans l'emploi de la chaux.

étant entièrement enlevées, la chaux ne trouverait rien sur quoi réagir, si ce n'est le sucre lui-même qu'elle décomposerait.

Il est évident qu'une fois l'acide évaporé et les matières féculentes complètement enlevées, il ne reste rien à faire qu'à évaporer l'eau qui tient le sucre en solution.

D'un autre côté, le jus de canne contient quelquefois un acide qui n'offre pas le caractère de volatilité que je viens de signaler. Par exemple, il est arrivé que du jus récent de canne, éprouvé par le papier de tournesol, ne donnait aucune trace d'acidité; mais, après avoir été clarifié par la chaleur seule, le liquide se trouvait être décidément acide; puis, après une autre clarification par la chaleur dans un autre clarificateur, c'est-à-dire la chaleur étant portée au degré de l'ébullition, une écume épaisse était produite. Après l'enlèvement de cette écume, l'acidité de la liqueur avait sensiblement augmenté. Une solution de chaux étant ajoutée jusqu'à ce que la liqueur ait pris un caractère neutre, il s'éleva une écume très légère; en rendant la liqueur plus alcaline, une nouvelle quantité d'écume monta à la surface, mais elle était peu abondante. La liqueur concentrée fournit du sucre ordinaire avec une grande quantité de mélasse, ce qui provenait d'une défécation incomplète, et aussi de ce que les acides dégagés avaient décomposé une portion du sucre pour le changer en glucose.

Une partie du même jus clarifié en même temps au moyen de la chaux et de la chaleur, et traité ultérieurement dans la chaudière avec une nouvelle dose de chaux, fut très bien cuite et donna un très bon sucre, de beaucoup supérieur au précédent, avec beaucoup moins de mélasse.

Ce fait me prouve que, dans certains cas, l'acide contenu

dans le jus de canne n'est en aucune façon volatil, et je suis assuré que nombre de planteurs, d'après leur propre expérience, peuvent attester la *formation* (si je puis me servir de ce terme) d'un acide après la clarification, ce qui engage l'ouvrier qui dirige la cuisson du jus à mettre de la chaux jusque dans le second tache. L'erreur commise dans la première des deux expériences qui viennent d'être rapportées consistait en ce que, sur l'indication d'un acide par le papier de tournesol, la seconde clarification aurait dû avoir lieu par l'eau de chaux, tandis que la chaleur fut seule employée comme précédemment; mais, en n'employant pas de chaux et en élevant la température jusqu'à l'ébullition, la séparation du coagulum floconneux a été rendue impossible, si ce n'est par le repos ou la filtration, ce qui même n'aurait pu réussir qu'en partie, tant la liqueur était devenue acide.

Nous sommes conduit à conclure de ces faits que, pendant la coagulation des tissus glutineux contenus dans le jus de canne, certains acides sont mis en liberté, dont les uns sont volatils et les autres ne le sont pas. Le saccharimètre et le thermomètre sont des instruments d'une grande utilité et d'une valeur incontestée pour la fabrication du sucre; il y a deux autres instruments qui faciliteraient grandement les opérations du planteur et qui lui offriraient des garanties certaines contre les chances de perte dans la sucrerie. Ce sont l'*alcalimètre* et l'*acidimètre*; l'un indique l'excès d'alcali, l'autre l'excès d'acide. Au nombre des transformations qui ont lieu dans le jus de canne pendant la clarification et l'évaporation qui la suit, il y a non-seulement celles que produit l'eau de chaux, mais aussi celles auxquelles donne lieu l'action de la chaleur.

Par le mode actuel de fabrication suivi dans les sucreries

des colonies, l'opération manque de certitude; plusieurs années d'expérience et de constante pratique ne peuvent même garantir le succès au plus vieux *chef de cuite*, dans le cas où le liquide est mauvais et intraitable. Mais placez entre les mains d'un ouvrier d'une intelligence ordinaire les instruments dont je viens de parler, plus d'hésitation, plus de difficulté. Je crains bien qu'un pareil résultat ne puisse être obtenu par l'emploi du papier de tournesol, tel qu'il est déjà difficile d'en faire adopter l'usage par le nègre ou l'Indou qui conduit une sucrerie.

Les acides qui se manifestent durant le cours de l'évaporation semblent provenir en entier de la présence du gluten ou des autres composés azotés demeurés dans le jus de canne; car, si l'on fait évaporer une solution de sucre à la température ordinaire, il n'en résulte aucune acidité.

Le gluten contient de l'azote sous forme d'ammoniaque; on affirme que, pendant l'évaporation du jus de canne à une haute température, une partie de cette ammoniaque est évaporée, une autre est décomposée, le gaz hydrogène étant dégagé et l'azote rendu libre entrant aussitôt en combinaison avec l'oxygène du liquide pour former de l'acide nitrique. On croit aussi que, pendant l'évaporation à une haute température, le jus de canne qui contient du gluten dégage de l'acide carbonique, parce que le carbone du gluten absorbe l'oxygène de l'eau et s'échappe immédiatement sous forme de gaz acide carbonique. A mesure que le procédé de l'évaporation avance vers la concentration du liquide, c'est-à-dire quand le jus de canne est devenu sirop, le carbone du gluten continue à absorber l'oxygène, qui toutefois n'est plus pris dans l'eau, mais bien dans le sucre qui se décompose par la séparation de son oxygène. Enfin la nature du glu-

ten¹, ses nombreuses transformations et ses propriétés particulières ont fourni matière à des discussions illimitées, pouvant remplir plusieurs volumes. Il n'est donc point utile d'entrer plus avant que je ne l'ai fait jusqu'ici dans cette interminable question; j'espère que ce que j'en ai dit suffira pour instruire le planteur de tout ce qu'il a besoin d'en connaître.

Un liquide composé de créosote étendue dans beaucoup d'eau possède la propriété de coaguler le gluten sous ses diverses formes à un degré remarquable; la connaissance de ce fait me porte à supposer qu'il peut être possible d'en tirer parti dans la défécation du jus de canne. Mais le réactif le plus sensible qu'on possède pour indiquer la présence de l'albumine, par conséquent du gluten, dans un liquide quelconque, c'est le sublimé corrosif (bichloride de mercure), d'un effet tellement certain que, si on laisse tomber une seule goutte d'une solution saturée de sublimé corrosif dans un liquide contenant seulement 1/2,000 d'albumine, elle y cause à l'instant un nuage laiteux qui produit un précipité blanc coagulé. A la vérité, le sublimé corrosif est un des plus violents poisons connus, et la seule proposition de s'en servir pour la clarification du sucre causerait une mortelle épouvante; mais je suis loin d'être certain qu'un habile opérateur ne puisse l'employer avec succès.

En parlant de l'emploi de ce réactif pour enlever la plus petite portion d'albumine végétale (gluten) qui puisse rester dans le jus de canne après sa clarification dans le premier clarificateur, je suppose que, dans ce cas, on ajouterait à la

(1) Le gluten est coagulé par l'alcool, l'acide sulfurique et les autres acides, la chaux et les autres alcalis.

liqueur saccharine une solution très étendue de sublimé corrosif graduellement, tant que le coagulum se montrerait, et qu'alors l'acide libre serait saturé par une solution alcaline (eau de chaux).

Dans ce cas, l'albumine végétale, combinée instantanément avec le calomel dans le sublimé corrosif, forme un précipité blanc, tandis que la portion d'acide hydrochlorique rendue libre est immédiatement neutralisée par la chaux qui se combine avec lui. Orfila (*Toxicologie*, tome I^{er}) a prouvé par expérience directe que, dans tous les cas analogues, le précipité est un composé d'albumine et de calomel entièrement inoffensif. Je n'entends pas dire par là qu'un réactif de cette espèce puisse être en usage dans les sucreries ; mais les faits que je viens d'exposer sont très intéressants pour le planteur curieux et intelligent.

La *fécule verte*, ainsi qu'on la nomme, qui se rencontre dans le jus de canne, consiste en vésicules ovales de formes et de dimensions variables, pleines de globules verts, dont les fonctions paraissent être de servir de nourriture aux *yeux* ou *bourgeons* de la plante pendant le cours de leur développement. A un certain moment de la croissance des cannes et sous l'empire de certaines circonstances, cette fécule verte est très abondante ; elle communique au jus de canne une nuance verte très prononcée. La cuisson seule ne paraît pas priver ces vésicules de leur matière ; mais on obtient cet effet au moyen de différentes substances.

La chaleur dilate la vésicule, ce qui la fait promptement monter à la surface en même temps que les tissus ligneux et glutineux contenus dans le jus montent aussi sous forme d'écume. La chaux se combine avec la fécule verte et produit un dépôt qui a lieu en même temps que le coagulum

gommeux et glutineux. Toutes les plantes charnues fournissent une grande quantité de fécule verte lorsque leur tissu cellulaire est mécaniquement brisé, comme il l'est quand les cannes sont broyées.

La *matière colorante verte* (chlorophylle, cire verte), quelquefois nommée matière extractive, n'est qu'une variété de la *fécule verte* dont je viens de parler. Quelques chimistes la classent parmi les résines, d'autres parmi les corps gras ; mais des faits bien constatés prouvent que c'est en réalité une variété de cire. La matière colorante paraît être distincte de la matière cireuse à laquelle elle est associée ; un grand nombre de réactifs agissent sur l'une des deux sans que l'autre en soit affectée en aucune manière.

La couleur de cette substance varie selon le degré de maturité auquel est parvenue la plante dont elle provient ; on la voit ainsi varier depuis le vert foncé jusqu'au jaune, en passant par toutes les nuances de vert intermédiaires. Le principe colorant semble dû à la présence et à l'action de l'ammoniaque en combinaison avec le manganèse ou le fer.

D'après Raspail, les substances colorantes communément nommées matières extractives ne sont ordinairement pas autre chose en elles-mêmes que des mélanges plus ou moins compliqués ou des modifications diverses de la matière colorante verte, avec quelque substance soit grasse, soit albumineuse.

La chaleur a pour effet de tenir ces substances dispersées à travers le liquide ; l'eau de chaux tend à les unir et à les solidifier, de sorte qu'il en part une grande partie avec les écumes.

L'albumine se combine avec la matière colorante et forme un précipité.

La gomme existe dans le jus de canne sous forme de mucilage ; elle résulte de la présence des tissus glutineux et ligneux avec lesquels elle est mélangée. Ainsi, par suite de la trituration complète subie par les cannes en passant au moulin, une portion du gluten avec des débris de tissus ligneux est incorporée mécaniquement avec la matière gommeuse : le tout ensemble forme un mélange mucilagineux. L'alcool, les acides et les alcalis coagulent la matière gommeuse ; l'acide sulfurique possède la propriété de convertir cette matière en sucre.

Les *matières salines* que contient le jus de canne proviennent presque entièrement du sol où les cannes ont végété. C'est ainsi que, par exemple, dans les terres basses d'alluvion de Démérari, de la Louisiane, des *Sonderbunds* (au-dessous de Calcutta) et de la province de Wellesley, les cannes ont souvent puisé dans le sol de telles quantités de matières salines que le sucre qu'on en extrait est, on peut le dire, dans un état constant de déliquescence.

L'analyse du jus des cannes récoltées à la Louisiane (voir page 72) montre quelle quantité de matières salines il peut contenir ; dans les *Sonderbunds* des environs de Calcutta et dans la province de Wellesley, le jus de cannes en est souvent encore plus détérioré.

Dans la première de ces deux localités, la culture de la canne à sucre a dû être, par ce motif, entièrement abandonnée ; quant à la seconde, le sucre qu'on en a expédié en Europe s'est trouvé quelquefois tellement déliquescant qu'il en est résulté des pertes considérables.

Les terres amendées avec des cendres en excès sont sujettes à donner lieu au même inconvénient, en raison de la grande quantité de matières salines qu'elles fournissent aux

cannes. Les chlorides de sodium et de potassium et le sulfate de potasse sont au premier rang des sels qui exercent sur la canne à sucre une influence si pernicieuse.

Péligot dit qu'une partie de chloride de sodium peut se combiner avec environ six fois son volume de sucre, formant un composé déliquescent capable de liquéfier une autre portion de sucre d'un volume égal au sien; d'après mes propres observations, je crois que cette déliquescence se propage jusqu'à ce que toute la masse du sucre soit décomposée. Les meilleures autorités attestent que ces matières salines, une fois qu'elles existent dans le jus de canne, ne peuvent plus en être expulsées par aucun procédé. Je crois cette assertion exacte en ce qui concerne l'exploitation sur une grande échelle, telle qu'elle est actuellement pratiquée; mais, dans le laboratoire du chimiste, je ne vois pas que cette grande difficulté existe réellement; car on sait que le nitrate d'argent, même à dose très faible, réagit puissamment sur les acides hydrochlorique et muriatique, et sur le chloride de sodium. Si l'on ajoute du nitrate d'argent à un liquide contenant du chloride de sodium, il se forme immédiatement, selon Raspail, un précipité inerte de chlorure d'argent.

« Le nitrate d'argent, dit le docteur Ure, est à l'égard des acides hydrochlorique et muriatique un réactif si délicat qu'il fait paraître un nuage visible dans un liquide qui contient 1/113,000,000 de ces acides, ou dans de l'eau distillée mêlée à 1/7,000,000 d'eau de mer. Cela permet de supposer qu'au moins dans le laboratoire du chimiste, le sel marin, la plus pernicieuse des substances salines pour la déliquescence du sucre, peut être séparé du jus de canne par le nitrate d'argent.

Cet aperçu sommaire des principes constituants du jus de canne nous montre déjà que le planteur doit avoir en vue de séparer le plus tôt et le plus complètement possible du jus de canne toutes les substances dont la présence est nuisible, nommément la fibre ligneuse, le gluten, la fécule verte, la cire verte (chlorophylle), la gomme et les matières salines, en isolant le sucre et l'eau à leur plus grand état de pureté.

§ 4. — *Nature fermentescible du jus de canne.*

Le jus de canne renfermant les substances qui viennent d'être énumérées, on comprend qu'il est un des corps composés les plus fermentescibles ; l'expérience montre qu'une demie-heure après qu'il est exprimé, la fermentation vineuse commence à s'y manifester. C'est ce qu'on observe souvent dans les vases en usage aux Indes occidentales sous le nom de récipients froids, où le jus est reçu à mesure qu'il sort du moulin. Il y reste jusqu'à ce qu'il y ait de la place dans les clarificateurs pour qu'il puisse y être décanté. Il arrive souvent que le jus y séjourne assez longtemps ; si ce temps se prolonge au delà de 20 ou 30 minutes, l'ouvrier chargé de surveiller les défécateurs y jette toujours un peu de chaux pour prévenir la fermentation, jusqu'à ce que le jus puisse être transvasé dans les clarificateurs.

Quelques planteurs prétendent qu'un léger mouvement de fermentation avant la clarification favorise cette opération importante, et que la liqueur clarifiée dans de telles circonstances cuit bien et donne de bon sucre. D'autres insistent sur l'utilité de la fermentation après que le jus a

été clarifié et avant qu'il ne soit cuit. Cette dernière opinion semble au moins ressortir du passage suivant de Dutrône. « Deux fois, dit cet auteur, j'ai obtenu de très bon sucre d'un jus en partie clarifié, qui avait subi pendant 18 ou 20 heures un mouvement de fermentation vineuse. » On trouve dans le livre de Porter, page 56, un paragraphe qui semble impliquer la recommandation du même système. Dutrône n'a fait que constater un fait qui demande explication, un fait qui n'est point avantageux au planteur, loin de là.

Si le jus non clarifié de la canne est exposé à l'air libre, en très peu de temps il commence à fermenter avec les caractères de la fermentation vineuse. Mais dans un temps également très court, la fermentation acétique s'y manifeste aussi, et continue en même temps que la fermentation vineuse; c'est-à-dire que la fécule glutineuse, ou le ferment contenu dans le jus, décompose le sucre et le convertit en alcool, lequel attaque immédiatement le ferment glutineux, et en précipite une grande partie; l'action d'un si grand volume de ferment convertit l'alcool lui-même en eau et en vinaigre. Ainsi, dans le jus non clarifié de la canne, l'alcool formé par la fermentation vineuse est décomposé et changé en vinaigre presque aussitôt qu'il est formé.

S'il s'agit d'un jus de canne partiellement clarifié, au degré où il l'est habituellement aux Indes occidentales, il faut un temps un peu plus long, quoique toujours très court, pour que la fermentation s'y manifeste, que si le jus était tout à fait trouble. Dans cette liqueur sucrée, partiellement clarifiée, il existe une quantité de ferment glutineux qui n'en a pas été séparée; elle agit sur le sucre, produit la fermentation vineuse, et forme par conséquent de l'alcool.

Mais dans ce cas, l'alcool formé étant en excès, et le ferment étant en quantité comparativement faible, ce dernier est précipité; de sorte qu'il faut un temps plus long que dans le premier cas pour amener la fermentation acétique, on peut même dire que celle-ci ne commence pas avant que la fermentation vineuse ait cessé.

§ 5. — *Effets de la fermentation sur le jus de canne.*

Si l'on permet donc que le jus de canne en partie clarifié subisse la fermentation vineuse pendant quelque temps, une grande partie de sa fécule glutineuse est précipitée par l'action de l'alcool; ainsi, ce jus étant soigneusement décanté en laissant le précipité au fond des vases, et livré immédiatement à la cuisson pour être concentré, il n'est pas douteux qu'on n'en obtienne de *beau sucre*. Mais le bon sens dit assez que l'alcool agissant ici pour précipiter le gluten est en entier formé aux dépens du sucre contenu dans le jus de canne; c'est par conséquent une pratique qui ne peut être que blâmée. Quant à la fermentation du jus de canne non clarifié, on a vu qu'il ne peut en résulter rien de bien.

§ 6. — *Moyens de prévenir la fermentation.*

Si l'on regarde comme à propos de conserver pendant un temps un peu prolongé du jus de canne non clarifié, on peut empêcher la fermentation de s'y établir en employant à cet effet l'acide sulfureux. Le docteur Ure dit à ce sujet: « On sait que le *moût* de raisin (vin doux) faiblement imprégné d'acide sulfureux en le faisant couler lentement dans une futaille où l'on a brûlé des mèches soufrées, peut se garder pendant un an sans s'altérer, et que, si le vin doux ainsi

préparé est cuit en sirop au bout de huit à dix jours, il ne retient aucune odeur de soufre. Le jus de canne n'étant pas à beaucoup près aussi fermentescible que le vin doux, un très léger soufrage pourrait l'empêcher de fermenter, même lorsqu'il y est le plus disposé; il n'y aurait qu'à brûler une mèche soufrée dans le réservoir immédiatement avant de le remplir du jus sortant du moulin. Dans ce cas, le jus de canne serait chauffé dans le clarificateur pour en expulser l'acide sulfureux avant d'y ajouter de la chaux; autrement un peu de sulfite de chaux se trouverait introduit dans le sucre; on prévient ainsi avec certitude l'acescence si préjudiciable à la granulation du sucre. L'acide sulfureux (non pas sulfurique) agit directement sur le ferment glutineux et le rend inactif; c'est un fait dont le planteur peut faire son profit dans certaines circonstances qu'il ne dépend pas de lui de prévenir.

Bien des gens se figurent qu'il serait fort avantageux de filtrer le jus de canne avant de lui faire subir l'action de la chaleur; ils ne songent pas aux dangers de la fermentation qui peut survenir. D'autres, même des hommes de science, prétendent qu'un tel système ne peut pas être admis dans la pratique sur une grande échelle. Pour ma part, je ne puis découvrir pourquoi le jus de canne soumis à l'action de l'acide sulfureux ne serait pas en état d'être filtré sans être exposé à entrer en fermentation. Je n'en ai jamais fait l'essai; mais il me paraît que l'action de l'acide sulfureux à faible dose préviendrait la fermentation du jus de canne froid pendant un temps fort long, dont une partie peut très bien être mise à profit pour le filtrage du jus à travers les *bag-filters* en laissant pendant l'opération la liqueur à la même température fraîche où elle est en sortant

du moulin. Mais c'est un fait bien connu que le jus de canne ainsi traité se cristallisera rarement aussi bien que quand il a été immédiatement concentré, à moins qu'on n'emploie quelque substance pour favoriser sa granulation, c'est-à-dire que la filtration et la cuisson à la manière ordinaire dans les évaporateurs ne suffisent pas une fois sur dix pour produire un sirop qui cristallise comme il le devrait.

§ 7. — Filtration du jus à froid.

La filtration du jus de canne froid le met donc seulement dans des conditions plus favorables quant à la clarification; car, bien qu'elle enlève au jus toute substance qu'il tient en *suspension*, elle ne le délivre en aucune manière de celles qu'il peut tenir en *dissolution*.

Mon opinion est donc que le filtrage du jus à froid n'est pas une chose d'une bien grande importance, le principe de l'absence de l'emploi de la chaleur ne pouvant être entièrement admis dans la clarification. Vous prenez, par exemple, du jus de canne soigneusement filtré, et vous essayez de le réduire en une pure solution de sucre et d'eau en le dépouillant des matières gommeuses et glutineuses qu'il tient en dissolution. Dans la persuasion que ces matières sont tenues en dissolution par quelque acide déguisé, vous traitez le jus filtré par la chaux, dans le dessein de saturer l'acide et de rendre aux matières gommeuses et glutineuses leurs propriétés insolubles. Ces substances se présentent en effet sous forme de coagulum en flocons, montrant une disposition à se précipiter. Mais l'action de la chaux se borne-t-elle à la saturation de l'acide libre? Loin de là. Son action utile s'étend à l'expulsion de l'azote que contient la matière

glutineuse, et la chaux se combine elle-même avec l'acide qui faisait partie du sel ammoniacal.

Liebig a prouvé que la sève du bouleau, celle de l'érable et le jus de la betterave contiennent un sel ammoniacal qui, soit par l'évaporation, soit par la saturation avec la chaux, dégage de l'ammoniaque en quantité notable ; tandis que le sel neutre, en perdant de son ammoniaque, se change en sel acide qui, dans le premier cas, se combine avec le sucre pour le convertir en glucose ou sirop non cristallisable, et dans le second cas se combine avec la chaux.

Raspail, Liebig et d'autres chimistes ont aussi prouvé que le gluten ou l'albumine végétale contient l'azote sous forme d'un sel ammoniacal qui, soit par l'évaporation au moyen de la chaleur, soit par la saturation de l'acide au moyen de la chaux, se décompose, de sorte que son ammoniaque est expulsée.

§ 8. — *Explication de l'action de la chaux sur le jus de canne.*

L'action de la chaux sur le jus de canne filtré est donc double ; d'une part, elle sature l'acide du sel ammoniacal contenu dans le gluten, et elle en expulse l'ammoniaque ; de l'autre, elle sature l'acide libre qui maintient dissous le gluten ou l'albumine, qu'elle coagule et qu'elle contraint à se précipiter. Toute personne soigneuse peut déterminer la quantité de chaux nécessaire pour produire cet effet ; car, tandis que la chaux y sera ajoutée peu à peu, le jus filtré laissera voir par des signes évidents la coagulation de son gluten, ce qu'il est facile de reconnaître à l'instant en observant une petite quantité de ce jus dans un verre à vin ou tout autre vase analogue.

Mais pour que l'opération de la filtration¹ puisse marcher sans exposer le jus de canne à entrer en fermentation, il est nécessaire de mettre ce jus en contact avec l'acide sulfureux ; ce sera un acide de plus que la chaux aura à saturer et à précipiter. Donc, au total, il ne paraît pas que des avantages extraordinaires résultent de ce procédé ; les embarras que causerait son application et les dangers qui l'accompagnent suffisent pour le faire rejeter.

Je n'ai fait qu'indiquer en passant la filtration du jus de canne trouble et froid à travers les *bag-filters*, sujet sur lequel les auteurs de plusieurs mémoires ont tant insisté. Mais les observations que j'ai été amené à présenter sur le sel ammoniacal contenu dans le gluten, l'acide libre qui maintient le gluten dissous, et l'action de la chaux dans ces deux cas, s'appliquent rigoureusement à tout ce qui concerne la défécation.

J'examinerai maintenant le meilleur procédé de défécation du jus de canne, d'après les données de l'expérience et celles de la chimie expérimentale ; j'essayerai de traiter ce sujet avec le plus possible de concision.

§ 9. — *Défécation telle qu'elle est pratiquée dans quelques plantations.*

Deux caisses à filtrer, chacune de 3 pieds carrés et 4 pieds de profondeur (0^m.90 sur 1^m.20), ayant au milieu une séparation qui s'étend du sommet de la caisse à 1 pouce ou 1 pouce 1/2 du fond, sont remplies de couches de cailloux,

(1) On peut compter à peu près que le jus trouble de canne mettra, pour filtrer complètement, deux ou trois fois le temps que mettrait le jus en partie clarifié.

gros gravier, gros sable, sable fin ; puis gros sable, gros gravier et cailloux ; il y a ainsi dans chaque division quatre couches commençant et finissant par des cailloux ; dans les deux divisions les cailloux occupent le sommet, et le sable fin le fond à 1 pied d'épaisseur (0^m.30).

Une claie d'osier recouvre le dessus de la couche de cailloux du compartiment qui reçoit le jus à filtrer ; le compartiment qui le laisse écouler n'a pas de claie d'osier.

En sortant du moulin, le jus de canne passe à travers deux ou trois toiles métalliques, selon l'usage ordinaire ; puis il coule sur la claie, descend à travers les quatre couches d'une division du filtre, et monte de la même manière dans l'autre division. Lorsqu'un clarificateur est plein, on change de place la gouttière au jus pour l'adapter au second filtre placé d'avance au-dessus du clarificateur vide. Alors le premier filtre glisse le long d'une coulisse jusqu'au tube de nettoyage ; là tout le contenu du filtre est enlevé couche par couche et lavé. Pour faciliter cette opération, une pièce de drap fin ou d'étoffe grossière est étendue sur chaque couche à mesure qu'on les met en place, de sorte que, quand on vide le filtre, on n'éprouve aucune difficulté à enlever ces couches séparément. Après avoir été bien lavées, elles sont aussitôt remplacées dans le filtre ; l'eau du lavage se rend dans la distillerie par la gouttière aux écumes. Après le lavage du sable, du gravier et des cailloux, on lave à fond le filtre lui-même, après quoi on y passe une eau de chaux pour prévenir toute acidité.

Un ouvrier doit, en un quart d'heure, nettoyer le tout à fond, remettre tout en place proprement et retourner à son poste ; le filtre se trouve ainsi préparé longtemps avant le moment de s'en servir de nouveau.

Lorsque le jus est dans le clarificateur on le chauffe jusqu'à la température d'environ 150 degrés Fahrenheit ; puis on ajoute de la chaux éteinte sous forme de crème de chaux délayée dans l'eau ; la proportion est de 315 grammes pour un vase contenant 450 gallons ; le tout est bien remué jusqu'à ce qu'on présume que la chaux est bien incorporée au mélange. On porte alors la température à 180 ou 200 degrés Fahrenheit, ce qui fait monter une écume épaisse qui plus tard se durcit et se fend à sa surface ; on retire à ce moment le feu, et l'on laisse à la liqueur 15 à 30 minutes de repos pour que le précipité se dépose.

Alors, on ouvre le robinet, et, après avoir soutiré dans un seau un ou deux litres qu'on verse dans l'un ou l'autre des clarificateurs, on fait passer la liqueur sucrée par un filtre construit sur les mêmes principes que les précédents, mais rempli de charbon végétal en poudre grossière. Dans ce cas, le fond des deux compartiments est muni d'une toile métallique très fine, pour que les fragments de charbon ne puissent monter avec le liquide ; celui-ci passe librement d'un compartiment dans l'autre, et s'écoule directement dans la grande bassine de cuivre servant de premier évaporateur. Cette filtration ne prend qu'un temps fort court ; on voit, par les matières qu'elle laisse dans le charbon, combien elle est profitable. Un filtre sert à passer environ 1,000 gallons ; après quoi on l'enlève pour le nettoyer, en le remplaçant par un autre. Ce système comprend ainsi quatre filtres, ou, pour mieux dire, deux paires de filtres, une pour le jus trouble et froid, l'autre pour la liqueur sucrée clarifiée.

Ici se termine la *défécation* à proprement parler ; mais dans le premier évaporateur on ajoute une nouvelle dose de chaux ; quelquefois on en ajoute beaucoup, non pas tout

à la fois, mais par intervalles. Dans le second et le troisième évaporateur et dans le second tache, on verse encore de l'eau de chaux avec un arrosoir. Pour le second tache, on varie quelquefois l'opération en donnant, au lieu d'eau de chaux, du saccharate de chaux ; on mêle de la chaux à du sirop, on laisse déposer ; la liqueur constitue le saccharate.

On enlève ordinairement l'écume pendant l'évaporation ; quand le sirop est concentré, on ouvre une grande soupape de décharge, par laquelle il coule dans les refroidisseurs ou granulateurs, qu'on ne chauffe pas ; chaque seconde charge est bien mélangée, pour amener la formation d'un beau grain.

§ 10. — *Observations sur les méthodes de défécation.*

Observations. Dans ce système, on peut compter sur les résultats très prononcés de la filtration du jus trouble et de la liqueur sucrée partiellement clarifiée ; j'ai vu la liqueur passer du filtre au charbon dans le premier évaporateur à un très haut degré de limpidité, ce qui n'aurait pas lieu si la chaux éteinte n'avait pas été employée dans le clarificateur. La petite quantité de chaux mise dans le clarificateur y est ajoutée quand la température est à 150 degrés Fahrenheit, parce qu'entre 140 et 150 degrés commence la coagulation de la gomme et des matières albumineuses, et l'acide qui les maintenait en solution est rendu libre, et aussi parce que l'acide contenu dans le sel ammoniacal des matières glutineuses est dégagé par la perte de son ammoniaque ; ces deux acides attaqueraient également l'un et l'autre le sucre, dont ils rendraient une portion incristallisable. C'est à ce moment que la chaux est mise en activité ;

une partie sert à saturer aussitôt les acides rendus libres ; l'autre sature les acides encore engagés, c'est-à-dire ceux qui sont encore combinés avec le gluten dissous et l'ammoniaque.

La clarification peut ainsi être conduite sous une température de 180 degrés Fahrenheit seulement, température qui est en effet rarement dépassée. Cet emploi modéré de la chaleur¹, secondant l'action de l'alcali, offre beaucoup plus de sûreté et d'efficacité que l'emploi d'une bien plus haute température qui ne serait pas secondée par l'alcali.

Le reste de l'opération est simple et judicieux ; il est tout à fait impossible de formuler une règle fixe quant à la quantité de chaux à employer, tant elle dépend d'abord de la qualité du jus ; mais la dose la plus forte dont j'aie eu connaissance, dans les sucreries où ce système est en usage, est de $\frac{3}{4}$ de livre à 2 livres $\frac{1}{4}$ (315 grammes à 945 grammes) pour 450 gallons de liquide, y compris le traitement par la chaux dans les clarificateurs et les évaporateurs.

Les filtres sont ordinairement de bois ; on les construit dans la plantation même ; ils reviennent à environ 5 ou 6 schelling la pièce (6 fr. 25 c. à 7 fr. 50 c.)

§ 11. — *Défécation dans les clarificateurs et les précipitateurs.*

Défécation par la chaleur dans le clarificateur, et par la chaleur et la chaux dans le précipitateur. Dans cette méthode, chaque clarificateur a son précipitateur des mêmes

(1) Quelquefois la liqueur sucrée se clarifie à à 165 degrés Fahrenheit.

dimensions que lui, placé à un niveau plus bas, pour que le contenu du premier puisse être coulé dans le second.

Les clarificateurs sont disposés pour pouvoir être chauffés par l'air chaud provenant des lignes d'évaporateurs, ou par des foyers séparés lorsqu'on le préfère. D'autre part, les précipitateurs sont chauffés exclusivement par leurs propres foyers ; ils n'ont pas de rapport avec les conduits de chaleur des évaporateurs. Le jus de canne, pour se rendre du moulin dans le clarificateur, passe sur trois étamines de finesses différentes, qui lui enlèvent les parties les plus grossières. On fait alors agir le feu sur le vase jusqu'à ce que la température du jus soit portée entre 180 et 210 degrés Fahrenheit ; on l'y maintient jusqu'à ce qu'une épaisse croûte d'écume s'accumule à sa surface et qu'elle commence à se fendre, laissant voir, comme de petites perles blanches, les bulles qui s'élèvent entre les fentes. Alors on ôte le feu ; 15 à 20 minutes de repos permettent aux corps les plus grossiers de se déposer ; la liqueur partiellement clarifiée est décantée avec soin dans le précipitateur.

Alors le feu est poussé jusqu'à ce que la liqueur commence à bouillir ; pendant l'ébullition, un ouvrier se tient là, armé d'un pot rempli d'eau de chaux très forte, et d'une écumoire ; il verse un pot d'eau de chaux de temps à autre, guettant le moment d'enlever l'écume à mesure qu'elle se montre à la surface. Il continue ainsi jusqu'à ce qu'il ne monte presque plus d'écume ; alors, il examine dans un verre à vin une petite portion du liquide. S'il y découvre des traces de petits flocons flottant au travers, et qu'il juge au goût et à l'odorat qu'il a ajouté assez de chaux, il retire le feu complètement et laisse au dépôt le temps de se précipiter. Ce temps est rarement de moins d'une heure ou

d'une heure un quart ; il est alors transvasé dans les évaporateurs, et soumis à la concentration par ébullition, selon la méthode ordinaire ; on y ajoute un peu d'eau de chaux ou de saccharate de chaux, si les circonstances paraissent l'exiger.

Observations. Dans cette méthode, l'application de la chaux n'a pas lieu dans le clarificateur, pour éviter l'effet qu'on lui attribue sur la matière colorante du jus de canne ; l'addition graduelle de la chaux dans le précipitateur a pour but de saturer les acides, ainsi qu'il a été expliqué ci-dessus, et aide l'action de la chaleur à effectuer la coagulation complète de la matière albumineuse. L'erreur consiste évidemment à supposer que les particules floconneuses flottant dans la liqueur peuvent se déposer dans un temps si court ; car je pense qu'il n'y a pas d'exagération à dire qu'il faut six heures pour qu'un tel liquide bouillant se refroidisse et forme son dépôt. Le temps accordé à la liqueur pour déposer étant beaucoup trop court, il en résulte que les flocons qui n'ont pas pu se déposer passent dans les évaporateurs et deviennent partie intégrante du sirop concentré, lorsqu'il passe du tache dans les refroidissoirs. En ajoutant simplement à ce procédé l'emploi des filtres au charbon, rapporté tel qu'il se pratique dans le système précédemment décrit, on rendrait cette méthode de filtration bien plus complète qu'elle ne peut l'être autrement ; cette modification est si facile à réaliser que son adoption ne peut être douteuse.

Plusieurs systèmes analogues de filtrage sont actuellement usités ; chacun d'entre eux diffère en quelques points de tous les autres. Quant au vieux et très blâmable système de faire passer la liqueur sucrée des clarificateurs dans les

évaporateurs juste au moment du besoin, sans s'embarrasser si elle est clarifiée ou non, je ne puis la qualifier autrement que comme une inexcusable négligence, causant une perte volontaire aux plantations où elle est autorisée.

Il faut placer presque au même rang que cette pratique honteusement inintelligente la manière si commune de clarifier dans le clarificateur et de couler la liqueur dans l'évaporateur directement, sans prendre la peine de séparer ultérieurement les matières glutineuses que le liquide tient en dissolution ou en suspension, soit par la filtration, soit par le dépôt. Il y a contre ces inconvénients deux remèdes très simples, tous deux applicables sans autres avances que des frais insignifiants, comme je l'ai précédemment démontré en parlant du filtrage par le charbon.

§ 12. — *Importance d'une défécation complète.*

Je voudrais pouvoir faire entrer profondément dans la conviction du planteur cette vérité que, dans la sucrerie, toutes les opérations doivent tendre vers deux objets essentiels : 1° séparation complète de toute substance étrangère présente dans le jus de canne, de manière à l'amener le plus rapidement possible à l'état de simple mélange de sucre et d'eau ; 2° évaporation de l'excès d'eau, pour laisser le sucre à l'état de beau sirop incolore, qui puisse cristalliser bien et complètement.

Le premier point s'obtient par la défécation ; le second, par l'évaporation et la concentration. La question pour le planteur, c'est de savoir s'il suivra ou ne suivra pas les méthodes qui peuvent lui permettre d'atteindre ce double but avec certitude de succès.

J'exposerai maintenant les moyens d'opérer la défécation la plus parfaite possible.

§ 13. — *Défécation par les raffineurs d'Howard et la chaux.*
— *Défécation d'après les principes de Dutroné.*

Défécation par le raffinage, procédé breveté de l'honorable E. C. Howard, en 1812. Le jus de canne, en sortant du moulin, passe par quatre étamines en fil de cuivre ; la première et la seconde sont à mailles larges ; la troisième est en toile métallique fine ; la quatrième en toile métallique très fine. Le jus se trouve déjà privé par là d'une grande partie des substances qu'il tient mécaniquement en suspension ; il arrive donc dans le clarificateur à un état de propreté supérieur à celui où il serait sans cela. Dès que le fond de la chaudière est couvert, on allume au-dessous un feu très doux, de sorte qu'au moment où la chaudière est pleine, la masse entière de la liqueur est échauffée. On prend alors 2 onces (60 grammes) de chaux vive finement tamisée, pour chaque quantité de 100 gallons de jus à traiter ; on mêle cette chaux à une quantité d'eau pure suffisante pour en faire une crème de chaux qu'on ajoute au jus en ayant soin qu'elle soit exactement mélangée avec toute la masse du liquide. La température est alors portée à 180 degrés Fahrenheit ; elle est maintenue à ce point jusqu'à ce qu'il s'élève une croûte à la surface du liquide, et que cette croûte montre des dispositions à se fendre. C'est ce qui doit avoir lieu quinze ou vingt minutes après que la chaux a été mélangée. Mais si l'écume ne monte pas et que la croûte ne se forme pas comme on le désire, le feu peut être augmenté jusqu'à ce que ce que ce résultat soit obtenu ;

on a soin de ne pas dépasser 200 degrés Fahrenheit, ou enfin de ne pas élever la température au delà de ce qui est absolument nécessaire.

La croûte épaisse d'écume ayant monté et se disposant à se fendre, le feu est retiré; dix minutes après, la liqueur est passée à travers une toile métallique très fine dans le second défécateur, que je nomme précipitateur, parce que ce nom, tout impropre qu'il est, n'en est pas moins en usage à Démérary et aux colonies des Indes occidentales.

Sous le précipitateur, le feu est suffisamment activé pour porter la température du liquide à 210 degrés Fahrenheit, ou même plus haut, pourvu qu'il n'y ait pas d'ébullition. Aussi longtemps que la chaleur est maintenue, un homme se tient près du précipitateur, l'écumoire à la main; il enlève promptement et soigneusement toute l'écume qui monte, jusqu'à ce que la liqueur en soit entièrement débarrassée. Alors, on laisse bouillir la liqueur pendant dix à quinze minutes. On met ensuite l'écumoire de côté, et l'on emploie le *raffineur* d'Howard ¹.

(1) Le *raffineur* d'Howard se prépare en délayant de la chaux bien cuite dans de l'eau bouillante, pour en former une crème de chaux à laquelle on ajoute son volume d'eau; puis on laisse bouillir le mélange pendant quelques minutes, jusqu'à ce que la chaux ait pris l'aspect d'une belle crème. On sépare alors tous les corps étrangers qui peuvent s'y rencontrer, et la chaux ainsi que la liqueur est passée à travers un tamis fin. Pour achever la préparation, l'on dissout dans 6 gallons d'eau environ 2 livres 1/2 (1 kilogr. 5) l'alun pour chaque quantité de 42 kilogrammes de sucre solide, soit 100 gallons de jus de canne, à raffiner; on ajoute à la solution 3 onces (90 grammes) de blanc (craie purifiée) pour chaque dose de 2 livres 1/2 d'alun; le mélange est agité jusqu'à ce que l'effervescence ait cessé de s'y manifester. On laisse reposer le tout, puis la solution

§ 14. — *Séparation des impuretés par le repos. — Moyen de prévenir la perte de chaleur.*

Le *raffineur* est très également mélangé avec la liqueur, qu'on laisse encore bouillir deux ou trois minutes ; alors le tout est bien brassé, et, immédiatement après, coulé dans les cuves à raffiner, où on le laisse reposer pendant quatre ou six heures. La liqueur est ensuite passée par les filtres au

contenant du sulfate de potasse, qui serait très nuisible au sucre, est décantée de dessus le dépôt formé d'alumine et de sulfate de chaux. Cela fait, on réunit le précipité avec la crème de chaux préparée isolément ; on bat bien le tout avec l'eau que contient le mélange, en ayant soin de l'agiter au moment même où l'on verse une partie dans l'autre. La crème de chaux doit s'y trouver dans des proportions telles que le papier de tournesol plongé dans le mélange, change de couleur, et revienne en séchant à sa couleur jaunâtre primitive.

Le *raffineur* étant ainsi soigneusement préparé, on le laisse se déposer au fond du vase qui le contient ; après avoir décanté la liqueur surnageante, le dépôt est mis sur une étamine placée à la manière d'un filtre ; on le laisse égoutter jusqu'à ce que la masse commence à se contracter et à se fendre à la surface ; il est alors bon pour opérer la clarification du sucre ou du jus de canne. Pour s'en servir, on délaye le *raffineur* dans assez de sirop ou de jus de canne pour en former une crème de bonne consistance ; cette crème est mêlée très exactement à la masse du sucre ou du jus de canne qui doit être raffiné. Le sucre ou le jus de canne est ensuite livré au repos pendant quelques heures ; puis le liquide, devenu d'une limpidité brillante, est décanté de dessus le *raffineur*. (Voir le *procédé Howard breveté en 1812.*)

Observation. Tout homme d'une intelligence ordinaire peut très parfaitement préparer ce *raffineur*. On en fait généralement usage dans les raffineries en France et en Angleterre ; il remplit très bien sa destination.

charbon dont j'ai parlé précédemment, pour se rendre dans les évaporateurs; durant ce trajet, elle s'est refroidie et est devenue admirablement clarifiée. S'il y a des objections contre l'emploi des cuves à raffiner, on laisse la liqueur dans les précipitateurs deux heures après que le feu a été retiré. Le dépôt s'effectue au moins en partie, et finalement la liqueur, en passant par les filtres au charbon, se rend dans les évaporateurs. Deux heures de repos dans le précipitateur sont un temps évidemment trop court; mais cela même offrirait de graves inconvénients, si, avant que ce temps se fût écoulé, on venait à avoir besoin de nouveau du précipitateur pour une nouvelle opération.

Il est vrai qu'on peut ne donner qu'une heure de repos au liquide; mais il ne faut pas perdre de vue que, dans ce cas, il y aura plus de besogne pour le filtrage, ou bien le sucre ne sera pas bien clarifié. La question devient une affaire de temps, dont la solution très satisfaisante peut se trouver d'après les données suivantes :

Avec un moulin débitant 1,000 gallons de jus à l'heure, il faudra deux clarificateurs et deux précipitateurs ou seconds défécateurs, contenant chacun 500 gallons avec 8 cuves à raffiner des mêmes dimensions; ce qui épargne 3 défécateurs en fer de 500 gallons chacun, au prix de 30 livres sterling la pièce, soit ensemble 90 livres (2,250 francs).

Les 8 cuves en beau bois dur de 6 pieds carrés sur 2 1/2 de profondeur (1^m.80 sur 0^m.75) au plus bas prix, à 2 livres sterling la pièce, coûteront 16 livres sterling (400 francs); huit grands robinets pour les cuves coûtent, au prix le plus bas, 8 livres sterling (200 francs); ensemble 24 livres sterling (600 francs) à retrancher de 90 livres sterling (2,250 francs).

Il reste une économie réelle de 66 livres sterling (1,650 fr.) résultant du changement de système.

J'ai évalué les cuves à 3 livres sterling (75 francs) la pièce avec leurs robinets ; dans les Indes orientales, elles coûteraient un peu moins, et, dans les Indes occidentales, peut-être quelque chose de plus. Voyons maintenant la dépense de temps pour la pratique de cette méthode.

Lundi, 4 heures du matin. Le moulin est mis en activité ; le premier clarificateur est plein en une demi-heure. — 5 heures. Le contenu en partie clarifié du premier clarificateur entre dans le précipitateur. — 5 heures 1/2. La liqueur ci-dessus, traitée par le raffineur, entre dans la cuve à raffiner. — 9 heures 1/2. La même liqueur, parfaitement clarifiée, passe par le filtre pour se rendre dans les évaporateurs. — 10 heures. La seconde dose de 500 gallons entre de la même manière dans les évaporateurs sous lesquels le feu est allumé. — 10 heures 1/2. La troisième dose de 500 gallons entre à son tour, ce qui fait 1,500 gallons reçus dans une ligne d'évaporateurs. — 11 heures 1/2. 1,000 gallons de jus ainsi clarifié ont passé dans le second rang, où le feu est allumé. — *Midi*. 1,500 gallons ont été reçus dans le second rang ; par conséquent, les deux rangs sont remplis.

Ainsi, l'après-midi, les deux rangs d'évaporateurs sont pleins, et la cuisson avance aussi vite qu'un bon feu peut la faire marcher ; chaque rang reçoit toutes les heures une nouvelle dose de jus clarifié.

A 4 heures de l'après-midi le moulin, ayant débité 12,000 gallons de jus, est arrêté ; on le lave à fond, et les ouvriers qui le faisaient fonctionner sont disponibles.

A 9 heures, toute la liqueur doit avoir été reçue dans les

évaporateurs. Admettons qu'une demi-heure soit encore nécessaire pour cuire la dernière dose de liqueur reçue, nettoyer les cuves, les filtres et les autres appareils, et surveiller la fin de l'opération; on trouve qu'à 9 heures et demie du soir, la besogne est terminée et la sucrerie peut être fermée pour le reste de la nuit.

Le lendemain, le moulin recommence à fonctionner à 4 heures du matin, et le feu est allumé sous les chaudières à 8 heures, pour que tout soit prêt à 9 heures et demie pour recevoir la première charge nouvelle de 500 gallons de jus.

A 4 heures après midi, le moulin est arrêté comme la veille, et la sucrerie est fermée à 9 heures et demie du soir. Ainsi de suite les autres jours de la semaine.

Si l'on trouve que 9 heures et demie sont une heure trop avancée pour la fin des travaux, rien n'est plus aisé que d'abrégier ce temps de deux heures et de fermer la sucrerie à 7 heures et demie du soir; il suffirait pour cela de faire retourner, au moyen du montejus, la dernière charge de 2,000 gallons de liqueur dans les défécateurs nettoyés, telle qu'elle sort des filtres; elle pourrait séjourner jusqu'au lendemain matin dans les défécateurs sans le moindre danger. Dans ce cas, le feu serait allumé à 6 heures du matin, au lieu de l'être à 8 heures, et, comme on aurait besoin des défécateurs pour le service, la liqueur pourrait passer de ces défécateurs dans quatre des huit cuves, simplement pour la facilité des opérations, jusqu'à ce que les évaporateurs fussent disponibles. Si la machine à vapeur s'arrête et que le feu soit retiré de dessous la chaudière à vapeur à 4 heures après midi, à l'heure où le moulin cesse de fonctionner, le montejus ne pourrait pas être utilisé, la vapeur manquant pour le faire

agir ; la liqueur devrait, par conséquent, être montée à la main. Mais il peut arriver, là où l'on se sert d'un concentrateur par le vide ou des concentrateurs de Wetzal, qu'on trouve plus commode de retarder ce transport jusqu'à 7 heures du soir.

On ne peut révoquer en doute l'efficacité du système qui vient d'être exposé comme moyen de séparer toutes les impuretés du jus de canne ou de la liqueur sucrée, et rien dans les détails d'exécution ne s'écarte de ce qui est simple et praticable sans difficulté.

En exposant cette méthode, j'ai eu particulièrement en vue son application au jus de canne avant qu'il ne passe dans les évaporateurs ; car il me paraît fort à souhaiter qu'au moment où elle va être soumise à l'évaporation, cette liqueur soit tellement purifiée qu'elle ne contienne, autant que la chose est possible, rien que du sucre et de l'eau. Toutefois le plan qui vient d'être esquissé peut recevoir quelques modifications qui en font une combinaison des principes du système d'Howard et de celui de Dutrône.

Voici en quoi consistent ces variations. La défécation s'opère comme il a été dit, dans le clarificateur et le précipitateur ; seulement, dans le précipitateur, on emploie un peu plus de chaux, et l'on ne fait point usage du raffineur ; la liqueur, déjà éclaircie, passe par les filtres au charbon pour se rendre dans les évaporateurs, ou elle est cuite à 24 ou 36 degrés du saccharimètre de Baumé ; puis elle est déversée dans le montejus, qui la fait monter dans les cuves à raffiner ; là, elle s'est mêlée avec le raffineur, ainsi que je l'ai expliqué plus haut, et la liqueur, pour former son dépôt, y reste jusqu'au lendemain matin. Par exemple, le moulin commence à fonctionner à 4 heures du matin ; à 6 heu-

res du matin, on allume le feu sous le premier rang de chaudières; à 4 heures du soir, on arrête le moulin; à 6 heures du soir, on retire le feu de dessous les chaudières. Pendant cet intervalle, toute la liqueur a été concentrée à la densité ci-dessus indiquée; elle passe dans les cuves à raffiner, et elle y reste toute la nuit pour former son dépôt. Le lendemain matin, dès que la machine commence à marcher, on fait fonctionner les appareils à concentrer, soit les appareils de concentration dans le vide, soit ceux de Wet-zal; toute la journée est employée à concentrer le sirop qui a subi l'action du raffineur pendant la nuit précédente, et l'on suit la même marche tous les jours. Supposons que le jus de canne, au moment où il entre dans les évaporateurs, soit formé de $\frac{4}{5}$ d'eau et de $\frac{1}{5}$ de matière solide, et que la liqueur soit cuite jusqu'à 27 degrés de Baumé; on reconnaîtra que la quantité de sirop à mettre dans les cuves à raffiner est d'environ 4,320 gallons, provenant de 12,000 gallons de jus fournis par le moulin; il faut, par conséquent, pour contenir cette quantité de sirop, 9 cuves à raffiner, ayant chacune une capacité de 500 gallons.

Les écrivains de notre époque qui ont abordé ce sujet ont assez généralement reconnu la justesse des vues de Dutrône quant à la manière de traiter le jus de canne; toutefois le temps qui s'est écoulé depuis que Dutrône a écrit n'a pas changé la nature des préjugés qui s'opposaient à l'adoption de ses idées. Il en résulte que nous nous trouvons placés sur le même terrain que lui, et forcés de mettre en avant les mêmes arguments, au moins en ce qui concerne la séparation des impuretés contenues dans la liqueur.

Le conseil donné par Dutrône, de laisser la liqueur sucrée reposer dix à douze heures dans les réservoirs, a constamment été repoussé par les planteurs, sous prétexte que ce système augmente la consommation du combustible et cause beaucoup d'embarras. J'ai pesé ces objections avec une attention scrupuleuse. Quant à l'accroissement de dépense en combustible, il est complètement évident qu'il est d'un tiers au moins au-dessous de ce qui a été affirmé. Quant à la seconde objection, il me suffira de rappeler l'excuse favorite si chère aux planteurs de la vieille école, excuse qu'ils opposent à toute proposition de progrès : « Oh ! cela cause bien trop d'embarras ! »

Toutefois, de nos jours, cette excuse n'est plus de mise ; l'intérêt vital du planteur doit prévaloir ; sans quoi jamais les colonies ne pourraient résister aux changements que le temps a dû amener à sa suite.

La méthode de Dutrône comprenait d'abord la défécation dans les clarificateurs, puis la cuisson accompagnée de l'enlèvement des écumes et le nettoyage des évaporateurs, selon la méthode ordinaire, jusqu'à ce que la liqueur soit devenue un sirop marquant 22 à 24 degrés au saccharimètre de Baumé ; elle est alors coulée dans les réservoirs, où elle séjourne douze heures pour former son dépôt, de sorte que toutes les impuretés sont complètement séparées du sirop. En douze heures de temps, le sirop coulé chaud se refroidit ; pour être chauffé de nouveau, il exige l'emploi d'une certaine quantité de combustible, objection majeure opposée à l'adoption de cette méthode. Mais il semble que personne n'ait réfléchi combien il est facile de faire disparaître la plus grave partie de cette même objection. Par exemple, tout le sirop amené à la densité de 24 degrés de Baumé pendant

la journée du lundi est conservé dans le réservoir, afin qu'il y forme son dépôt, jusqu'au lendemain matin; durant la journée du mardi, le tache (chaudière) concentre le sirop préparé la veille; le tache est en conséquence rempli de ce sirop dès qu'il est mis en activité, et l'opération commence. Tandis que le tache concentre le sirop de la veille, celui du jour est amené dans le second tache à la densité de 34 degrés, afin de subir comme l'autre sa période de repos; ainsi, lorsque le second tache vide une charge de sirop bouillant, au lieu de verser ce sirop directement dans le réservoir, il est versé dans un double vaisseau et il communique sa chaleur au sirop qui l'entourne, c'est-à-dire au sirop préparé le jour précédent. Ce vase est situé entre les deux chaudières et les réservoirs précipitateurs; il est formé d'un vase mis dans un autre; celui qui est placé en dedans est pleinement couvert par le liquide contenu dans celui qui se trouve en dehors; il est pourvu d'un petit tube à air s'élevant de son centre; il a aussi deux tuyaux, l'un pour charger le vase, l'autre pour le vider.

En commençant le mardi matin les opérations, qui seront continuées durant toute cette journée, le vase extérieur est rempli de sirop froid puisé dans les réservoirs, de manière à couvrir entièrement le vase intérieur. Alors chacune des différentes charges de sirop, d'une densité de 24 degrés sortant du second tache, entre dans le vase intérieur, et chacun des deux reste en cet état jusqu'à ce qu'une autre charge soit prête à suivre; aussitôt la charge refroidie est coulée dans le réservoir nettoyé, et une autre charge toute chaude prend la place de la première¹. On

(1) On doit avoir deux de ces vases composés; le sirop chaud cède à l'un la moitié de la chaleur, et le reste à l'autre.

voit que, par cet arrangement très simple, chaque charge de sirop bouillant communique sa chaleur au sirop froid dont elle est entourée, et que, par conséquent, le sirop passe des réservoirs dans le tache, déjà échauffé à un degré élevé, au lieu d'y entrer tout froid; on voit en même temps que les deux tiers de la chaleur du sirop destiné à entrer dans les réservoirs sont certainement économisés, au lieu d'être perdus.

La question se réduit donc à savoir lequel est le plus économique et le plus efficace, du dépôt (précipitation) ou du filtrage; quant au filtrage, on emploie en Angleterre avec beaucoup de succès les *bag-filters*; j'en parlerai plus loin pour cette raison.

§ 15. — *Défécation par le sulfate d'alumine et la chaux. — Défécation par le sulfate d'alumine seul.*

Ce procédé marche mieux en ajoutant de la chaux à l'alun avant de le faire agir sur la liqueur sucrée. Par exemple, on doit employer une livre d'alun (420 grammes), ou un peu au delà, à la défécation de 100 gallons de jus de canne; le sulfate d'alumine doit d'abord être dissous dans l'eau, puis traité avec 12 onces (360 grammes) de chaux caustique, qui décomposent le sulfate; l'acide se combine avec une partie de la chaux et forme du sulfate de chaux; une autre partie se combine avec l'alumine, et une troisième portion reste à l'état de réactif libre. Appliqué en cet état au jus de canne déjà en partie clarifié, l'alun s'empare immédiatement de la matière colorante; le sulfate de chaux et la chaux se combinent avec le reste de la matière organique et la précipitent, sans nuire en aucune manière au jus de canne. Ainsi l'on peut

faire agir avec sûreté et avec grand avantage trois agents de défécation, tous trois d'une grande puissance. Dans la pratique, on trouve que rien ne peut réaliser les vues du planteur à cet égard plus parfaitement que ces trois substances combinées. Quand on se propose d'en faire usage, on ne peut les employer mieux que dans le précipitateur ; aussitôt après, on porte la liqueur au degré de l'ébullition ; elle y est maintenue pendant trois ou quatre minutes ; on retire le feu, et, après un repos de courte durée, la liqueur passe par le filtre et est soumise à l'évaporation.

L'emploi de l'alumine, du sulfate de chaux (gypse) et de la chaux n'est qu'une autre voie pour arriver à la même combinaison. Ce sont, en fin de compte, les mêmes substances que celles pour l'usage desquelles Howard a pris le premier un brevet ; elles peuvent être présentées sous divers noms et différentes formes ; mais après tout, elles ne contiennent que trois substances : l'alumine, l'acide sulfurique et la chaux.

On se procure le sulfate d'alumine en chassant la potasse ou l'ammoniaque de l'alun au moyen de la chaux⁴ ; ou bien, pour former du sulfate d'alumine, on traite par l'acide sulfurique l'alumine pure extraite des argiles, par exemple du kaolin ou argile de Cornouailles, qui, selon Wedgewood, contient 60 pour 100 d'oxyde d'aluminium.

La chimie, dans son état actuel, ne connaît pas de substance capable d'opérer la défécation avec plus d'efficacité

(1) On ne peut pas employer l'alun du commerce pour la défécation, à cause de la potasse ou de l'ammoniaque qu'il contient ; l'alun se fabrique quelquefois avec la potasse, quelquefois avec l'ammoniaque.

que ces trois substances combinées, l'*alumine*, le *sulfate de chaux* et la *chaux*, au point de vue de la sûreté, de la facilité et de l'économie. C'est un fait assurément singulier que, quoique la découverte d'Howard remonte à l'année 1812, on peut dire que jamais, jusqu'à ce jour, elle n'a été appliquée dans les colonies où son adoption aurait pu faire le plus de bien ¹.

L'alun de potasse, pris à la fabrique, se vend ordinairement en Angleterre 6 livres sterling la tonne (150 francs les 1,000 kilogrammes); on peut, sans aucun doute, s'en procurer en quantité illimitée, rendu aux Indes orientales

(1) En 1816, M. Dorion, de la Martinique, a proposé de clarifier le jus de canne au moyen de l'écorce de *treabroo ma gazuma* ou orme sauvage, au lieu de sang de boucherie. Je n'ai jamais eu occasion de juger du mérite de cette innovation; mais M. Blachette nous apprend qu'elle était regardée comme d'une telle importance que la colonie de la Martinique, après quelques expériences d'un résultat satisfaisant, offrit à M. Dorion 120,000 francs, auxquels la Guadeloupe ajouta la même somme, et les colonies anglaises une somme encore plus élevée. Il dit aussi que la découverte était attribuée à M. Duchamp-Delbecq; mais, il oublie complètement de nous apprendre comment l'invention est d'une si haute importance.

A la Jamaïque, il existe un arbre très commun, nommé le *bass-cédar*, qui porte un fruit (si je peux lui donner ce nom) environ du volume d'une grosse noix muscade, noir quand il est mûr, d'une saveur douce, extrêmement visqueux lorsqu'on le mâche. Je m'en suis servi pour nourrir mes chevaux; j'en ai quelquefois mâché moi-même des morceaux, et j'ai été frappé de la quantité de mucilage qu'il fournit. Depuis cette époque, j'ai souvent pensé qu'il serait possible d'en tirer partie pour la clarification, en le broyant et le faisant infuser dans l'eau, à laquelle il céderait son mucilage. Peut-être cette indication pourra-t-elle être utile aux personnes qui habitent la Jamaïque et qui auront occasion d'essayer jusqu'à quel point cette substance peut être utilisée pour cet usage.

et occidentales, au prix de 9 livres sterling (225 francs les 1,000 kilogrammes) tous frais payés. On fabrique en France de très grandes quantités de sulfate d'alumine, et l'on s'en sert pour la défécation du jus de betterave. En s'adressant à n'importe laquelle de nos fabriques d'alun en Angleterre ou en Écosse, on peut en avoir autant qu'il est nécessaire et à des prix fort au-dessous de celui de l'alun du commerce, parce qu'on n'a pas besoin du sulfate de potasse contenu dans cet alun.

Mais, en prenant l'alun commun à 9 livres par tonne (225 francs les 1,000 kilogrammes) rendu à la colonie, on peut rechercher ce que coûtera la quantité d'alun nécessaire à la clarification du jus de canne, en admettant, selon l'ancienne méthode, qu'un gallon de jus rende une livre de sucre (420 grammes). D'après cette donnée, 2,500 livres d'alun (1,058 kilogrammes), à raison de 2 livres $\frac{1}{2}$ (1^{kilogr.}5) pour 100 gallons, suffisent pour 100,000 gallons de liqueur sucrée; cette quantité peut donner 49 tonnes de sucre (49,000 kilogrammes). L'alun, pour la clarification de 100,000 gallons de jus, coûtera environ 10 livres sterling (200 francs), soit, pour chaque tonne de sucre fabriqué, une dépense de 4 shellings (5 francs).

Quelquefois on rencontre une argile naturelle si pure qu'étant brûlée et pulvérisée, elle constitue un excellent moyen de défécation, surtout lorsqu'on l'emploie mêlée à la chaux et au sulfate de chaux (gypse).

§ 16. — *Systèmes de défécation, de fabrication de sucre et de concentration recommandés.*

Le jus, en sortant du moulin, passe par quatre étamines de

divers degrés de finesse, dont la dernière est très fine, comme il a été expliqué plus haut; il passe de là dans le clarificateur, que je suppose d'une capacité de 500 gallons. Le feu est mis sous le clarificateur dès qu'il a reçu assez de liquide pour que son fond en soit couvert; l'échauffement et le remplissage avancent ainsi l'un avec l'autre, de sorte que, quand le clarificateur est plein, le jus est déjà à une bonne température. On prend alors environ 10 onces (300 grammes) de chaux vive passée au tamis fin; on mêle cette chaux avec assez d'eau pour former une crème de chaux qui doit être ajoutée au jus dans le clarificateur, en ayant soin de le bien brasser, afin que les particules d'alcali se trouvent très également réparties dans toute la masse liquide. On peut alors élever la température à 180 degrés Fahrenheit, et l'y maintenir quelque temps pour voir si l'écume montera d'une façon satisfaisante; dans le cas contraire, on peut augmenter la chaleur jusqu'à ce que l'écume se forme, sans cependant dépasser 200 degrés Fahrenheit. Dès qu'une croûte épaisse est formée, elle ne tarde pas à montrer des dispositions à se fendre; à ce moment, le feu peut être entièrement retiré; l'intervalle entre le remplissage complet du clarificateur et l'enlèvement du feu est ordinairement de 15 à 20 minutes. On laisse passer 10 minutes pour donner à la liqueur un peu de repos; puis on la passe à travers une toile métallique très fine pour la verser dans le précipitateur, en prenant garde de n'y pas verser en même temps le sédiment qu'elle a déposé. Pour prévenir cet inconvénient, la liqueur du fond, plus ou moins mêlée au sédiment, est coulée à part et versée dans le clarificateur en train de se remplir. Dès que la liqueur en partie clarifiée entre dans le précipitateur, on allume dessous un feu clair pour chauffer la liqueur à 210 de-

grés Fahrenheit; elle y reste quelques instants, pendant lesquels un ouvrier, armé d'une écumoire, enlève l'écume à mesure qu'elle se montre. Quand il ne se forme plus d'écume, on élève la température au degré de l'ébullition; on l'y maintient pendant 10 minutes; l'écume qui recommence à s'y former est enlevée avec soin. C'est à ce moment qu'il faut verser dans le sirop le liquide défécateur préparé de la manière suivante. Dans 3 gallons d'eau, on fait dissoudre 3 livres (1^{kilogr.}26) de sulfate d'alumine; on mêle à cette solution 12 onces de chaux (360 grammes), et le tout est intimement mélangé jusqu'à ce que la décomposition soit complète; alors on ajoute 4 onces (120 grammes) de chaux de plus qu'on incorpore bien à la masse, après quoi on laisse le liquide tranquille pour qu'il forme son dépôt. Quand le précipité est achevé, l'eau qui surnage est décantée, et il est alors composé d'alumine, de sulfate de chaux et de chaux à l'état libre. Ajoutez-y un peu d'eau pure pour donner au dépôt la consistance d'une crème, il sera prêt à être employé.

Quand on fait usage de ce mélange pour clarifier la liqueur sucrée dans le précipitateur, il faut bien l'agiter pour le mêler à la masse, puis le faire bouillir pendant trois ou quatre minutes; on retire alors le feu, et la liqueur est versée soit dans les filtres, soit dans les cuves à raffiner. Il serait inutile de la tenir plus longtemps dans le précipitateur; en l'y laissant davantage, les parties les plus grossières seules s'y déposeraient; pour la clarification parfaite, il faut donc avoir recours soit au filtrage, soit au repos prolongé dans les cuves de raffinage, comme je l'ai exposé plus haut.

Si l'on préfère le filtrage, on peut employer avec avantage et économie deux poinçons à rhum bien remplis de

charbon de bois humide, et communiquant l'un avec l'autre par un tuyau; mais l'emploi des *bag-filters*¹ peut être préféré lorsqu'on le juge convenable. Quel que soit celui qu'on adopte, il faut veiller à ce que les filtres soient tenus parfaitement propres et exempts d'acidité. Cette nécessité d'un lavage et d'un nettoyage à fond sans cesse renouvelé me paraît constituer le seul désavantage du système de filtration, tandis que, quand on fait usage des citernes à raffiner, on n'a besoin de rien de semblable. Si le dépôt est substitué à la filtration, comme 500 gallons de jus peuvent être fournis par le moulin, clarifiés, soumis à la défécation et filtrés dans l'espace de 2 heures à 2 heures 1/2, il s'ensuit par conséquent qu'on doit faire agir les filtres et verser 500 gallons de liquide filtré dans les évaporateurs, dans l'intervalle de 2 heures 1/2 qui suit le moment où le moulin commence à fonctionner.

La liqueur sucrée qui a subi la clarification et le filtrage

(1) Les *bag-filters* consistent en un certain nombre de chausses en forte toile de coton ou en calicot, d'environ 0^m.40 de large, et de 1^m.80 de long, dont chacune est insérée dans une autre chausse de canevas, qui n'a pas plus de 0^m.15 de large, mais qui n'a pas de fond. La partie supérieure de ces chausses est solidement fixée à un tube de métal qui devient ainsi le col de la chausse; en cet état, on l'ajuste sur le châssis en bois d'un filtre au moyen d'un écrou qui tient la chausse ferme et serrée. La partie supérieure du filtre forme un réservoir dont la contenance doit être égale à celle du précipitateur.

Chaque filtre doit comprendre de vingt à trente chausses; le filtrage y marche avec rapidité. Les filtres de ce genre peuvent se fabriquer dans chaque plantation; ils ne peuvent pas coûter, même aux Indes occidentales, plus de 5 à 6 livres sterling chacun (125 à 150 fr.). Partout où l'on s'en sert, on doit toujours en avoir deux.

comme je l'ai exposé précédemment, doit être à un grand état de pureté lorsqu'elle arrive dans les évaporateurs ; elle ne doit être, par conséquent, écumée que fort peu ou pas du tout pendant l'évaporation ; elle n'exige pas non plus l'emploi d'une seconde dose de chaux ; on peut cependant, pour l'entière satisfaction du planteur, essayer le sirop par le papier de tournesol quand il entre dans les évaporateurs, et aussi lorsqu'il passe au troisième évaporateur.

Le planteur a l'entière liberté de choisir le genre de vases à employer comme évaporateurs. Mais, pour continuer comme je l'ai commencée la description de la fabrication du sucre, je prendrai comme moyenne une ligne d'évaporateurs découverts, chauffés à feu nu, tels que les fabriquent MM. Blyth (*fig. 25*). Pendant l'évaporation, pour ôter à la liqueur sucrée toute chance de brûler, il faut apporter une attention soutenue à ce que, dans les chaudières maintenues suffisamment pleines, elle dépasse toujours le niveau des parties extérieures sur lesquelles le feu agit directement. Si cette précaution est négligée, et elle ne l'est que trop souvent, le sucre, en brûlant, donne lieu à une caramélisation qui influe d'une manière fâcheuse sur la coloration du sucre fabriqué. C'est par ce motif que j'accorde une préférence marquée aux évaporateurs à fond plat ou très légèrement convexe. La liqueur filtrée, traitée comme on vient de le voir, doit être extrêmement limpide et incolore. Si l'on apporte assez de soin à tenir les chaudières bien pleines, la liqueur ne prendra presque pas de couleur par l'action de la chaleur dans les lignes d'évaporateurs pour atteindre la densité de 28 degrés du saccharimètre de Baumé. Parvenue à cette densité (contenant 50 parties de sucre et 50 parties d'eau), elle sera soutirée chaque charge l'une après

l'autre, et se présentera alors sous forme d'un magnifique sirop. Il s'agit actuellement de décider si le sirop doit ou ne doit pas être passé par le filtre au charbon animal; mais je suppose que pas un planteur ne saurait être assez négligent sur ses propres intérêts ou ceux du propriétaire qui l'emploie pour hésiter à appliquer ce procédé, en présence des faits exposés dans le chapitre précédent; j'admets donc comme une nécessité le besoin de recourir à l'action importante du charbon animal. Le sirop, dès qu'il sort de la ligne d'évaporateurs, est donc versé dans un récipient auquel est attaché le montejus qui l'élève dans les filtres au charbon. Après son passage à travers le charbon animal, le sirop se trouve grandement purifié et décoloré; il passe dans l'appareil de concentration par le vide, après quoi il est coulé dans les granulateurs. La vapeur, appliquée à ces derniers, y porte la température à environ 180 degrés Fahrenheit, dans le but de provoquer la granulation du sirop concentré.

En sortant des granulateurs, le nouveau sucre passe dans la purgerie, où il subit la dernière opération qui doit le faire parfaitement cristalliser. On ne peut douter que du sucre ainsi fabriqué ne fût égal, sinon supérieur, à notre sucre raffiné en pains, de qualité ordinaire. Le planteur aurait un beau sucre blanc, d'un beau grain, qui obtiendrait un prix élevé sur tous les marchés. Ce serait un sucre pour l'épicier, non pour le raffineur; bref du sucre de cette sorte serait, plus que tout autre, profitable au planteur; jamais il n'y aurait rien à perdre sur cette marchandise, ni par avarie, ni par desséchement ou par d'autres causes semblables.

Revenant à la question des évaporateurs, je dirai qu'à mon avis, la grande supériorité des chaudières chauffées

par la vapeur sur les chaudières chauffées à feu nu, ne peut être mise en question. En fait, les avantages des premiers sont si nombreux que, pour mon propre compte, je ne voudrais jamais avoir d'autres évaporateurs que ceux qu'on chauffe par la vapeur, à moins que le choix ne me fût pas possible. La dépense en combustible est peut être tant soit peu plus forte ; mais l'avantage important de pouvoir employer le bois ou la houille comme combustible au lieu de bagasse, et la manière prompte dont la température de chaque chaudière peut être régularisée, arrêtée ou renouvelée à la minute, compensent et au delà la légère augmentation de frais pour le chauffage : j'ajoute que, dans plusieurs colonies, le chauffage est en si grande abondance qu'il est à peu près indifférent d'en employer un peu plus. Nos colons des Indes occidentales eux-mêmes, qui peuvent avoir la houille rendue chez eux à 25 francs les 1,000 kilogrammes, ne peuvent assurément se récrier contre l'emploi des évaporateurs chauffés par la vapeur, en raison de leur consommation en combustible.

Néanmoins, dans l'exposé de la méthode ci-dessus décrite, j'ai préféré ne parler que des chaudières chauffées par le feu nu, sachant combien leur emploi est général. Je dois faire observer ici que la liqueur sucrée ayant subi une bonne défécation, pourvu qu'elle soit bien surveillée, ne court aucun risque de brûler ou de prendre une couleur plus foncée pendant l'évaporation dans des vases ouverts, sur un feu nu ; car c'est durant la *concentration* qu'elle éprouve ce dommage. Les expériences de M. Soubeyran et de plusieurs autres ont complètement prouvé ce fait que les sirops peuvent être évaporés dans les chaudières ordinaires jusqu'à ce qu'ils contiennent trois parties de sucre et une par-

tie d'eau, sans brûler et sans prendre plus de couleur, pourvu que les vases fussent suffisamment remplis et que l'évaporation fût menée assez rapidement.

Mais, à part cet effet, l'évaporation peut influencer sensiblement sur la coloration du sirop, par la décomposition du sucre devenu non cristallisable ou changé, selon le terme consacré, en *glucose*.

On voit par là que nous pouvons évaporer nos sirops dans des chaudières ouvertes, jusqu'à ce qu'elles ne contiennent plus qu'une partie d'eau sur trois parties de sucre; mais, pour éloigner tout danger de brûler le sirop, je choiserais des chaudières à fond plat ou légèrement convexe à l'intérieur, sans revêtement de briques sur les côtés, pour empêcher les briques fortement échauffées de communiquer une température trop élevée aux côtés des chaudières. Le sirop étant amené à son degré de densité, nous devons veiller ensuite à sa concentration, c'est-à-dire à l'évaporation du tiers d'eau qu'il contient encore, en ne subissant que la perte absolument inévitable. Ainsi, quand on ne doit pas se servir des filtres au charbon, le jus de canne, bien clarifié et filtré bien à clair, peut être immédiatement évaporé à la température de 230 degrés Fahrenheit; puis on le coule dans le tache où il doit être concentré. Je rapporterai, pour atteindre ce but, trois méthodes dont deux sont communément en usage

La première, c'est l'appareil d'évaporation dans le vide; la seconde, la chaudière de Wetzal ou de Gadesden; la troisième est une modification du procédé de Godfrey-Kneller. L'emploi de l'appareil d'évaporation par le vide est la méthode la plus complète qui soit actuellement usitée; car elle concentre le sirop à une basse température,

de 160 à 180 degrés Fahrenheit, ce qui éloigne toute chance de perte. La chaudière de Wetzal est beaucoup moins chère, en même temps qu'elle permet de ne pas élever davantage la température.

J'ai vu souvent du sirop concentré dans ces chaudières, à la température de 160 à 165 degrés. Mais, quelque simple et praticable que soit cette méthode, le battement continu (si je puis me servir de ce terme) que reçoit le sirop par la roue tournante nuit jusqu'à un certain point à la formation du grain ; cette observation s'applique surtout au cas où l'évaporation est poussée très loin.

§ 17. — *Avantages de l'appareil de concentration de Kneller.*

Le système de Kneller consiste à faire passer de l'air froid à travers la masse du sirop ; il a été singulièrement perfectionné par diverses améliorations dues à M. Brame-Chevallier. Par cette méthode améliorée, le vase est pourvu d'un *steam-jacket*, d'un rouleau de conduits à l'intérieur, et d'un appareil de tubes ; à travers ces derniers, l'air est refoulé de force au fond de la chaudière ; en s'élevant à travers la masse du liquide, il entraîne avec lui une grande quantité de vapeur, tout en maintenant le sirop à une température très basse. Le sucre fabriqué dans ce genre de chaudière rivalisait sous tous les rapports avec le sucre concentré dans le vide ; mais l'appareil de concentration par le vide est si bien adapté à l'usage auquel il est destiné dans les raffineries d'Europe que l'emploi de l'appareil perfectionné de Kneller n'a pas été encouragé. Toutefois je ne suis nullement convaincu que cet appareil ne puisse fonctionner avec grand avantage dans les sucreries

des plantations ; je crois, tout au contraire, qu'il peut l'être.

Ce qui me porte à le croire, c'est que le prix d'un appareil pouvant contenir 200 gallons de sirop concentré, y compris son steam-jacket, son rouleau de conduits et ses tubes à air au complet, ne dépasse pas 80 livres sterling (2,000 francs) ¹. La pompe à air ne coûte pas plus de 25 livres sterling (625 francs) ; la force perdue de la machine qui fait fonctionner le moulin est plus que suffisante pour faire agir cette pompe ; enfin, dans une sucrerie aux colonies, il y a toute sorte de facilités pour obtenir de l'air sec. Dans la saison chaude et sèche, l'air atmosphérique ordinaire est ce qu'on peut désirer de mieux ; dans la saison humide, l'air peut aisément être rendu sec avec une dépense insignifiante.

Une chaudière perfectionnée de Kneller fait la besogne beaucoup plus vite qu'un wetzal ; elle la fait aussi vite, plus vite même, qu'un appareil de concentration par le vide. Je calcule qu'une chaudière ayant à peu près les dimensions que j'indique peut faire par jour 12,000 kilogrammes de sucre, en agissant sur un sirop composé de 3 parties de sucre et 1 partie d'eau. Je ne puis recommander cet appareil avec trop d'instances. Je ne pense pas que les planteurs aient soumis ce genre de concentrateur à des essais aussi concluants que les miens, tels que leur propre intérêt semble les réclamer.

(1) Une pompe à air à double action, de 0^m.30 de diamètre et 0^m.45 de choc, peut débiter environ 100 pieds cubes par minute (2^m.cu.70). Cet air, s'il est convenablement desséché, évaporerait le sirop chaud *plus vite* que l'appareil par le vide, et à une température aussi basse. Une pompe à air de ces dimensions absorbe, pour fonctionner, une force de 4 chevaux de la machine à vapeur. Elle coûte 30 livres sterling (750 francs).

Les chefs de sucreries aux colonies font communément la faute, quand ils emploient des appareils agissant à une basse température, de pousser la concentration trop loin, par exemple jusqu'à ce qu'il y ait 90 parties de sucre pour 10 parties d'eau. Le sirop ainsi concentré contient, lorsqu'il est froid, 70 parties de sucre cristallisé, et 20 parties de sucre tenues en solution dans 10 parties d'eau, formant par conséquent la troisième partie du sirop; cette partie s'écoule comme mélasse, et peut être *reconcentrée* par une opération subséquente.

Mais la concentration du sirop poussée aussi loin nuit à la formation d'un grain volumineux bien développé; elle nuit plus encore à l'égouttement de la masse. Dutrône, dans le cours de ses expériences, avait mis ce fait si bien en évidence qu'il pose comme un principe bien établi que *le sucre doit être mis à cristalliser dans une grande quantité d'eau*; sans aucun doute, ce principe est parfaitement exact. Les colons, je le sais, ont des idées très fausses quant à la manière d'agir des principes de Dutrône; leurs appréhensions à ce sujet, conçues sans réflexion, leur inspirent de tels préjugés qu'il ne veulent pas seulement écouter avec assez de patience les raisons qui peuvent être alléguées en faveur des vues de Dutrône, quelque justes et bien fondées que puissent être ces raisons.

§ 18. — *Défense des principes de cristallisation de Dutrône.*

Je crois qu'il importe au plus haut degré, dans l'intérêt des planteurs, qu'ils connaissent à fond la tendance réelle des principes de Dutrône; j'essayerai donc de les exposer en peu de mots, en montrant à quel point ils touchent aux

intérêts des colons : je les prie de donner à ces faits leur plus sérieuse attention.

Lorsqu'un champ de canne à sucre est complètement mûr, l'intérêt du planteur doit l'engager à rechercher les moyens de convertir ces cannes en sucre de la meilleure qualité, en aussi grande quantité et en aussi peu de temps qu'il lui est possible ; il ne doit pas vouloir fabriquer seulement du sucre brut destiné à rester un mois ou deux dans la purgerie, mais bien du sucre digne d'obtenir, s'il vient des Indes occidentales, la préférence, sur le marché anglais, sur le sucre-moscouade ordinaire, tel qu'il sort généralement de la purgerie d'une plantation.

Il est entièrement au pouvoir du planteur d'atteindre ce but, même sans dépenser beaucoup d'argent en appareils dispendieux ; des évaporateurs ouverts, placés sur un feu nu, et une purgerie moitié moins grande qu'elle ne l'est ordinairement, atteindront très bien ce but. Les moyens très simples de défécation précédemment exposés ayant été appliqués, le sirop étant évaporé jusqu'à 27 degrés de densité, puis décoloré en passant par les filtres de charbon animal, l'évaporation dans les mêmes chaudières ouvertes est reprise, et continuée jusqu'à ce que le thermomètre marque 230 degrés Fahrenheit ou 88 Réaumur ; après quoi la charge de sirop est soutirée, sans qu'elle ait couru le plus léger risque d'être brûlée ou colorée. Ce sirop, selon la table de Dutrône, contient 52 livres (21^{kilogr.} 84) de sucre qui cristallisera par le refroidissement, et 48 livres (20^{kilogr.} 16) de sucre tenu en solution dans 28 livres 3/4 d'eau (12^{kilogr.} 075).

Ce sirop, placé dans les cases de la purgerie et convenablement traité, donnera, au bout de huit jours, 520 livres de sucre bien égoutté pour 707 livres 1/2 de sirop (218^{kilogr.} 4

pour 297^{kilogr.} 15). Le sucre sera d'un grain bien formé, prêt à être livré au commerce après une heure d'exposition au soleil; le sirop retournera immédiatement à l'évaporateur, pour être de nouveau amené à la densité indiquée, au moyen d'une température de 230 degrés Fahrenheit. En continuant à suivre ce système, le planteur s'assurera, sinon la totalité, au moins 90 pour 100, du sucre que la liqueur clarifiée contenait lorsqu'elle est entrée dans les évaporateurs; ainsi, au lieu d'avoir de 30 à 50 pour 100 de mélasse provenant de l'égouttement du sucre dans la purgerie, sans parler de la nécessité d'égoutter constamment le sucre pendant son trajet des colonies en Angleterre, et même, après son débarquement, jusqu'à ce qu'il soit vendu, le planteur n'aura que 10 pour 100 de mélasse, dont la totalité s'égouttera et sera recueillie dans la purgerie, sans qu'il y ait à craindre une diminution de poids d'une seule once par dessèchement pendant la période de la vente en Europe. La proportion de 10 pour 100 de mélasse est même trop forte; on peut en avoir moins; en posant ce chiffre, j'ai fait une large part aux éventualités. La grande objection contre le système de Dutrône a toujours été puisée dans une perte imaginaire de temps, de main-d'œuvre et de combustible, pour les concentrations et les cuissons répétées qu'elle exige. Mais le résultat de la pratique en grand réfute victorieusement cette objection, en montrant que ce système assure un bénéfice de 45 pour 100 supérieur à celui de la vieille école française, tandis qu'en même temps il épargne un huitième de la main-d'œuvre.

§ 19. — *Importance du principe de la cuisson modérée.*

Du temps de Dutrône, on ne connaissait ni la concentra-

tion dans le vide, ni aucun autre procédé d'évaporation à une basse température; il n'a pu, par conséquent, traiter des méthodes que le principe de concentration à une température peu élevée nous permet de pratiquer. On ne pouvait pas plus dans ce temps-là qu'on ne le peut dans le nôtre, dépasser une température de 230 à 232 degrés Fahrenheit, sans donner lieu à une altération grave du sucre, et à une perte sérieuse; actuellement, nous pouvons concentrer nos sirops à la densité voulue, à une température si basse que le sucre ne peut avoir en aucune manière à en souffrir. Il dépend donc du planteur de tirer parti, dans son intérêt, des avantages et des facilités qu'offre le principe de la concentration à une basse température, sans jamais perdre de vue l'utile vérité contenue dans la maxime formulée par Dutronne : *Le sucre doit être mis à cristalliser dans beaucoup d'eau*. Faute de se conformer à cette excellente règle, on subit des pertes énormes sur les produits, le temps et la main-d'œuvre : c'est ce qui sera rendu plus évident par les explications suivantes.

Quand les cristaux de sucre se forment dans une grande quantité d'eau, le mouvement général (influencé par l'attraction) servant à accomplir la cristallisation est libre et sans obstacle; il en résulte la formation de ces cristaux grands et réguliers qu'on nomme sucre candi. Sous l'empire de ces circonstances, le sucre se combine chimiquement avec l'eau en bien plus grande proportion que quand la cristallisation s'opère dans une quantité d'eau limitée; de là vient que ce sucre n'est pas aussi doux que le sucre commun. Mais aucune portion de l'eau qui se combine avec le sucre pour former un cristal volumineux et bien dessiné ne peut s'en séparer par la dessiccation, le lavage à l'alcool ou tout autre procédé

autre que la décomposition du sucre lui-même ; ainsi les cristaux peuvent être séchés par la chaleur artificielle ou par celle des rayons solaires, sans perdre la moindre parcelle de l'eau combinée chimiquement avec le sucre. Ensuite, quand des cristaux grands et parfaits se sont ainsi formés, le sirop, partie du sucre qui ne s'est pas cristallisée, s'égoutte immédiatement et complètement ; il ne faut pas pour cela la dixième partie du temps nécessaire dans la pratique habituelle. Enfin, si l'on juge à propos de lustrer les cristaux par le *clairçage*, il ne faut, pour les blanchir parfaitement, qu'une seule application d'une solution de sucre blanc pur ; mais il ne paraît pas que cette application soit nécessaire, d'autant plus qu'elle ne fait qu'ajouter à l'apparence, ne donnant rien à la valeur et à la beauté de la masse cristallisée. Pour le sucre ordinaire, non-seulement le temps exigé par l'égouttement du sirop est excessivement long, mais encore la purification et le *blanchiment* des cristaux ne peuvent être réalisés que par quatre applications successives de sirop.

Le planteur peut donc concentrer son sirop dans des chaudières ouvertes jusqu'à ce qu'il soit formé de 3 parties de sucre et de 1 partie d'eau, et plus tard le transvaser dans l'appareil de concentration par le vide, dans celui de Wetzal ou celui de Kneller, pour l'y soumettre à une évaporation ultérieure à la température de 160 à 180 degrés Fahrenheit. J'ai déjà dit que quelques chefs de sucrerie concentrent leurs sirops jusqu'à ce qu'ils contiennent 90 parties de sucre pour 10 parties d'eau ; mais, d'après les observations que je viens d'exposer, il est évident que cette pratique est entièrement blâmable. Je crois donner un conseil d'une haute importance en insistant sur le précepte de

Dutrône, d'évaporer à une basse température, et de laisser dans le sirop au moins 15 ou 20 pour 100 d'eau.

§ 20. — *Observations sur le mode actuel de fabrication du sucre.*

J'ai passé, je pense, en revue toutes les opérations de la sucrerie telles que le planteur peut les pratiquer avec avantage, depuis la défécation du jus, jusqu'à la concentration du sirop. Il est nécessaire de dire quelques mots du système actuellement le plus communément pratiqué dans nos colonies quant aux trois opérations qui sont du ressort de la sucrerie.

Nos planteurs semblent traiter la défécation du jus comme un objet d'une importance très secondaire, tandis qu'en réalité c'est une opération dont la bonne exécution influe matériellement sur le résultat de la récolte quant à la qualité et à la quantité des produits. L'évaporation de la partie aqueuse du jus de canne est un travail simple et peu important lorsqu'on le compare à celui de la défécation. Donner ou ne pas donner au jus une clarification complète, une défécation absolue, c'est une question qu'on peut poser dans d'autres termes en disant : Après les frais, les travaux, les inquiétudes qu'il a subis pour la culture de ses cannes, le planteur veut-il ou ne veut-il pas qu'un tiers ou même la moitié du sucre contenu dans ses cannes soit sacrifié de propos délibéré? S'il ne veut pas subir une perte si ruineuse de sa propriété, qu'il songe alors à veiller à la défécation du jus de canne; car, pour les autres opérations, l'évaporation, la concentration, la purgerie, une bonne défécation les rend faciles et en assure le succès.

Toutefois on ne perdra jamais de vue que, pour s'assurer

de la bonne qualité du jus, les cannes doivent être soumises à un système de culture rationnel et judicieux, au moyen duquel le jus arrivera dans la sucrerie au plus grand état possible de pureté. C'est ce qu'on exprime en disant qu'en réalité *le sucre se fait dans les champs*; si la canne a été bien cultivée, le travail et les soucis de la fabrication sont allégés de moitié.

Après la défécation, vient l'évaporation du jus de canne; opération toute simple, qui ne donne lieu à aucun risque, pourvu que les chaudières soient tenues suffisamment remplies et qu'on entretienne un feu vif et clair. Plus la défécation est complète, plus l'évaporation est simple et sûre; le jus de canne, amené par la défécation à l'état d'un simple mélange de sucre et d'eau, ne peut offrir de difficulté pour l'évaporation de l'eau qui s'y trouve en excès; mais il n'en est plus de même quand le jus, au moment où il entre dans les évaporateurs, n'est qu'à demi clarifié.

J'ai eu soin de bien expliquer et de figurer exactement la forme des évaporateurs; s'il y a encore des planteurs qui se servent des chaudières à l'ancienne mode, qu'il me soit permis de leur remontrer avec insistance la nécessité de les échanger contre des évaporateurs perfectionnés. Vendez comme vieux cuivre les antiques chaudières de forme elliptique: vous aurez de quoi acheter un excellent assortiment d'évaporateurs modernes en fer.

J'ai essayé de simplifier la question de l'amélioration du filtrage par le charbon animal; l'adoption de ce filtrage ne dérange en rien le train ordinaire des sucreries dans leur état actuel.

Cette amélioration, et bien d'autres non moins importantes, peuvent être introduites dans les sucreries des colo-

nies telles qu'elles sont en ce moment, sans exiger autre chose que des modifications insignifiantes.

La concentration comme elle est aujourd'hui pratiquée aux colonies, sans faire usage d'un appareil séparé, est excessivement défectueuse. M. White-House, de Sainte-Marie à la Jamaïque, l'habile planteur, l'écrivain distingué, a commis lui-même l'erreur grave de mettre en question les avantages de l'emploi de l'appareil de concentration par le vide dans les sucreries des colonies; cela tient à ce qu'il avait vu du sucre fabriqué dans des chaudières ouvertes plus beau quant à la couleur, et d'un grain aussi bon, que le sucre concentré dans le vide à une température de 80 degrés Fahrenheit. Mais il n'avait pas réfléchi aux considérations suivantes, d'une importance prépondérante : 1° Le jus concentré dans les chaudières ouvertes était très probablement riche et très parfaitement élaboré dans les cannes elles-mêmes, tandis que le jus concentré dans l'appareil d'évaporation par le vide provenait de jeunes cannes venues dans un sol saturé d'engrais; ce jus devait donc être surchargé d'impuretés. 2° N'étant pas suffisamment pénétré de la nature et des effets de l'évaporation à basse température, le chef de la sucrerie n'avait peut-être pas jugé nécessaire de donner à la clarification une attention assez suivie, ainsi qu'elle a lieu pour la concentration dans des chaudières ouvertes, attribuant peut-être à l'appareil d'évaporation par le vide quelque merveilleuse propriété qu'il ne possède pas. Par exemple, cet appareil ne peut, pas plus que le tache découvert, convertir en sucre les matières albumineuses, les autres impuretés, ou le sirop non cristallisable. 3° Quoique le sucre fabriqué dans les chaudières ouvertes fût supérieur en qualité, la mélasse et le sirop non

crystallisable résultant du sirop cuit de cette manière étaient peut-être deux ou trois fois plus abondants que ceux résultant de la concentration par le vide. 4° Enfin, dans le cas particulier dont il s'agit, l'appareil de concentration par le vide, n'ayant pour le faire fonctionner personne qui en comprît à fond la manœuvre, a été probablement mal gouverné, et n'a pu, par conséquent, faire preuve de toute sa valeur comme concentrateur.

La température du sirop lorsqu'il est coulé hors du tache est habituellement de 240 à 250 degrés Fahrenheit; elle n'est jamais de moins de 10 à 18 degrés Fahrenheit au delà du point où l'évaporation est exempte de danger d'altération du sucre ou de sa décomposition par excès de chaleur.

Puis, pendant le temps employé à couler hors des chaudières une charge de sirop, cet inconvénient est encore bien grave; il l'est assurément beaucoup moins quand une grande soupape permet de vider le tache très rapidement. S'il y a encore des planteurs qui s'obstinent à concentrer leur sirop dans des chaudières ouvertes sur un feu nu, qu'ils placent au moins le tache de concentration en dehors des ligne d'évaporateurs, et qu'ils lui donnent un foyer séparé, pour que sa température puisse être modérée ou augmentée sans réagir sur celle des autres chaudières.

Pendant l'évaporation ou la concentration du sirop dans des chaudières ouvertes, le thermomètre peut indiquer à l'instant la densité à laquelle il est parvenu à un moment donné de l'opération. Ainsi, quand le sirop contient 50 parties de sucre et 50 d'eau, son point d'ébullition est vers 219 ou 220 degrés Fahrenheit; quand il contient 60 parties de sucre et 40 d'eau, il bout à 224 degrés; quand il est formé de

3 parties de sucre et d'une partie d'eau, il bout vers 229 degrés ; quand il a 5 parties de sucre et d'eau, il bout vers 238 ou 239 degrés ; ainsi de suite. On voit que le thermomètre est un excellent indicateur du point où en est la concentration ; quand à ces données s'ajoute l'expérience pratique d'un chef d'atelier intelligent, il ne peut pas y avoir d'erreur, il n'y a aucun danger que le sucre subisse aucune altération.

§ 21. — *Traitement du sirop concentré.*

Quand le sirop est concentré au degré voulu, il s'agit de soigner la granulation ou cristallisation du sucre, pour qu'elle soit aussi parfaite et aussi complète que possible et que la totalité du sucre puisse prendre la forme de beaux cristaux brillants ; il faut aussi, quand cet effet est obtenu, que le sucre tenu en solution dans l'eau en excès sous forme de sirop ou d'eau-mère puisse être égoutté librement et promptement, laissant le sucre exempt de cette viscosité gluante qu'on remarque dans le sucre cuit à une trop haute température et ensuite imparfaitement égoutté. Pour atteindre ce but de la façon la plus parfaite qui soit possible dans la pratique, le planteur doit bien se graver dans la mémoire deux choses essentielles : 1^o se débarrasser des refroidissoirs à l'ancienne mode, d'un usage encore si commun de nos jours, et cependant si défectueux ; 2^o abolir l'usage des poinçons, tierçons et barriques pour la purgerie.

Les refroidissoirs de forme moderne sont très bien adaptés à leur destination dans l'intérêt du planteur ; les caisses sont, au contraire, si arriérées qu'on a lieu de s'étonner que des hommes intelligents puissent persister à s'en servir.

A leur place, il y aura un refroidissoir, ou plutôt un ré-

cipient pour recevoir le sirop concentré provenant soit du tache, soit des appareils à basse température (j'ai décrit ceux de Wetzal et de Kneller). De ce récipient, le sirop est porté immédiatement dans la purgerie et déposé dans les formes. Si le sirop a été concentré dans un tache ouvert, je suppose que la charge sera soutirée à la température de 230 à 232 degrés Fahrenheit (basse température d'ébullition).

§ 22. — *Moules de Dutrône pour la purgerie.*

Dans ce cas, les formes de la purgerie devront être du modèle recommandé par Dutrône, c'est-à-dire qu'elles auront 5 pieds de long sur 3 de large (1^m.50 de long sur 0^m.90 de large), et des bords élevés de 9 pouces (0^m.22); la profondeur est portée à 15 pouces (0^m.34) vers le milieu, parce que le fond est formé de deux plans ayant une inclinaison de 6 pouces (0^m.15). Au milieu du fond, à l'endroit où les deux plans se joignent, une rigole est ménagée, le long de laquelle sont pratiquées douze ou quinze ouvertures de 1 pouce de diamètre (0^m.025), pour l'écoulement du sirop, quand la cristallisation du sucre est complète. Ces formes sont revêtues à l'intérieur de feuilles de plomb très minces; les ouvertures ont chacune un petit tube de 1 pouce 1/2 à 2 pouces de long (0^m.035 à 0^m.05) soudé au revêtement en plomb. Cette disposition et cette grandeur particulière de forme sont les meilleures qui puissent être employées, ainsi que Dutrône s'en est assuré par de nombreuses expériences faites avec soin; revêtues de plomb à l'intérieur, elles offrent toutes les facilités désirables, soit pour la cristallisation du sucre, soit pour l'égouttement du sirop.

J'ai fait faire cinq à six cents de ces formes, soit pour moi.

soit pour mes amis aux Indes orientales ; d'après une longue expérience, je puis répondre qu'elles remplissent parfaitement la destination indiquée par Dutrône.

Lorsqu'on se sert de ces formes, il est bon d'étendre sur toute la longueur du fond un morceau de grosse étoffe de laine ou de toile métallique, soutenu par de petits morceaux de bois en croix, immédiatement au-dessus des ouvertures. Quand la charge est à son point, elle coule dans le refroidissoir ou récipient, au sortir duquel elle passe immédiatement dans les formes ; il faut avoir soin de ne remplir chacune des formes qu'à moitié, afin de réserver l'autre moitié de leur capacité pour la charge suivante. Quand cette seconde moitié est ajoutée, le tout doit être bien brassé ensemble, afin que les deux parties soient intimement mélangées, et que toute la masse soit à la même température.

Pendant le refroidissement, on ne doit laisser pénétrer dans la purgerie aucun courant d'air froid ; l'opération demande à être menée graduellement, sans accélération. Après un intervalle qui varie de 12 heures à 24, la cristallisation se montrera à la surface, sur les côtés et au fond des formes ; il sera nécessaire à ce moment de mélanger toute la masse avec une lame de bois, en détachant doucement et par degrés les cristaux pour les incorporer également dans toute la masse liquide.

L'effet de cette opération sera bientôt visible par la prompte cristallisation qui en sera la conséquence. Une seconde agitation pourra être donnée à la masse, si cela semble nécessaire, deux heures après la première. Cela fait, on laisse le sucre parfaitement tranquille pendant trois ou quatre jours. Alors il est complètement refroidi, et

la cristallisation est terminée. On retire les bouchons qui fermaient les ouvertures pour l'égouttement, lequel s'accomplit en trois ou quatre jours. Si l'opération entière a été exécutée avec assez de soin, on a rarement besoin de plus de quatre jours; car l'égouttement du sirop s'effectue très rapidement.

Parvenu à ce point de sa fabrication, le sucre est prêt pour le *clairçage*. Si le planteur se décide à faire usage de ce moyen si simple pour accroître la valeur du produit de son industrie, on répand à la surface du sucre, dans les formes, une solution de beau sucre blanc, après avoir eu soin de gratter le dessus très proprement et très également. La solution filtre à travers la masse et en nettoie les cristaux. Si l'on ne pratique pas le clairçage dès que le sirop est écoulé, le sucre est aussitôt retiré des formes, séché au soleil et emballé pour l'exportation par mer.

Quand le sirop est concentré dans l'appareil de Wetzal ou dans celui de Kneller, on le coule ordinairement à la température de 160 à 180 degrés Fahrenheit; si le sirop est mis dans des formes aussi peu profondes que celles décrites ci-dessus, le refroidissement est beaucoup trop rapide; il convient donc, dans ce cas, d'en avoir d'autres d'un meilleur usage. On peut les faire semblables sous tous les rapports à celles de Dutrône; seulement leurs côtés, au lieu d'avoir 9 pouces de haut (0^m.22), donnant 15 pouces (0^m.34) de profondeur au centre, peuvent avoir 15 pouces (0^m.34), donnant au centre 24 pouces (0^m.60). Cette construction augmente sensiblement leur capacité; il en résulte que la masse, plus volumineuse, met beaucoup plus de temps à se refroidir. En indiquant ces dimensions pour les formes, j'ai en vue la pratique que je recommande avec

tant d'instances, de la concentration à une basse température, rien ne devant s'opposer à l'application de ce principe.

Jamais la cristallisation ne peut s'opérer dans des conditions plus favorables que quand le sirop est clair et limpide, de sorte que, pour se former, les cristaux aient la liberté de leurs mouvements. Au contraire, un sirop épais et consistant oppose un obstacle insurmontable à une cristallisation parfaite; conséquemment les cristaux sont petits, irréguliers, chétifs et visqueux, ce qui rend l'égouttement difficile. Quelques chefs de sucrerie pensent que, pouvant évaporer presque toute l'eau contenue dans leur sirop sans risquer de le brûler, en vertu du principe de la concentration à une basse température, il est de leur intérêt de pousser la concentration aussi loin qu'elle peut aller; ils semblent ignorer qu'ils vont directement contre le premier principe de la cristallisation, ou bien ils ne s'en mettent point en peine. Je le répète donc ici une fois de plus: si le planteur tient à avoir une bonne qualité de sucre, qui s'égoutte bien et à fond, il doit cuire son sirop à une basse température.

Je n'ai point parlé des moules coniques pour la purgerie, par ce seul motif que, dans toutes les sucreries où je les ai vus employés, je n'ai pu découvrir aucun avantage résultant de leur adoption; j'ai remarqué, au contraire, qu'ils donnent lieu à un surcroît considérable de main-d'œuvre, et que leur emploi exige une purgerie très spacieuse. Je ne puis donc les recommander pour les sucreries des colonies.

§ 23. — *Chaudière pneumatique pour expulser les mélasses.*

Le procédé breveté de Hague donne un moyen simple et

efficace d'accélérer la séparation du sirop (ou de la mélasse, si elle doit être ainsi nommée). Ce procédé consiste à faire le vide au-dessous des vases servant à la purgerie ; l'air soutiré à travers la masse du sucre entraîne avec lui le sirop ; en quelques minutes le sucre est débarrassé du sirop (ou de la mélasse).

Un certain M. Cooper a pris récemment un brevet pour un appareil pneumatique construit d'après le même principe ; mais on dit qu'il n'est qu'un perfectionnement de celui de Hague. L'appareil consiste en un vase muni d'un double fond en canne tressée. Le sirop passe directement du tache à concentrer dans cet appareil. Après un intervalle de temps suffisant pour laisser à la cristallisation le temps de s'accomplir, on fait le vide dans l'espace entre les deux fonds ; le sirop est forcé de se retirer de la masse, laissant le sucre bon à être séché.

Lorsqu'on se sert de formes comme celles que j'ai décrites, rien de plus facile que d'avoir un appareil pneumatique qui s'adapte tour à tour au fond des formes, à mesure qu'elles sont prêtes à le recevoir. Au moyen d'une pompe à air, le sirop peut ainsi être soutiré hors du sucre, ce qui épargne un retard de trois ou quatre jours qui, sans cela, seraient exigés pour l'égouttement. Par ce procédé, aussitôt que le sucre est cristallisé complètement, on peut en quelques minutes le débarrasser du sirop ; avec cette rapidité d'égouttement, les dimensions de la purgerie peuvent être réduites des deux tiers. Le sucre étant séparé du sirop, on doit le faire sécher au soleil avant de l'emballer pour l'embarquer.

§ 24. — *Caisses pour l'exportation du sucre.*

La chaleur d'un soleil tropical expédie vite cette besogne.

On met alors le sucre dans des caisses où il est fortement battu au moyen d'une planche épaisse qui entre exactement dans l'orifice de la boîte. Ainsi, après qu'on a mis une certaine quantité de sucre dans la caisse, on pose dessus la planche à comprimer, sur laquelle on frappe fort avec un lourd morceau de bois ; puis on en ajoute une seconde couche battue de même à son tour, et ainsi de suite jusqu'à ce que la caisse entièrement remplie soit *coiffée* et solidement fermée. Les caisses contiennent ordinairement de 400 à 500 livres de sucre (de 168 à 210 kilogrammes); il en faut par conséquent 4 ou 5 pour une tonne de fret sur un navire.

Le sucre expédié de Singapore en Angleterre dans de telles caisses est toujours plus pesant à l'arrivée qu'il ne l'était au départ; il n'y a pas d'exemple qu'il y ait eu perte sur le poids dans le trajet.

Que le planteur des Indes occidentales comprenne le contraste de ce fait avec les pertes notoires qu'il subit sur le sucre expédié par mer dans les poinçons, les tierçons et les barriques, et qu'il se demande à lui-même pourquoi il se soumettrait plus longtemps au gaspillage ruineux de son bien, tel qu'il résulte d'un système tout à fait sauvage. Assurément il ne voudra pas persévérer dans une pratique que rien ne justifie, si ce n'est la coutume.

En traitant ainsi que je l'ai fait la question de la concentration à une basse température, j'ai continuellement substitué le mot *sirop* au mot *mélasse*; c'est que, si le système que j'ai exposé était mis en pratique, le sirop provenant de l'égouttement du sucre serait tellement pur qu'il n'y aurait pas moyen de le nommer mélasse; ce serait, au contraire, du sucre pur en solution, facile à réduire en sucre cristallisé par la simple évaporation de l'eau en excès.

§ 25. — *Nouvelle cuisson du sirop écoulé du sucre.*

Dans ce système, la concentration peut être répétée tant qu'il reste la plus petite quantité de sirop à envoyer à la distillerie sous le nom de *mélasse*; je crois même avoir été trop loin en en portant la proportion à 10 pour 100. On doit bien aussi se figurer que, si le sirop est cuit en appliquant le principe de la basse température dans le tache ouvert, à une chaleur qui ne dépasse pas 230 à 232 degrés Fahrenheit, il peut être concentré sans éprouver aucun dommage ou sans se colorer, si ce n'est à un degré imperceptible; encore peut-on y remédier complètement au moyen du filtrage par le charbon animal. Donc, s'il passe définitivement à la distillerie, en qualité de *mélasse*, 10 pour 100 du sucre primitivement contenu dans le jus de canne, c'est assurément tout autant ou même plus qu'il ne devrait en exister; car j'ai calculé qu'en outre il en passe à la distillerie 2 pour 100 avec les écumes et les autres déchets.

Pour faciliter les opérations dans la purgerie, on y maintiendra une température de 90 degrés Fahrenheit, ce qui n'est pas difficile sous un climat tropical, spécialement si la purgerie est pourvue de fenêtres vitrées dont j'ai déjà signalé l'utilité indispensable.

§ 26. — *Récapitulation.*

RÉCAPITULATION. Je résumerai sommairement les instructions qui précèdent; mais, en faisant cette récapitulation, je prie le lecteur de reporter son attention en arrière, même sur les premiers chapitres de ce livre, consacrés à la culture de la canne à sucre. On remarquera que j'ai fait tous mes

efforts pour démontrer, dans cette partie de l'ouvrage, qu'il dépend du planteur lui-même de choisir une bonne espèce de canne, un climat favorable et une bonne terre; d'utiliser le cours des saisons; d'amender un mauvais sol, d'enrichir un sol trop pauvre; de le maintenir à son maximum de fertilité; de n'employer comme engrais que les substances qui peuvent rendre le jus de canne riche en sucre.

Il ne tient en effet qu'à lui d'avoir un bon jus à la place d'un mauvais; de l'obtenir en petite ou en grande quantité; d'effectuer complètement ou imparfaitement la défécation du jus; enfin de diriger d'après les principes dont la science et l'expérience démontrent la justesse, la concentration du jus et plus tard la cristallisation et l'égouttement du sucre, ou bien de contrevenir à ces principes dans chacune de ces opérations. Tous ces points et bien d'autres encore dépendent entièrement du planteur. Je ne puis donc trop appeler son attention sur ces faits que m'a prouvés ma propre expérience confirmée par celle des autres; je ne puis que lui signaler ce qui est juste et ce qui est blâmable, et lui donner mon avis quant à la route qu'il doit suivre; c'est à lui à décider s'il veut profiter de ces notions et se laisser guider par ces conseils.

Avant de revenir sur les points les plus importants que j'ai si pleinement établis, il est nécessaire de montrer ce qu'on peut réellement obtenir sous forme de cannes, de jus de canne, de sucre et de mélasse, d'une acre de terre cultivée (40 ares). C'est un fait généralement admis parmi les planteurs, qu'une acre de terre peut produire un certain nombre de charretées de cannes, lesquelles donneront une quantité de sucre qui dépendra de leur richesse et une quantité de rhum en rapport avec celle du sucre; mais, à

part ces notions fort insuffisantes, les colons en savent fort peu de chose ou ne s'en mettent guère en peine. Il n'y a pas un planteur sur cinq cents qui puisse dire combien de 1,000 kilogrammes de cannes a produit tel ou tel de ses champs ; quelle perte il a subie par la pression imparfaite de ses cannes ; quelle était, au sortir du moulin, la densité du jus ; quelle proportion de sucre ce jus aurait dû réellement produire ; quelles pertes il a subies par suite d'une fabrication inintelligente et négligée, ou ce qu'il aurait pu effectivement sauver par une marche rationnelle imprimée à la culture de la canne et à la fabrication du sucre : toutes choses oubliées et mises de côté à un point inimaginable.

Dans la première partie de cet ouvrage, j'ai essayé de montrer que, par un procédé simple de culture, on peut faire rendre à la canne son maximum de sucre pur, avec le moins possible de matière azotée. En donnant à cette vérité l'attention qu'elle mérite, non-seulement on s'assurera d'une forte proportion de bon sucre, mais encore on réalisera ce dont les planteurs parlent beaucoup sans trop comprendre le sens de ces paroles : *faire le sucre dans les champs*. On doit surtout se bien mettre dans la tête que, pour faire du sucre, il ne faut pas récolter des cannes énormes ; que ces cannes ne sont même pas à désirer ; mais que des cannes très sucrées, de taille moyenne, sont le *nec plus ultra* de ce que doit souhaiter le cultivateur. Ce n'est pas de la fibre ligneuse et de l'eau qu'il faut rechercher dans la canne ; c'est du sucre en abondance et aussi pur qu'il est possible de le produire.

Une acre de cannes rend généralement de 30 à 35 tonnes de cannes prêtes à livrer au moulin ; si l'on emploie un mou-

lin perfectionné et qu'on sature les tiges des cannes à demi pressées comme je l'ai expliqué, je ne doute pas qu'on ne puisse obtenir partout 80 pour 100 de jus pour le moins, et que ce jus ne marque un plus haut degré de densité que dans toute autre circonstance, par la raison que cette méthode particulière permet d'extraire tout le sucre cristallisé dans les cellules de la plante. Néanmoins, dans les calculs suivants, j'adopte le rendement de 25,000 à 30,000 kilogrammes de cannes par acre; l'examen détaillé des produits fait ressortir la perte énorme que supporte le planteur par la négligence et le gaspillage qui président à la manière actuelle de cultiver la canne et d'extraire le sucre, mais spécialement à ce qui tient à la fabrication du sucre.

Produit d'une acre de terre en jus et en sucre, la récolte étant de 25,000 kilogrammes de cannes.

JUS obtenu pour 100.	QUANTITÉ totale DU JUS en kilogr.	KILOGRAMMES DE SUCRE contenus.			KILOGRAMMES de MÉLASSE ET D'ÉCUMES, à 12 p. 100.			QUANTITÉ totale DE SUCRE obtenue par acre (40 ares).		
		à 18 p. 100	à 20 p. 100	à 22 p. 000	à 18 p. 100	à 20 p. 100	à 22 p. 100	à 18 p. 100	à 20 p. 100	à 22 p. 100
		70	16464	2964	5295	5622	247	274	512	2797
75	17640	3175	5528	5880	265	294	525	2911	5254	5557
80	18816	5587	5765	4140	282	515	545	5195	5450	5795

Produit d'une acre de terre en jus et en sucre, la récolte étant de 30,000 kilogrammes de cannes.

JUS obtenu pour 100	QUANTITÉ totale DE JUS en kilogr.	KILOGRAMMES DE SUCRE contenus.			KILOGRAMMES. de MÉLASSE ET D'ÉGUMES à 12 p. 100.			QUANTITÉ totale DE SUCRE obtenue par acre.		
		à 18 p. 100	à 20 p. 100	à 22 p. 100	à 18 p. 100	à 20 p. 100	à 22 p. 100	à 18 p. 100	à 20 p. 100	à 22 p. 100
70	49.757	5537	5931	4361	296	535	562	5260	5619	5984
75	21.168	5819	4254	4657	518	535	588	3501	3881	4269
80	22.534	4064	4316	4967	539	576	417	3726	4140	4295

On voit par les chiffres de ces tableaux que, si nous obtenons seulement de nos cannes 70 pour 100 de leur poids en jus, et si ce jus est seulement à la densité de 10 degrés du saccharimètre de Baumé, soit environ 18 pour 100, nous pouvons retirer d'une acre de terre dans le premier cas (à 25,000 kilogrammes de cannes par acre) 6,468 livres (2,797 kilogrammes) de sucre sec et 588 livres (247 kilogrammes) de mélasse; et dans le second cas (à 30,000 kilogrammes de cannes par acre), 7,763 livres (3,260 kilogrammes) de sucre sec et 705 livres (296 kilogrammes) de mélasse.

Mais si la densité du sirop est à 12 degrés de Baumé, ou à 22 pour 100 (à 25,000 kilogrammes de cannes par acre), on peut obtenir 7,906 livres de sucre sec (3,321 kilogrammes) et 718 livres de mélasse (312 kilogrammes) par acre. Si le produit en cannes est de 30,000 kilogrammes par

acre, on en obtient 9,486 livres (3,984 kilogrammes) de sucre sec et 862 livres (362 kilogrammes) de mélasse.

Si nous calculons sur le pied de 80 pour 100 de jus à 12 degrés de Baumé, le produit d'une acre étant de 30,000 kilogrammes, nous arrivons au chiffre prodigieux de 11,173 livres (4,293 kilogrammes) de sucre sec et 994 livres (417 kilogrammes) de mélasse pour une seule acre de terre. C'est assurément le double de la quantité de sucre effectivement fabriquée et emballée d'ordinaire avec la récolte d'une acre de bonnes cannes. Je dis *emballée*, parce qu'une barrique de sucre pesant au départ 1,000 kilogrammes pèse rarement, à son arrivée en Angleterre, plus de 800 à 850 kilogrammes; mais, outre le sucre emballé, l'on a par tonne 60 à 80 gallons de mélasse, soit pour 2 tonnes $1/2$ (2,500 kilogrammes) environ 175 gallons de mélasse, ou bien 175 gallons de rhum.

On peut d'après cela, dans la dernière supposition, porter le produit à 2 barriques $1/2$, pesant rendues en Angleterre 1,750 livres chacune (735 kilogrammes), soit ensemble 4,375 livres (1,838 kilogrammes) de sucre et 175 gallons de rhum à 20 pour 100 éprouvé. Comparez ce produit à celui de la première supposition, qui donne 11,000 livres de sucre (4,620 kilogrammes), ne perdant rien de leur poids à leur arrivée en Angleterre, et 83 gallons de rhum, 15 pour 100, éprouvé.

En comparant ces chiffres, que le planteur s'informe minutieusement du nombre des chefs d'exploitations sucrières qui envoient actuellement et effectivement en Angleterre, comme produit d'une acre de terre, 4,375 livres de sucre (1,837 kilogrammes) et 175 gallons de rhum; je ne parle pas seulement du *départ*, ce n'est pas là la question, mais de l'*arrivée* en Angleterre de cette somme de produits. Après

s'être donné cette satisfaction, qu'il examine avec calme et sans préjugé les chiffres que je lui sou mets ; si son esprit est exempt de préventions, il reconnaîtra, je n'en puis douter, qu'un produit de 30,000 kilogrammes de cannes par acre n'a rien d'extraordinaire ; qu'on *peut* obtenir de ces cannes 80 pour 100 de jus à la densité de 12 degrés du saccharimètre de Baumé ou 22 pour 100, et qu'il n'est ni impossible ni improbable qu'on ait quelquefois obtenu cette quantité de jus riche de 24 et même 25 pour 100 de sucre. Ayant nettement vérifié ces premières données, il ne peut lui rester l'ombre d'un doute raisonnable quant à la possibilité pratique de s'assurer les résultats que j'ai constatés. Je joins ici, comme une sorte de table facile à consulter, le sommaire concis des points sur lesquels doit particulièrement se porter l'attention du planteur.

§ 27. — *Résumé des points essentiels.*

1. Choix d'une bonne espèce de canne, appropriée au sol de chaque plantation.
3. Choix d'une bonne terre, facile à travailler, telle qu'un bon *loam* argileux, etc.
3. Labours avec la charrue et les autres instruments aratoires substitués aux labours à bras d'homme. Labours fréquents : pulvérisation du sol. Soins apportés à la plantation, au binage, au sarclage, au buttage et à l'éclaircissement des feuilles de la canne ; attention spéciale à n'enlever aucune feuille verte aux cannes en végétation.
4. Application rigoureuse du principe que j'ai pleinement développé qu'il faut fumer la canne avec ses propres débris et les enfouir dans le sol tandis qu'ils sont à l'état

frais ; donner au sol d'autres engrais végétaux pour y former de l'humus ; s'abstenir complètement de fumer le sol avec des engrais qui pourraient fournir à la canne de l'ammoniaque, tels que le guano, le fumier des bestiaux, etc. ; être aussi très prudent en employant les engrais très riches en matières salines, eau salée, sel marin, boue de mer, cendres de végétaux, etc., etc., qui font aux cannes un tort énorme lorsqu'elles sont en excès dans le sol.

5. Recherche et application rationnelle des moyens d'irrigation sur une échelle appropriée aux conditions pratiques de chaque exploitation.

6. Choix d'instruments réellement bons et fabriqués en conscience.

7. Construction judicieuse et disposition rationnelle de la sucrerie ; importance extrême de l'adoption des machines les plus perfectionnées et les mieux confectionnées.

8. Pertes énormes subies par la plupart des plantations, en raison de la force insuffisante de leurs moulins tels qu'ils fonctionnent actuellement ; de la négligence apportée dans l'opération capitale de la défécation ; de la construction défectueuse de la plupart des évaporateurs les plus usités ; du mode ruineux de concentration si communément pratiqué ; enfin, de la manière peu rationnelle dont s'opèrent la cristallisation du sucre et son égouttement ultérieur.

A tous ces inconvénients, on peut porter remède de la manière la plus simple : 1° employer de bons moulins et de bonnes machines ; 2° adopter les moyens de défécation indiqués, afin d'amener la liqueur à l'état de sucre pur et d'eau avant de la verser dans les évaporateurs ; 3° cela fait, avoir soin de tenir les évaporateurs toujours assez remplis pour éviter tout danger de brûler la liqueur, et couler la liqueur

sucrée quand la température est à 230 degrés Fahrenheit ; 4° concentrer, d'après le principe de la basse température, au degré convenable, si celui de 230 à 232 degrés ne semble pas le meilleur ; mais donner la plus sérieuse attention au précepte de ne pas trop concentrer, afin d'assurer la parfaite cristallisation du sucre et son rapide égouttement, et qu'il n'y ait plus rien à égoutter quand le sucre sert à la purgerie ; 5° enfin, bien sécher le sucre avant de l'emballer pour l'exportation.

En s'attachant à ces points essentiels, je suis convaincu que le planteur trouvera qu'il obtient de sa terre un produit deux ou trois fois supérieur à ce qu'elle lui rendait précédemment, et cela avec très peu de frais au delà de ce qu'il en supporte actuellement, sans aucun bénéfice pour lui-même.

Que, par une combinaison de circonstances défavorables, telles que l'insuffisance des machines, la négligence grossière, la mauvaise direction générale de ses opérations, le planteur ne retire pas plus de la moitié du sucre contenu dans la canne, c'est ce qui ne peut être mis en question. C'est à porter remède à ces maux que j'ai travaillé en écrivant ce livre. Je sais que mettre à nu des fautes, c'est une besogne ingrate et disgracieuse ; il est pourtant indispensable que toute faute soit mise au grand jour avant qu'on puisse espérer un changement heureux de système, pour avoir raison des conséquences ruineuses des méthodes actuellement en usage pour la culture de la canne et l'extraction du sucre. En terminant ce que j'avais à dire sur cet important sujet, tout ce que je puis, c'est de presser avec instance l'industrie coloniale de réveiller son énergie, d'accepter avec bon vouloir les immenses perfectionnements

qui surgissent de toutes parts autour de nous, au lieu de mériter le reproche d'être la seule profession qui reste étrangère à tout progrès ¹.

(1) Les recherches récentes d'un chimiste français distingué, M. Casaséca, sur le jus de canne à la Havane (Cuba), ont clairement démontré les pertes énormes subies par les planteurs sur leur sucre en raison de l'imperfection de leurs procédés d'extraction. Ces résultats ne font que confirmer ceux précédemment obtenus à Paris par M. Péligot; ils montrent que le jus de canne évaporé dans le vide, à la température de l'atmosphère, contient sur 100 parties :

Sucre blanc cristallisé.....	20	94
Eau.....	78	80
Substances minérales.....	0	14
Matières organiques autres que le sucre.....	0	12
	100	00

La canne dont le jus a été essayé par M. Casaséca est nommée à Cuba *cana de la tierra*. Ce jus est identique avec celui de la canne d'Otaïiti. Mais la proportion de la fibre ligneuse dans ces deux cannes est très différente; la canne *de la tierra* en contient, selon M. Casaséca, 16.4 pour 100, tandis que celle d'Otaïiti n'en contient que 10. D'autres cannes diffèrent beaucoup sous ce rapport des deux précédentes. La quantité moyenne de sucre grainé obtenu du jus de canne dans nos colonies n'est pas probablement de *plus du tiers* de la quantité de sucre cristallisable que le jus contient au moment où il est mis dans la chaudière. (Ure, *Dictionnaire des arts et manufactures. — Supplément.*)

CHAPITRE IX.

De la distillation du rhum.

§ 1^{er}. — Analyse des mélasses.

Le rhum est l'alcool extrait dans les plantations de sucre, aux colonies, des écumes provenant de la fabrication du sucre. Il n'est jamais fait avec le sucre lui-même, mais avec les mélasses qui s'écoulent du sucre pendant l'opération de la purgerie. A Calcutta et dans d'autres colonies, on extrait une liqueur spiritueuse des verjoises et des sucres de qualité inférieure ; cette liqueur est quelquefois improprement nommée rhum ; mais elle n'a rien de commun avec la pure liqueur distillée à la Jamaïque. Puisqu'elle s'extrait des mélasses et des écumes, il est à propos de bien faire connaître ces deux produits en même temps que les lavages épuisés connus sous le nom de *dunders*.

La *mélasse* provenant du sucre tel qu'il se fabrique dans nos colonies contient du sucre cristallisable, du sucre non cristallisable, du gluten ou de l'albumine, et d'autres matières organiques qui ont échappé à la séparation d'avec le jus pendant les opérations de la défécation et de l'évaporation ; elle contient aussi des matières salines et de l'eau. Tous ces principes y sont plus ou moins abondants, selon la nature du sol où les cannes ont végété, et le degré de soin apporté dans la fabrication du sucre. Ainsi, dans une

riche terre d'alluvion, le jus de canne contient une très grande quantité de matières salines. Avequin donne l'analyse suivante de la mélasse provenant des cannes venues dans les riches terres d'alluvion de la Louisiane : bon sucre cristallisable, 15 ; sel et matières organiques, 1 ; eau 4, sur 20 parties. Les sels trouvés dans cette analyse étaient l'acétate de potasse, le chlorure de potassium, le sulfate de potasse, le biphosphate de chaux, la silice et l'acétate de chaux. La matière organique était de la gomme, ou une substance fort analogue à la gomme, formant environ 1/9 des matières étrangères contenues dans la totalité de la mélasse.

D'après cette analyse, Avequin conclut que le bon sucre cristallisable est dans la mélasse dans la proportion de 75 pour 100, les matières salines dans celle de 4,35 pour 100, et la matière organique seulement dans celle de 0,65 de la totalité. Cette analyse me semble inexacte à un degré tout à fait absurde ; car elle présente tout le sucre comme *cristallisable*, et n'accuse pas de sucre *non cristallisable*, tout en déclarant la présence de 4,35 pour 100 de matières salines. Il est difficile de concilier ces données avec ce qui a lieu communément à notre connaissance. D'abord il en résulterait que la fabrication du sucre a été perfectionnée et mise dans les meilleures conditions pour prévenir la formation de la glucose ou sucre incristallisable, en brûlant le sirop ou en le concentrant à une trop haute température ; ensuite qu'il peut exister une si forte proportion de matières salines en contact avec le sucre, sans en rendre une partie non cristallisable ; enfin que 4 parties d'eau froide peuvent tenir en solution 15 parties de sucre. Quand nous pourrions croire tout cela, il y aura lieu d'ajouter foi à une telle ana-

lyse ; mais, jusqu'à ce que nous puissions en expliquer les improbabilités, nous ne pouvons la regarder que comme une erreur dont il ne faut tenir aucun compte.

En général les mélasses, dans nos colonies, contiennent beaucoup plus de matières organiques et moins de matières salines, tandis que l'eau y est plus abondante ; le sucre cristallisable ou non s'y trouve dans des proportions relatives variables, selon les conditions de fabrication de la sucrerie où la mélasse a été recueillie. Ces conditions se rapportent principalement à l'action des alcalis, des acides, de la chaleur, en même temps qu'à celle des substances azotées, telles que le gluten ou l'albumine végétale, sur le sucre cristallisable, que cette action change en sucre non cristallisable (*glucose*). Ainsi un excès de chaux employé pour la clarification, la présence d'un acide en excès, soit qu'il ait été employé comme réactif, soit qu'il se produise par l'action de la chaleur (voir plus haut page 518), un excès de chaleur pendant l'évaporation, les vases n'étant pas suffisamment pleins, ou pendant la concentration ; tout cela convertit le sucre cristallisable en sucre non cristallisable ; à quoi il faut ajouter la réaction des matières azotées et des matières salines contenues dans le jus de canne. On voit donc que la qualité de la mélasse dépend non-seulement de la qualité du jus de canne, mais encore du degré d'habileté et d'attention apporté dans la fabrication du sucre. La mélasse, si l'on se conforme aux méthodes développées dans les chapitres précédents, ne doit se produire qu'en très petite quantité dans l'extraction du sucre ; elle ne doit contenir que du sucre non cristallisable avec très peu de sucre cristallisable et d'eau, sauf le cas où le jus de canne a contenu beaucoup de matières salines dont il

n'a pu être débarrassé ; alors ces matières se rencontrent dans la mélasse avec le sucre et l'eau.

La mélasse, lorsqu'elle contient une substance azotée, telle que la matière glutineuse ou albumineuse, possède en elle-même les éléments de la fermentation ; elle renferme de l'eau, du sucre et du gluten. Ce dernier principe, agissant comme ferment, dispose rapidement toute la masse à entrer en fermentation ; aussi voit-on souvent des mélasses fermenter dans le récipient de la purgerie, avant même d'être employées pour charger l'alambic. Cette disposition à fermenter est très sensiblement accrue par l'addition d'une certaine quantité d'eau qui diminue sa densité ; c'est pour cela que, dans les purgeries ou l'on met sur le sucre, dans l'intention de le blanchir, de l'argile, des plantes aquatiques (*séewah*) ou des morceaux de toile à sacs mouillés, l'eau dont ces corps sont imbibés, en se mêlant à la mélasse, les fait entrer très vite en fermentation.

§ 2. — Des écumes.

Les écumes comprenant toutes les matières séparées du jus de canne pendant les opérations de la défécation et de l'évaporation, nous avons ainsi l'épaisse croûte d'écume formée à la surface du liquide dans les clarificateurs, l'écume des précipitateurs et des évaporateurs, et les dépôts formés au fond de ces deux séries de vases. Une portion de liqueur sucrée est mêlée aux différentes écumes et aux divers dépôts, plus une grande quantité d'eau qui a servi à laver et à nettoyer les différents vases et les conduits. Plus tard, chaque fois que le liquide est retiré des évaporateurs, comme cela a lieu tous les samedis soir, une certaine

quantité de ce qu'on nomme *liqueur douce*, résultant du lavage des chaudières, etc., va rejoindre les écumes. Tout cela coule ensemble dans la distillerie, se mêle dans le récipient aux écumes, et prend le nom de *résidus*. La partie liquide de ces résidus, lorsqu'elle est clarifiée, est soutirée comme je l'expliquerai plus loin, et prend le nom d'*écumes proprement dites*.

Il est donc évident que ces résidus comprennent les matières étrangères qui ont été contenues dans le jus de canne, telles que fibre ligneuse, gluten, fécule verte, cire, gomme, et substances terreuses avec plus ou moins de liqueur sucrée, d'eau et de matières ayant servi à la défécation. L'écume et les dépôts privés de leur partie liquide sont, d'après Avequin, composés de matière cireuse, matière verte, albumine, fibre ligneuse, biphosphate de chaux, silice et eau.

Les *écumes proprement dites* contiennent en elles-mêmes les éléments essentiels de la fermentation ; c'est pourquoi, livrées à elles-mêmes, elles fermentent très vite ; mais comme la matière glutineuse s'y trouve en grand excès par rapport au sucre, celui-ci est bientôt décomposé ; alors il arrive souvent que la seconde fermentation, ou fermentation acétique, commence avant même que la première soit fort avancée.

Quand les résidus arrivent dans la distillerie, on ne les regarde pas comme propres à la distillation, jusqu'à ce que leur partie liquide ait été séparée de la partie solide ; le liquide éclairci est alors soutiré comme *écume proprement dite*, pour être employé à la distillation.

§ 3. — *Du dunder.*

Le *dunder* ou *radunder* (vidange) est le liquide fermenté, après qu'il a subi la distillation qui l'a privé de sa partie alcoolique. C'est une chose tout à fait divertissante que d'écouter les diverses opinions émises sur la nature du *dunder* et son emploi dans la distillation. Nous avons en première ligne Bryan-Edwards, puis Porter, puis Ure, puis Dubrunfaut, et un bataillon d'autres auteurs, qui tous attribuent au *dunder* des qualités qu'il n'a pas, et tous semblent ignorer les propriétés que le *dunder* possède réellement. Il y a quelques jours encore, quelqu'un me demandait pourquoi nos colons ne se servaient pas de *jet* ou levure comme ferment au lieu de *dunder*, laissant entendre en termes très significatifs qu'il regardait tous les distillateurs des Indes occidentales comme une collection choisie de fous. Cet individu me disait qu'il avait longtemps dirigé l'une des plus grandes distilleries qui existent dans l'univers. Il a écrit une brochure sur la distillation, dans le but de porter la lumière dans les esprits de tous les distillateurs, et sans doute il s'imagine qu'il possède tout ce qu'il est possible d'avoir de connaissances sur ce sujet. Pourtant cet homme, d'ailleurs fort distingué, fort compétent sans doute pour instruire les distillateurs anglais, ne sait pas ce que c'est que le *dunder* et son emploi pour la fermentation du liquide à distiller¹.

Feu M. Whitehouse, de la Jamaïque, est le seul auteur qui, dans ses écrits, ait donné sur ce point une explication

(1) Il ne s'agit ici, bien entendu, que des distilleries dépendant des plantations de canne à sucre.

exacte ; du moins je n'en ai rencontré aucune ailleurs. Mais s'il avait lu un peu plus attentivement la *Chimie organique* de Liebig, il y aurait vu des faits analogues relatés par ce grand chimiste ; ces faits auraient rendu plus nettes les idées de M. Whitehouse à ce sujet. Liebig dit, en parlant de la liqueur préparée pour la distillation de l'eau-de-vie de grains et du *moût* dont on fait la bière : « La différence principale dans la préparation de ces deux liquides, c'est qu'une substance aromatique (le houblon) est ajoutée à la fermentation de la bière ; il est certain que la présence du houblon modifie les transformations qui doivent avoir lieu. On sait maintenant que l'huile de moutarde et les huiles empyreumatiques arrêtent complètement l'action de la levure ; quoique l'huile essentielle de houblon ne possède pas cette propriété, cependant elle diminue à un degré très prononcé l'influence de la décomposition des corps azotés sur la conversion de l'alcool en acide acétique. Il y a donc des motifs de croire que quelques substances aromatiques ajoutées à des mélanges en fermentation sont capables de produire des modifications très diverses dans la nature des produits. »

L'action du *dunder* sur la liqueur à distiller formée de mélasse, d'écumes et d'eau produit un effet analogue à celui du houblon ou de son huile essentielle sur la fermentation de la bière. C'est la substance aromatique du *dunder* qui modifie les changements ou transformations opérées durant la fermentation ; il augmente la densité du liquide, prévient la trop grande violence de la fermentation, pendant laquelle il se perd tant d'alcool, et tient la liqueur à une température comparativement faible, dans un état de travail intérieur lent et modéré.

Le dunder (vidange), pour être bon, doit être léger, transparent, légèrement amer; il doit être exempt d'acidité, et vaut toujours mieux quand il est récent¹.

Plusieurs causes influent sur la qualité du dunder, et très souvent le voisinage de l'habitation est incommodé par l'odeur de la distillerie lorsqu'elle emploie du dunder aigre, ou, ce qui est encore plus désagréable, du dunder épais et visqueux. Quand le mélange à distiller est mis à fermenter avec une trop forte proportion de parties sucrées, la fermentation dure jusqu'à ce que tout le gluten servant de ferment soit décomposé et précipité. La fermentation cesse alors, faute de ferment; le sucre non encore décomposé ne peut être converti en alcool; il va dans l'alambic avec la liqueur à distiller et est vidé dans le dunder, conservant toujours la forme de sucre. Il en résulte que le dunder, une fois refroidi, ne tarde guère à fermenter et continue à travailler, ayant plutôt les caractères d'un liquide à distiller que ceux du dunder. Bien des distillateurs novices s'en alarment vivement; ils nomment ce liquide *dunder vif*, et souvent ils le jettent, s'imaginant qu'il gâterait le liquide à distiller, tandis qu'au contraire, ils devaient s'en servir immédiatement pour une nouvelle cuvée, ou bien le redistiller; car sa fermentation ne provient que du sucre non décomposé, remis en décomposition par l'activité renouvelée du ferment.

Un bon dunder, qui ne doit pas contenir de sucre non dé-

(1) Le dunder, tel qu'il sort de l'alambic, coule dans le récipient au dunder, placé à un niveau plus bas que l'alambic, d'où il est élevé par une pompe, lorsqu'il est refroidi, dans le réservoir supérieur où il se clarifie, pour être au besoin soutiré dans la cuve de fermentation. Le dunder bien clarifié peut se conserver six mois sans se gâter.

composé, comme dans l'exemple précédent, doit être considéré comme un liquide fermenté privé de son alcool par la distillation, et très concentré par l'ébullition qu'il a subie. Pendant cette ébullition répétée, les substances que contient le dunder, le gluten, la gomme, les huiles, etc., sont devenues assez concentrées pour en faire un composé liquide d'un arôme très prononcé. Dans cet état, il contient au moins *deux* des éléments nécessaires à la fermentation, qui commence rapidement dès qu'on y ajoute le troisième élément, le sucre.

D'après ce qui précède, on voit que la mélasse et les écumes contiennent du gluten, du sucre et de l'eau ; la fermentation doit s'y établir spontanément, sans l'intervention d'aucune substance étrangère, telle que du jet ou de la levure ; on voit aussi que le dunder contient du gluten, de l'eau et un principe aromatique amer.

Ayant pris cet aperçu de leur mode d'action et de leurs caractères, nous examinerons en détail leur rôle dans la distillation et les considérations qui s'y rattachent. Quand les résidus de la fabrication du sucre coulent vers la distillerie, ils sont reçus dans ce qu'on nomme le récipient aux écumes, qui tient en général 300 et 400 gallons. Ce vase est toujours doublé en plomb laminé, ou en cuivre très mince ; il est muni d'un robinet pour soutirer son contenu. Un récipient aux écumes étant plein, on laisse au liquide le temps de s'éclaircir. La liqueur éclaircie, alors nommée à proprement parler *écumes*, est soutirée dans la cuve au mélange, s'il y en a une, ou, dans le cas contraire, elle va directement dans la cuve à fermentation. Toutes les impuretés qui restent dans le récipient sont vidées dans un autre récipient placé immédiatement au-dessous du premier. Là

elles sont mêlées avec 100 ou 200 gallons d'eau (chaude, s'il y en a de disponible), et bien brassées pendant assez longtemps pour en séparer tout le sucre qui peut être engagé dans les interstices des tissus gommeux et glutineux. Ce travail doit se continuer jusqu'à ce que le sucre se soit bien lavé; la masse liquide reste alors quelque temps en repos pour s'éclaircir de nouveau. S'il y a lieu de craindre la fermentation ou l'acidité, on ajoute dans le premier cas un peu d'acide sulfureux, en brûlant une ou deux mèches soufrées, et dans le second, une certaine quantité de chaux. Le liquide éclairci peut être versé dans la cuve à fermentation pour contribuer à préparer la liqueur à distiller. Je sais que le lavage des dépôts est rarement usité; mais il devrait certainement l'être, sans quoi ce que les dépôts contiennent de matière sucrée serait jeté au rebut, et causerait une augmentation de déchet qui peut être évitée.

§ 4. — *Quantité d'alcool contenue dans le sucre.*

Ne perdons pas de vue que l'alcool ou liqueur spiritueuse que nous nommons rhum ne peut être obtenu que du sucre seulement; le ferment ne sert qu'à aider à la décomposition du sucre.

« L'analyse du sucre de canne, dit Liebig, prouve qu'il contient les éléments de l'acide carbonique et de l'alcool, moins un atome d'eau. Pendant cette transformation du sucre qu'on nomme *fermentation*, ces éléments se partagent en deux portions; l'une devient de l'acide carbonique, contenant les deux tiers de l'oxygène du sucre; l'autre devient de l'alcool qui contient tout son hydrogène. Thénard a ob-

tenu de 100 grammes de sucre 0.5262 d'alcool absolu et 0.5127 d'acide carbonique; 100 parties de sucre contiennent donc 1.0389 parties d'acide carbonique et d'alcool. Dans ces produits, la totalité du carbone est égale à 42 parties; c'est exactement la quantité contenue primitivement dans le sucre. L'excédant de poids des produits s'explique ainsi de la manière la plus satisfaisante. Il est dû spécialement à la part que les éléments de l'eau ont prise à la métamorphose du sucre. Le carbone du sucre n'existe pas en lui à l'état d'acide carbonique; son hydrogène ne s'y trouve pas non plus à l'état d'alcool; le sucre ne contient donc ni acide carbonique ni alcool, de sorte que ces deux corps doivent être produits par un arrangement différent de ses atomes et par leur union avec les éléments de l'eau. Dans cette métamorphose du sucre, les éléments du *jet* (ferment ou matière glutineuse), par le contact desquels la fermentation s'accomplit, ne prennent pas une part appréciable à la transposition des éléments du sucre; car, dans les produits résultant de cette réaction, on ne trouve aucune partie constituante de cette substance. »

On voit par ce qui précède que le ferment (qui dans la distillation du sucre de canne est du gluten ou albumine) produit par son contact la fermentation du sucre, mais que l'alcool est formé des éléments du sucre lui-même, moins un atome d'eau que l'alcool prend dans l'eau des corps environnants.

§ 5. — *Proportion de la mélasse et du rhum.*

La quantité d'alcool produite dépend par conséquent de la quantité de sucre contenue dans le liquide distillé; le

ferment en est seulement, si je puis me servir de ce terme, la *puissance motrice*. Le planteur, après avoir acquis la connaissance de ces faits, doit ensuite rechercher quelles sont les conditions dans lesquelles la fermentation peut s'accomplir avec le plus d'avantage et qui peuvent faire rendre au liquide distillé son maximum d'esprit. Je dis esprit, et non pas alcool, parce que le planteur a besoin de produire non de l'alcool, mais du rhum. Donc, si le chimiste peut obtenir de 100 kilogrammes d'alcool 50 parties d'alcool absolu (d'une pesanteur spécifique de 791 à 68 degrés Fahrenheit), la question est de savoir combien la même quantité de sucre donnera, dans la distillerie de la plantation, de rhum à 30 pour 100 sur preuve¹. Le planteur compte toujours sur 1 gallon de rhum sur preuve pour 1 gallon de mélasse livré à la distillation. Si l'on prend comme composition moyenne de la mélasse 65 parties de sucre, 32 parties d'eau et 3 de matières organiques et d'eau, en supposant que, par une fermentation et une distillation très soignées, on puisse obtenir, sur les 65 parties existantes, 33 parties d'alcool absolu, on aura 33 livres (13^{kilogr.}86) ou environ 4 gallons d'esprit, lesquels donneront environ 5 gallons 2/3 de rhum, 30 pour 100 sur preuve pour 100 livres (42 kilogrammes) de mélasse dans ces conditions. Ce résultat s'accorde bien avec les calculs du planteur².

(1) C'est-à-dire 130 gallons d'esprit, ou 30 de plus que 100 en prenant 100 comme base; ainsi 30 *sur preuve* signifie 130. Sa pesanteur spécifique est de 8,796 à la température de 60 degrés Fahrenheit.

(2) 33 livres (13^{kilogr.}8) d'alcool absolu d'une pesanteur spécifique de 791 à 60 degrés Fahrenheit exigent 16 livres 1/2 d'eau (6^{kilogr.}9)

Toutefois les mélasses varient essentiellement quant à leur qualité, et le calcul de leur produit en alcool ne doit être basé que sur ce qu'elles contiennent de sucre; d'autant plus que le sucre existant dans la mélasse, étant déjà partiellement modifié, ne peut pas donner autant d'alcool qu'en donnerait du sucre pur. La quantité de sucre contenue dans les écumes s'évalue aussi d'après la quantité de matière sucrée attribuée à chaque cuvée préparée pour la distillation; mais rien n'est plus élastique et moins précis que cette manière d'apprécier la valeur en sucre des écumes dans les plantations sucrières; quelques planteurs l'estiment à 6 gallons pour 1 gallon de mélasse; d'autres la portent de 6 à 10 gallons. Il est évident que la valeur des écumes dépend de la quantité comme de la qualité du jus de canne qui s'y trouve mêlé, ainsi que de la quantité d'eau employée à nettoyer les vases et conduits. Je pense qu'au total on peut admettre que 8 à 10 gallons d'écumes sont l'équivalent d'un gallon de bonne mélasse.

Dans les distilleries où l'on se sert de mesures, ce qui devrait avoir lieu partout, il ne peut rester sur ce point aucune incertitude; car les mêmes instruments permettent au planteur de s'assurer en même temps de la densité et de l'état du liquide à distiller à un moment donné.

Pour composer sa liqueur à distiller, le planteur doit d'abord mettre tout bien en ordre dans sa distillerie, puis faire l'essai des diverses doses de matière sucrée, afin de bien se rendre compte des quantités qui produisent les

pour les réduire à 30 pour 100 sur preuve à la pesanteur spécifique de 8,797, à la température de 60° Fahrenheit; le poids de cette quantité de liquide est alors de 49 livres 1/2 (20^{kilogr.}79).

meilleurs rendements; car c'est un fait bien constaté que certaines distilleries fonctionnent mieux et donnent plus de produits en opérant sur une faible proportion de matière sucrée, tandis que dans d'autres il en faut une proportion plus forte.

§ 6. — *Proportions des éléments du mélange à distiller.*

D'après mon expérience personnelle, je crois que la proportion de 12 pour 100 de matière sucrée est la meilleure et la plus économique qui puisse être adoptée, soit 10 pour 100 de mélasse et 2 pour 100 d'écumes. En admettant que 10 gallons d'écumes répondent à 1 gallon de mélasse, on a, pour une cuve à fermentation de 1,000 gallons, 100 gallons de mélasse et 200 gallons d'écumes. Dans ma pratique, j'ai toujours employé le dunder en grande quantité; ma conviction, fondée sur les preuves les plus irrécusables, c'est que le dunder exerce sur le caractère de la fermentation l'effet le plus avantageux.

Quand j'étais planteur dans la paroisse de Trelawney, à la Jamaïque, j'employais autant de dunder qu'aucun habitant de la colonie, si ce n'est plus; et néanmoins le rhum que je fabriquais était en très grande quantité et de *toute première qualité*. A cette époque, et constamment plus tard, quand j'ai eu de bon dunder, clair et léger, il m'est arrivé très souvent de ne pas employer d'eau du tout, préférant utiliser entièrement le dunder. L'excellent résultat que j'ai toujours obtenu par ce système m'a convaincu de ses avantages dans la pratique. Le point essentiel que le planteur a en vue, c'est d'obtenir tout ou la plus grande partie possible de l'esprit que peut fournir la quantité de sucre em-

ployée, et de n'en rien perdre ou d'en perdre le moins possible par l'évaporation ou l'*acétification*.

Pour atteindre ce but, il est essentiellement nécessaire, à mon avis, 1° de tenir le local réservé à la fermentation à une température aussi basse qu'il est possible sous un climat tropical, soit de 75 à 80 degrés Fahrenheit, si la chose est praticable; 2° d'employer une grande quantité de dunder. Prenons pour exemple une cuve de 1,000 gallons à remplir selon ces données. On y fait couler avant tout 200 gallons d'écumes bien clarifiées, 50 gallons de mélasse et 100 gallons de dunder clair; on mêle bien le tout, puis on laisse la fermentation s'établir. C'est ce qui a lieu très promptement; alors on ajoute 50 autres gallons de mélasse, 200 gallons d'eau, et le mélange reste en repos pendant une heure pour que sa fermentation soit générale; à ce moment, on fait couler dans la cuve 400 gallons de dunder, qu'on mêle intimement à la masse. A mesure que la fermentation marche, il monte à la surface un peu d'écume qu'on a soin d'enlever immédiatement, et la température du liquide en fermentation s'élève graduellement jusqu'à ce qu'elle dépasse de 8 à 10 degrés Fahrenheit celle de la distillerie. Si l'on trouve que le liquide s'échauffe trop, on en prend note pour mettre dans la cuve suivante plus de dunder et moins d'eau; mais si l'on maintient une basse température et que le liquide à distiller travaille trop lentement, on peut employer moins de dunder à la prochaine charge. Le *criterium* suivant est la durée de la fermentation et la quantité de rhum produite par la distillation; ce dernier point est, en dernière analyse, le grand but de tous nos efforts.

Quelques distillateurs débutants dans la carrière sont au

désespoir chaque fois qu'ils voient la fermentation cesser, persuadés que le liquide à distiller ne peut jamais fermenter assez vite. La vérité m'oblige à dire que quelques distillateurs vétérans partagent cette absurde anxiété ; ils ne réfléchissent pas sur la nature des transformations que les éléments du sucre sont en train de subir , et sur les conditions nécessaires pour en assurer le succès.

Il y a des gens qui travaillent avec beaucoup de talent à prouver que la fermentation de la bière est identique avec celle du liquide à distiller, et que, par conséquent, on devrait faire usage de jet dans la distillation des plantations sucrières ; ils oublient entièrement la différence qui existe entre la bière faite avec du malt, et la liqueur fermentée provenant du jus de la canne associé à la mélasse et au dunder.

L'emploi de la levure dans les distilleries des plantations a été la base de bien des promesses illusoires, dont nos infortunés colons ont dû payer les frais. Entre autres, les colons de la Jamaïque gardent sans doute un souvenir très vivace de cet aventurier, homme à projets, qui fit, il y a quelques années, tant de ravages dans deux ou trois cents de leurs distilleries, en plongeant ses mains si profondément dans leur bourse. Il est nécessaire de faire observer ici de nouveau que le principe fermentescible, le gluten, existe en grande quantité dans la mélasse, les écumes et le dunder, et que, par conséquent, on a pas besoin d'un agent étranger de fermentation, tel que la levure. Loin de là, cet agent produirait un effet des plus fâcheux ; il changerait complètement le caractère de la fermentation.

§ 7. — *De la fermentation.*

La fermentation du liquide à distiller dans une sucrerie est en quelque sorte analogue à celle qui a lieu dans la fabrication de la bière bavaroise, avec cette différence qu'il n'y a aux colonies aucun moyen de maintenir la température aussi basse que dans une brasserie bavaroise. La principale ressemblance consiste en ce que la liqueur en fermentation pour le rhum ne donne pas d'écume mousseuse ; elle précipite le ferment à mesure qu'il se décompose ; en d'autres termes, le gluten, au lieu de se reproduire lui-même, comme cela a lieu quand on se sert de la levure, est détruit et précipité.

La fermentation d'une cuve à rhum contenant les proportions les plus convenables de dunder, le local étant maintenu frais, est modérée, uniforme, et en définitive complète ; elle ne fait monter ni mousse ni écume, si ce n'est celle qui résulte des impuretés formées de corps étrangers ; elle précipite graduellement le ferment glutineux à mesure que celui-ci est décomposé. La température peut être de 90 degrés et au de là ; mais l'alcool est jusqu'à un certain point protégé contre l'acétification par le principe aromatique contenu dans le dunder (vidange) ; il en résulte qu'à la distillation, le liquide donne de 10 à 20 pour 100 d'esprit de plus que si l'on avait employé moins de dunder et que la température eût été plus élevée. Il a été matériellement vérifié que la bière bavaroise faite à une température qui ne dépasse pas 50 degrés Fahrenheit contient au moins 20 pour 100 d'alcool de plus que la bière faite par le procédé ordinaire. (*Liebig*, page 298).

§ 8. — *Influence de l'oxygène sur la fermentation.*

Ce fait est expliqué par Liebig, qui lui assigne deux causes : 1° la bière étant mise à fermenter dans des vases très larges et peu profonds, son gluten est entièrement décomposé par l'action de l'oxygène de l'air, au lieu de s'approprier une portion de l'oxygène que le sucre contient ; 2° la température est en même temps si basse que l'oxygène ne peut pas décomposer l'alcool déjà formé. En présence d'un tel fait, si l'on dispose seulement d'un vase large et peu profond, il sera à propos d'essayer quel serait l'effet du contact de l'air sur une masse de liquide en fermentation, contenant beaucoup de dunder, et disposé dans le local d'une distillerie tenue aussi fraîche que possible.

Dans une expérience de ce genre, le vase peu profond devrait contenir autant de liquide en fermentation qu'une cuve ordinaire ; le liquide soumis à l'expérience devrait être d'abord bien mélangé, puis divisé en deux portions, l'une pour le vase plat, l'autre pour la citerne, afin qu'il n'y eût aucune différence dans la qualité de leur contenu de part et d'autre. Une demi-douzaine d'expériences suffirait pour décider si l'accroissement de la surface du liquide en fermentation donne des avantages proportionnés à la plus grande exposition de ce liquide à l'action de l'oxygène de l'air ¹.

(1) L'eau des rivières et ruisseaux, contenant de l'oxygène en solution, doit être meilleure pour ajouter au liquide à distiller que celle des puits, étangs et pièces d'eau ; car il n'est pas douteux que la plus grande partie de l'oxygène absorbé pendant la fermentation ne soit empruntée à l'eau.

Nous ne pouvons, d'ailleurs, jamais espérer de maintenir une température à beaucoup près aussi basse que celle que mentionne Liebig ; mais, ayant trouvé dans ma pratique que la fermentation marche aussi bien, sinon mieux, dans des cuves ouvertes que dans des cuves couvertes, je suis porté à croire qu'une surface plus étendue, en contact avec l'air, ne donnerait qu'un bon résultat. Je regrette de n'en avoir pas fait l'essai jusqu'à présent ; mais je saisis cette occasion d'indiquer cette expérience intéressante à réaliser.

On regarde ordinairement huit jours comme un temps fort convenable pour le travail de fermentation d'une cuve ; ce travail dure souvent dix et même quatorze jours ; mais il ne faut jamais perdre patience à ce propos ; j'ai toujours trouvé que le rendement plus avantageux en rhum dédommage du retard.

Lorsque j'étais teneur de livres dans une plantation à la Jamaïque, l'une de mes cuves de 200 gallons, chargée dans la même proportion que les autres, fermenta pendant trois semaines et trois jours, si bien que je croyais qu'elle n'aurait jamais fini. Tous les jours, pendant toute une quinzaine, je m'attendais à la voir s'arrêter ; à la fin, ayant besoin de la cuve pour préparer une nouvelle charge, je distillai celle-là avant qu'elle eût complètement cessé de fermenter.

Je m'attendais à n'en obtenir qu'un pauvre produit en rhum, tant elle avait fermenté longtemps ! A ma grande surprise, elle donna 320 gallons de rhum, 30 pour 100 sur preuve ; c'était quelque chose comme 80 à 100 gallons de plus que je n'avais jamais obtenu précédemment d'une cuve semblable. Je me figurai naturellement que les ouvriers avaient commis une erreur en chargeant cette cuve, et qu'ils avaient mis beaucoup trop de mélasse ; que cela fût ou non,

ils s'en défendirent énergiquement ; ce dont je me souviens très distinctement, c'est que je n'avais pas employé d'eau, mais que cette cuve avait été préparée exclusivement avec de la vidange.

§ 9. — *Précipitation du gluten par l'alcool.*

Il arrive assez souvent qu'au bout de quelques jours la fermentation du liquide à distiller s'arrête entièrement et qu'une quantité considérable de sucre y reste sans se décomposer. Cela tient à deux causes. 1° L'agent fermentescible, le gluten, n'étant pas en quantité suffisante, n'a pu agir que selon la puissance de décomposition qu'il possède ; le sucre en excès est resté sans altération dans le liquide à distiller. 2° La réaction de l'alcool, lorsqu'il se forme rapidement et en grande quantité, précipite le gluten avant qu'il puisse effectuer sa transformation, et le paralyse pendant assez longtemps, arrêtant par conséquent la fermentation pour un certain temps.

Je crois que, dans les distilleries des plantations, quand il reste dans le liquide à distiller du sucre non décomposé, cela arrive 19 fois sur 20, non pas faute de ferment, mais parce que le ferment est précipité par l'alcool ; de là vient que le dunder, dépouillé d'alcool par la distillation, se remet à fermenter par l'action renouvelée du gluten.

J'ai eu bien rarement ce qu'on nomme du *dunder vif*, parce que les ouvriers de ma distillerie avaient ordre de brasser tous les jours le contenu des cuves à fermentation, et ils n'y manquaient jamais ; par ce moyen, chaque jour le gluten précipité était remis en activité.

Ce qui précède contient l'exposé de tous les détails désirables sur les opérations qui s'accomplissent dans le local

réservé à la fermentation. Tandis que je suis occupé à diriger sur ces détails l'attention particulière des planteurs; je regarde comme un devoir de les engager à fermer l'oreille aux contes intéressés des aventuriers sans délicatesse qui, pour remplir leurs poches, promettent de doubler la quantité de rhum obtenue dans une plantation, avec la même quantité de mélasse et d'écumes dont dispose le planteur. *On ne doit pas oublier que, par les méthodes les plus savantes possibles, le liquide fermenté ne peut donner en alcool que la moitié du poids du sucre contenu dans la mélasse et les écumes employées; le planteur doit mettre tous ses soins, par un mélange dans de justes proportions de ces éléments, par la température la plus fraîche possible du local, par une distillation perfectionnée, à tâcher de s'assurer, sinon le tout, du moins la plus forte proportion possible de cette quantité d'alcool : il est matériellement impossible qu'il obtienne rien* AU DELA.

J'ai déjà dit qu'en suivant la méthode que je recommande pour la fabrication du sucre, on a très peu de mélasse; j'en dis autant des écumes; il ne doit pas y en avoir plus qu'il n'en faut pour amener la mélasse au degré convenable de densité; les opérations de la distillerie seront donc évidemment réduites à des proportions fort petites.

Enfin tout ce qui peut être converti en sucre doit l'être; les déchets seuls doivent prendre le chemin de la distillerie, pour être convertis en rhum.

§ 10. — *Importance essentielle de la propreté.*

Je n'ai point encore présenté d'observations sur un point d'une importance extrême dans la distillerie : la propreté ! Elle doit régner partout, depuis le moulin jusqu'au maga-

sin au rhum ; mais elle est bien plus essentiellement nécessaire dans la distillerie que dans le moulin, la sucrerie et la purgerie ; le planteur qui tient au bon résultat de sa distillation doit pousser, dans la distillerie, la propreté jusqu'à l'excès. Tous les vases doivent être continuellement lavés et récurés, et souvent aussi passés à la chaux, pour éviter l'acidité ; c'est ainsi seulement que tout, dans la distillerie, peut être tenu parfaitement propre et exempt d'acidité.

Laissons maintenant ce qui concerne la fermentation, et abordons la distillation du liquide fermenté. On nomme généralement *alambic* l'appareil employé pour en séparer l'alcool ; ces appareils ont été depuis quelques années tellement multipliés que j'en pourrais citer trois ou quatre cents pour lesquels des brevets ont été pris, si je ne jugeais inutile d'en faire mention. Je me bornerai donc à faire connaître ceux que j'ai déjà nommés.

§ 11. — *Distillation. — Alambic simplifié de Shear.*

— *Alambic double.*

Le premier, l'un des meilleurs appareils distillatoires, a été inventé par M. Corty, et plus tard très simplifié par MM. Shears et fils, qui le nomment *appareil distillatoire simplifié*.

La figure 31 représente cet appareil. A est le corps de l'alambic, dans lequel on met le liquide à distiller ; B est le chapiteau, C, C, C sont trois plaques de cuivre adaptées à la partie supérieure des boîtes D, D, D, tenues à une température régulière par l'eau conduite sur la surface extérieure au moyen du tube E et des tubes de distribution F, F, F. La vapeur spiritueuse s'élève du corps de l'alam-

bie; elle rencontre un obstacle sur la plaque la plus basse C, en raison de la fraîcheur entretenue par l'eau; la partie la

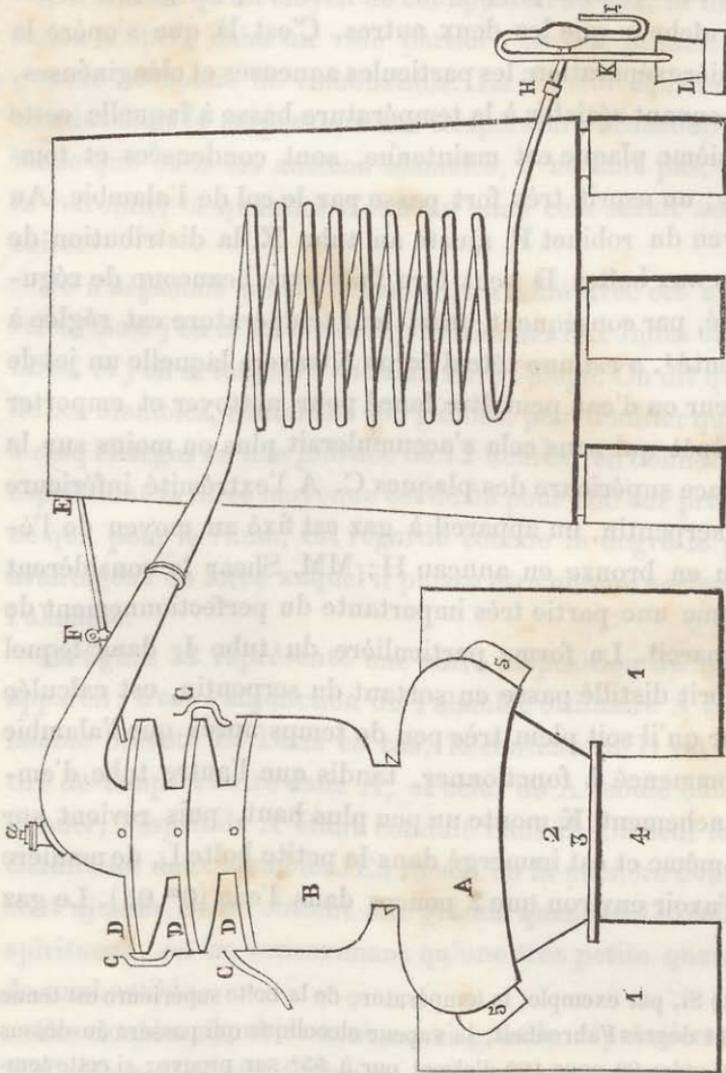


Figure 31.

plus grossière de la vapeur s'y condense et est séparée, pendant que la partie la plus légère va jusqu'à la seconde

plaque C, dont la fraîcheur condense une nouvelle portion de vapeur, laissant la portion la plus subtile de l'alcool gagner la troisième plaque C, tenue à un plus grand degré de fraîcheur que les deux autres. C'est là que s'opère la dernière séparation; les particules aqueuses et oléagineuses, ne pouvant résister à la température basse à laquelle cette troisième plaque est maintenue, sont condensées et tombent; un esprit très fort passe par le col de l'alambic. Au moyen du robinet F, ajusté au tube E, la distribution de l'eau aux boîtes D peut être faite avec beaucoup de régularité, par conséquent aussi leur température est réglée à volonté¹. *a* est une tête d'écrou à travers laquelle un jet de vapeur ou d'eau peut être lancé pour nettoyer et emporter le dépôt qui sans cela s'accumulerait plus ou moins sur la surface supérieure des plaques C. A l'extrémité inférieure du serpentin, un appareil à gaz est fixé au moyen de l'écrou en bronze en anneau H; MM. Shear le considèrent comme une partie très importante du perfectionnement de l'appareil. La forme particulière du tube I, dans lequel l'esprit distillé passe en sortant du serpentin, est calculée pour qu'il soit plein très peu de temps après que l'alambic a commencé à fonctionner, tandis que l'autre tube d'embranchement K monte un peu plus haut, puis revient sur lui-même et est immergé dans la petite boîte L, de manière à n'avoir environ que 2 pouces dans l'eau (0^m.05). Le gaz

(1) Si, par exemple, la température de la boîte supérieure est tenue à 174 degrés Fahrenheit, la vapeur alcoolique qui passera au-dessus contiendra 90 pour 100 d'alcool pur à 65° sur preuve; si cette température est de 194, la vapeur ne contiendra que 66 pour 100 d'alcool pur, ou 30 pour 100 sur preuve.

provenant de l'alambic s'échappe par ce tube en traversant l'eau ; car la pression est presque nulle.

On affirme qu'au moyen de cet appareil au gaz, la distillation s'opère dans un vide partiel, ce qui produit une grande économie de combustible. La liqueur spiritueuse entrant dans le serpentin à une température beaucoup plus basse que dans les anciens alambics, il ne faut pas, pour la refroidir, la quantité d'eau qui sans cela serait nécessaire.

Je n'ai jamais personnellement travaillé avec ces appareils ; mais j'en ai vu beaucoup fonctionner aux Indes orientales, et j'en ai toujours entendu faire l'éloge. On dit qu'un de ces alambics, contenant 400 gallons, peut distiller quatre à cinq charges en une journée de 12 heures, en donnant un esprit dont la force moyenne est de 35 pour 100 sur preuve, ce qui, pour le rhum, est regardé comme le degré le plus avantageux de force auquel il puisse être obtenu sortant de l'alambic.

La figure 32 représente une autre disposition du même appareil ; c'est l'adjonction de l'alambic ordinaire A à l'alambic breveté B. Dans ce cas, le contenu de B est soutiré de temps à autre dans A, et celui de A écoulé dans le dunder, l'esprit de A étant conduit dans B. Un seul foyer chauffe les deux alambics. En raison de la manière dont ils sont ajustés, on en obtient une grande quantité d'excellent spiritueux, en ne consommant qu'une très petite quantité de combustible.

Ces doubles alambics sont en si grande réputation que MM. Shear les ont fourni et doivent encore en fournir un grand nombre pour les colonies, spécialement pour Démérary, où il en existe quelques-uns de la capacité de

1,200 gallons, qui fonctionnent à la satisfaction de leurs propriétaires.

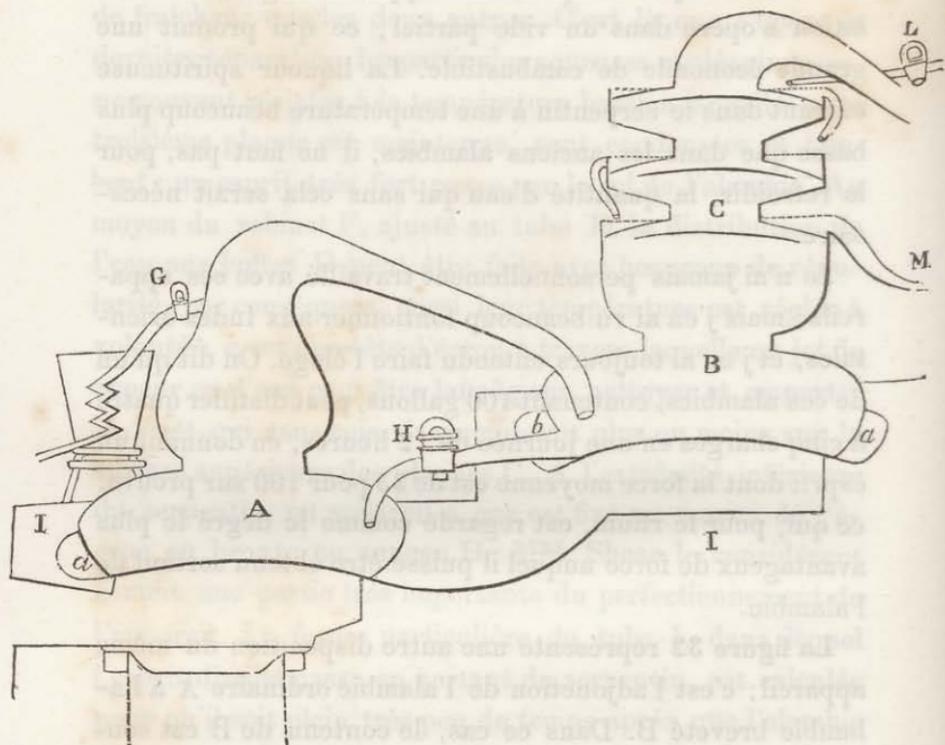


Figure 32.

Les alambics de Blumenthal, de Laugier, de Coffey, bien qu'excellents et d'un très bon service assurément, sont néanmoins bien mieux appropriés aux distilleries d'Europe qu'à celles des colonies. J'en ai vu plusieurs, quelques-uns avec diverses modifications, en activité sur des plantations dans l'Inde et aux colonies des détroits malais ; je n'en ai vu aucun dont le propriétaire eût lieu d'être content, probablement parce qu'il leur manquait, pour les faire fonction-

ner, les ouvriers habiles et soigneux qu'il est facile de se procurer en Europe. D'après ce que je viens de dire, il pourrait sembler que j'ai très bonne opinion des alambics représentés figures 31 et 32, et que je les regarde comme parfaitement adaptés aux exigences d'une plantation de cannes à sucre. Mais, de toutes ces dispositions diverses de l'appareil distillatoire, je n'en ai jamais connu une seule qui l'emportât sur l'alambic ordinaire à double cornue. Je le regarde comme sans rival en qualité d'appareil distillatoire particulièrement approprié aux besoins du planteur, au point de vue de la simplicité, de la solidité et de l'économie.

§ 12. — *Alambic ordinaire à double cornue.*

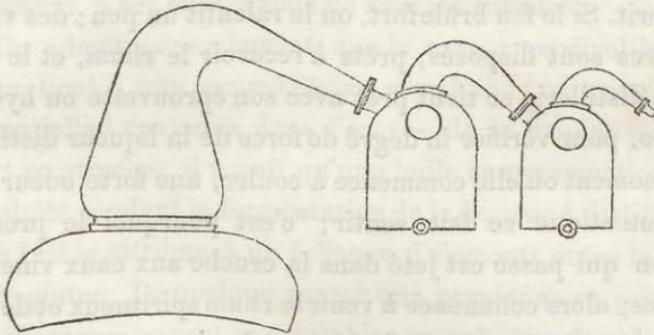


Figure 33.

Cette figure représente l'appareil tel qu'il est communément usité ; mais, s'il est muni d'un *chauffe-liquide*, le tube partant de la seconde cornue, au lieu de passer directement dans le réfrigérant du serpentín, traverse d'abord le vase contenant le liquide à distiller ; il y abandonne une grande partie de sa chaleur ; alors seulement, il entre dans

le réfrigérant du serpentín. Un alambic de 1,000 gallons, ainsi monté, doit débiter 500 gallons de rhum au degré moyen de 30 à 40 pour 100 sur preuve, en fonctionnant de 5 heures du matin à 9 heures du soir. Lorsqu'on met en train la distillation, l'alambic est chargé avec le liquide à distiller, et les deux cornues avec quelques gallons de liqueur vineuse faible, ou même d'eau, en quantité suffisante pour couvrir la partie inférieure du tube à vapeur, soit 15 à 20 gallons dans chaque cornue.

On allume alors le feu sous l'alambic, et le rhum à 40 ou 45 sur preuve commence à couler dans un vase préparé d'avance pour le recevoir. Quand le contenu de l'alambic commence à bouillir, on en est averti par le bruit qui se produit dans les cornues; le distillateur est prévenu de préparer les vases pour recevoir de nouvelles quantités d'esprit. Si le feu brûle fort, on le ralentit un peu; des vases propres sont disposés, prêts à recevoir le rhum, et le chef de la distillerie se tient prêt avec son éprouvette ou hydromètre, pour vérifier le degré de force de la liqueur distillée. Au moment où elle commence à couler, une forte odeur empyreumatique se fait sentir; c'est pourquoi le premier gallon qui passe est jeté dans la cruche aux eaux vineuses faibles; alors commence à venir le rhum spiritueux et de bon goût, dont la force varie de 40 à 50 degrés sur preuve.

§ 13. — Force et saveur du rhum.

Si l'on désire une force moyenne de 30 pour 100 sur preuve, le rhum doit être versé dans la jarre au rhum, jusqu'à ce que 20 *bubbles* montent dans l'éprouvette; alors le reste de ce qui vient par la distillation est jeté dans la

jarre aux eaux vineuses faibles. Mais si l'on a besoin de rhum *éprouvé*, l'on continue à verser la liqueur spiritueuse dans la jarre au rhum, jusqu'à ce qu'il monte à 28 bubbles, ce qui portera le degré général de toute la liqueur à 23 bubbles; ainsi, en en attribuant 2 pour la coloration, etc, le rhum est à 25 bubbles sur preuve. En opérant avec les cornues, j'ai trouvé que ces données sont très exactement applicables; mais, pour plus de certitude, il sera nécessaire d'essayer le contenu de la jarre au rhum pendant la distillation, moyennant quoi il n'y aura pas d'erreur.

Quelle que soit l'espèce d'appareil distillatoire dont on se sert, il est évident que le but du planteur doit être d'obtenir de sa liqueur fermentée tout l'alcool qu'elle contient, et d'atteindre ce but avec le plus possible de rapidité et d'économie. D'après une longue expérience, je recommande vivement, à cet effet, l'alambic avec les cornues.

On admet généralement que la saveur particulière du rhum tient à une gomme résine aromatique ou à une huile essentielle¹ contenue dans l'écorce de la canne; mais, à part ce principe, il paraît qu'une huile empyreumatique est produite pendant la fermentation de la liqueur à distiller, ce que Liebig attribue à un échange d'éléments entre le sucre et le gluten. De quelque source que provienne ce principe, les planteurs savent trop combien sa présence dans le rhum est fâcheuse, et combien ils ont de peine à la faire disparaître pour améliorer le goût de leur rhum. On peut juger du caractère de cette substance par ce seul fait qu'une goutte suffit pour altérer dix gallons de rhum. Bien des expédients

(1) L'huile volatile ou essentielle contenue dans les plantes est changée en résine par l'absorption de l'oxygène (Liebig).

sont indiqués pour chasser ce goût désagréable; de tous ces procédés, celui que j'ai trouvé le plus simple et le plus efficace, c'est l'emploi du charbon et de la chaux; le charbon absorbe l'huile essentielle; la chaux se combine avec elle et la précipite sous forme d'un savon insoluble.

§ 14. — *Moyen de corriger le goût du rhum récent.*

La méthode que j'ai moi-même employée, et dont je sais que bien d'autres se sont également bien trouvés, c'est d'avoir une caisse en bois d'environ 2 pieds (0^m.60) de diamètre, ayant au centre une cloison qui règne jusqu'à un pouce de fond (0^m.025); on la remplit de charbon en poudre grossière, à travers lequel le rhum passe en sortant du serpentín; le charbon absorbe une portion considérable de l'huile, et le rhum sort du filtre sensiblement purifié. Il se verse alors dans la jarre au rhum, contenant environ de 300 à 500 gallons, placé à une élévation suffisante; là, le rhum est traité par la chaux vive; on l'agite fortement, pour que la chaux soit bien répartie dans tout le liquide. Au bout de deux jours, on goûte le rhum; s'il est bon, le contenu de la jarre est passé au filtre de charbon, comme la première fois, puis il est transvasé dans une autre jarre pour y prendre couleur. Si l'on reconnaît qu'on n'a pas employé assez de chaux, on en met un peu plus en mêlant bien le tout, et l'on goûte de nouveau le rhum au bout de deux jours. La chaux est alors au fond du vase, où elle s'est déposée après avoir formé avec l'huile essentielle un savon insoluble.

Par ce procédé soigneusement pratiqué, j'ai vu vendre du rhum d'un mois pour du rhum de deux ou trois ans; tant la saveur du rhum s'était améliorée!

Il est cependant très essentiel de faire observer que, pour soumettre le rhum à cette opération, il faut autant de soins que de réflexion; trop de chaux en ferait un esprit neutre, totalement dépourvu du goût bien connu qui appartient au rhum. Mais, si le distillateur donne seulement le plus léger degré d'attention à sa besogne, il lui est impossible de se tromper à ce point. Je ne puis trop insister près des planteurs quant à la nécessité d'améliorer leur rhum aussi bien que leur sucre par tous les moyens en leur pouvoir.

§ 15. — *Préparation de la couleur et coloration du rhum.*

Il s'agit ensuite de colorer le rhum distillé et amélioré comme je viens de l'exposer; l'art de lui donner une bonne couleur est je pense, l'une des parties les plus importantes de la besogne du distillateur. Il arrive souvent que du rhum excellent d'ailleurs est déprécié parce que sa couleur est mauvaise; c'est donc un point qui mérite la plus sérieuse attention.

L'espèce de sucre qu'on doit faire bouillir pour colorer le rhum est une moscouade bien grainée et bien colorée; c'est celle qu'on choisit d'ordinaire à la Jamaïque. On en met dans une grande bassine de cuivre ou de fer, qu'on chauffe convenablement. Un ouvrier ne cesse de remuer le sucre avec une palette ou spatule de bois jusqu'à ce qu'il soit fondu et cuit au point désiré. Un autre ouvrier entretient le feu, qui doit être alimenté avec du marc de canne ou des broussailles, afin qu'il puisse être éteint subitement à volonté. A mesure que la cuisson avance, il s'élève des bulles d'abord grandes et pesantes, puis petites et vives; la couleur de la masse passe du brun au noir foncé; on voit sur la spatule de bois la couleur arriver par degrés à la nuance

voulue ; l'opérateur reconnaît au goût la saveur particulière que la masse doit avoir.

La délicatesse du goût décide en grande partie du succès, non-seulement quant à la cuisson du caramel, mais aussi quant à la saveur que le rhum doit acquérir plus tard. Le caramel ne doit être ni doux ni amer ; il doit rester intermédiaire entre la douceur et l'amertume.

Parvenu à ce point, on y ajoute peu à peu une petite quantité de rhum éprouvé, après avoir éteint le feu. On continue à remuer la masse jusqu'à ce qu'elle prenne en se refroidissant une consistance solide ; le tout est alors vidé dans la *boîte à couleur*, dans le magasin au rhum. Cette boîte est ordinairement un petit poinçon placé debout sur un chevalet de bois haut de 2 pieds ($0^m.60$), avec une ouverture de 2 ou 3 pouces ($0^m.05$ à $0^m.075$) de large, se fermant avec un bouchon, servant à y puiser au besoin, sans troubler en aucune manière le dépôt qui peut s'y être formé.

Une bonne couleur doit être aussi consistante qu'elle peut l'être sans être solide, et d'un aspect clair et brillant ; mêlée au rhum, elle doit donner une teinte claire, riche, exempte à la fois d'obscurité et de ton trouble. Le moyen le plus sûr d'atteindre cet effet, c'est de mêler la couleur à une certaine quantité de rhum, qu'on passe avec soin avant de la verser dans la jarre au rhum. Pour donner une très bonne couleur à un poinçon de 100 gallons, 3 pintes suffisent ; quand la couleur est mauvaise, elle ne s'incorpore pas à la liqueur ; elle se précipite en laissant le rhum à peine sensiblement coloré.

Par une économie fort mal entendue, quelques colons se servent de mélasse pour colorer le rhum, préférant gâter tout un poinçon de rhum plutôt que de dépenser 6 pences

de bon sucre (60 centimes) pour lui préparer une bonne couleur ; j'ai vu de la couleur faite avec la mélasse, et je l'ai trouvée si détestable que j'ai peine à comprendre comment le planteur peut continuer à s'en servir.

La coloration du rhum est la dernière opération qu'il subit avant de sortir de la plantation ; il est alors mis dans les pièces et les poinçons pour être embarqué ou vendu.

§ 16. — *Conclusion.*

Me voici au terme de mon travail ; il ne me reste qu'à prendre congé de mes confrères les planteurs et de mes autres lecteurs qui ont bien voulu parcourir les pages précédentes avec quelque attention.

J'ai essayé de faire un ouvrage utile au planteur ; je me suis efforcé de lui montrer, sous une forme simple, les diverses influences qui réagissent sur la culture de la canne, l'extraction du sucre et la fabrication du rhum avec le jus de cette plante ; j'ai pris la liberté de lui indiquer les erreurs commises et les moyens d'y remédier. Il me serait pénible de penser que j'aurais pu blesser les sentiments de qui que ce soit ; rien n'est plus loin de ma pensée qu'une semblable intention. *Servir la cause des planteurs*, c'est mon unique désir : heureux si je puis me livrer à l'espoir consolant d'y avoir réussi !

FIN.

APPENDICE.

NOTE I.

(Se rapportant à la page 122.)

Ma longue absence des Indes occidentales et les changements extraordinaires survenus dans ce pays depuis mon départ me rendent excessivement difficile de donner ici rien qui ressemble à une évaluation exacte des dépenses qui tiennent aux circonstances locales. J'ai donc pensé qu'il valait mieux rendre compte seulement des articles sur lesquels je ne puis pas me tromper, laissant au planteur des Indes occidentales le soin de déterminer lui-même celles dont on ne peut fixer le chiffre que lorsqu'on est dans le pays. J'ai sous les yeux les comptes de plusieurs ventes de plantations à la Jamaïque; j'y vois que beaucoup de ces propriétés ont été vendues pour très peu de chose, presque pour rien, et j'en connais bien d'autres encore dont leurs propriétaires se déferaient volontiers, n'importe à quelles conditions. Toutefois il n'est nullement facile de fixer une somme exacte moyennant laquelle un capitaliste puisse se rendre acquéreur d'une terre dans cette colonie, bien que je sois parfaitement certain qu'il l'obtiendrait à très bas prix. Les chiffres suivants aideront le planteur à calculer le

prix probable de la production du sucre dans une plantation des Indes occidentales.

ÉVALUATION EN BLOC.

(Plantation avec sa monture d'exploitation.)

Machine à vapeur à haute pression, cylindre de 16 pouces (0 ^m .40) ; moulin garni de rouleaux supplémentaires.....	1,250 l. st.
Deux rangées chacune de cinq chaudières d'évaporation en fer, perfectionnées, contenant 3,000 gallons.	200
Trois clarificateurs en fer, chacun de 500 gallons, avec leurs accessoires complets.....	90
Deux filtres contenant chacun 20 chaussees à 6 livres sterling la pièce.....	12
Un précipitateur en cuivre ou second défécateur..	45
Dix filtres au charbon animal, pleins de charbon..	25
Appareil de concentration de Kneller contenant 200 gallons, parfaitement complet, avec sa pompe à air.....	120
50 caisses de purgerie doublées en étain ou en plomb.	75
Alambic de 250 gallons avec deux cornues et un chauffe liquide, complet.....	200
55 têtes de bétail jeune et vigoureux à 10 livres sterling la pièce.....	550
Instruments aratoires de Ransome et May.....	50
Dix charrettes à 2 bœufs, à 10 l. sterl. chacune...	100
Total.....	2,717 l. st.
Soit.....	67,925 francs.

Ajoutez à cette somme les frais de culture de la terre; l'amélioration des chemins, des bâtiments, etc.; la mise en place des machines, et une foule de dépenses de détail indispensables dans la tenue d'une plantation.

APERÇU DE LA DÉPENSE COURANTE.

Culture de 150 acres de terre en canne à sucre	730 l. st.
Main-d'œuvre de 30 hommes, 300 jours à 2 schell.	
par jour	900
Frais de fabrication de 8,662 quintaux de sucre à	
1 schellings 3 deniers	540
Frais de fabrication de 6,785 gallons de rhum	100
Total	<u>2,790 l. st.</u>
Soit	69,750 francs.
A quoi il faut ajouter le salaire du régisseur	300 l. st.
et celui de ses deux adjoints	300
Ce qui porte le total général à	<u>3,390 l. st.</u>
Soit	84,750 francs.

PRODUITS.

A 25 tonnes de cannes par acre (25,000 kil. pour 40 ares), le jus étant à 10 degrés du saccharimètre de Beaumé, soit à 18 pour 100 de sucre (*voir* le tableau), 8,662 quintaux de sucre cristallisé très blanc valant à la Jamaïque au moins 15 schellings par quintal (18 francs 75 centimes pour 42 kilogrammes) . . .

6,497 l. st.	
6,785 gallons de rhum 30 pour 100 sur preuve	
à 3 schellings	1,017
Total	<u>7,514 l. st.</u>
A déduire comme ci-dessus	3,390
Balance	<u>4,124 l. st.</u>
Soit	103,100 francs.

Ce compte fait ressortir une balance de 4,124 livres sterling (103,100 francs) en raison de laquelle, après déduction de quelques frais que je n'y ai pas fait figurer, on doit assurément y découvrir *un bénéfice!*

NOTE II.

Tableau indiquant la pesanteur spécifique de diverses solutions de sucre à différents degrés de saturation.

PESANTEUR spécifique.	SUCRE dans 100 part.								
1.000	0.0	1.057	1.4	1.118	2.8	1.187	4.2	1.263	5.6
1.004	0.1	1.062	1.5	1.123	2.9	1.193	4.3	1.268	5.7
1.008	0.2	1.066	1.6	1.128	3.0	1.199	4.4	1.273	5.8
1.012	0.3	1.069	1.7	1.133	3.1	1.204	4.5	1.279	5.9
1.016	0.4	1.073	1.8	1.137	3.2	1.209	4.6	1.284	6.0
1.020	0.5	1.077	1.9	1.142	3.3	1.215	4.7	1.289	6.1
1.024	0.6	1.081	2.0	1.147	3.4	1.220	4.8	1.295	6.2
1.028	0.7	1.085	2.1	1.152	3.5	1.225	4.9	1.301	6.3
1.032	0.8	1.090	2.2	1.157	3.6	1.230	5.0	1.307	6.4
1.036	0.9	1.095	2.3	1.162	3.7	1.235	5.1	1.312	6.5
1.040	1.0	1.100	2.4	1.167	3.8	1.241	5.2	1.317	6.6
1.045	1.1	1.104	2.5	1.172	3.9	1.246	5.3	1.321	66.6
1.049	1.2	1.109	2.6	1.177	4.0	1.252	5.4		
1.053	1.3	1.113	2.7	1.182	4.1	1.257	5.5		

Tableau de la densité des solutions de sucre selon l'échelle de Baumé.

DEGRÉS de densité.	SUCRE dans 100 part.								
1	0.18	8	1.44	15	2.76	22	4.06	29	5.41
2	0.35	9	1.63	16	2.94	23	4.24	30	5.60
3	0.52	10	1.82	17	3.15	24	4.43	31	5.80
4	0.70	11	2.00	18	3.34	25	4.62	32	6.01
5	0.87	12	2.18	19	3.52	26	4.81	33	6.22
6	1.04	13	2.37	20	3.70	27	5.00	34	6.44
7	1.24	14	2.56	21	3.88	28	5.21	35	6.66

NOTE III.

Rapport entre la pesanteur spécifique et le degré pour 100 sur preuve du rhum à la température de 60 degrés Fahrenheit.

PROPORTION, en poids, de l'alcool et de l'eau.		PESANTEUR spécifique à 60 degrés Fahr.	DEGRÉ pour 100 sur ou sous preuve.	ALCOOL ABSOLU, en poids, dans 100 parties.	OBSERVATION.
Alcool.	Eau				
100	2.2	8.298	60	87.0	Dans les colonies, la température étant de beaucoup supérieure à 60 degrés Fahrenheit, les essais seront réglés en prenant pour base la température de 60 degrés Fahrenheit.
"	6.9	8.396	55	83.2	
"	11.6	8.484	50	79.5	
"	17.1	8.566	45	76.4	
"	21.8	8.646	40	73.0	
"	27.5	8.723	35	69.2	
"	33.4	8.797	30	66.7	
"	39.7	8.869	25	63.5	
"	46.7	8.939	20	60.6	
"	54.3	9.008	15	57.7	
"	62.7	9.075	10	54.5	
"	71.3	9.137	5	51.9	
"	81.2	9.200	Preuve.	49.0	
"	91.9	9.259	5	46.3	
91.2	100	9.318	10	43.4	
85.0	"	9.374	15	40.8	
75.5	"	9.426	20	38.3	
67.0	"	9.475	25	35.6	
59.9	"	9.521	30	33.0	
52.6	"	9.564	35	30.5	
46.5	"	9.602	40	28.1	
40.8	"	9.638	45	25.8	
35.6	"	9.671	50	23.3	
30.7	"	9.702	55	21.0	
26.3	"	9.732	60	18.5	
22.3	"	9.760	65	16.1	
18.5	"	9.789	70	13.8	

FIN DE L'APPENDICE.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
ÉPITRE DÉDICATOIRE.	1
PRÉFACE.	5
CHAPITRE. I. — <i>Coup d'œil rapide sur l'histoire de la canne à sucre.</i>	
§ 1. Différentes espèces de cannes et leurs propriétés.	9
2. Canne de Bourbon.	11
3. Canne jaune d'Otaïti.	12
4. Canne rayée de pourpre ou à rubans.	14
5. Canne de Batavia.	15
— — jaune violette.	—
— — pourpre violette.	16
— — transparente ou à rubans.	17
— — tibboo	18
6. Canne de l'île Maurice.	19
7. Canne d'Assam.	—
8. Canne rouge du Bengale ou tibboo mérah.	21
9. Cannes noire et jaune du Népal	22
10. Canne de la Chine (<i>saccharum Sinense</i>).	23
11. Canne de Salangore.	27
12. <i>Tibboo leeut</i> (canne d'argile) et <i>tibboo teelor</i> (canne aux œufs).	31
13. <i>Tibboo étam obat</i> (canne noire médicinale).	34
CHAPITRE II. — <i>La canne à sucre. — Influence du sol, du climat et des saisons sur cette plante.</i>	
§ 1. La canne à sucre (<i>saccharum officinale</i>).	37
2. Propriétés du sucre de canne.	—
3. Variations dans la nature sucrée du jus de canne.	40

	Pages.
4. Physiologie végétale de la canne.	41
5 Séve ascendante et descendante.	46
6. Séve, et organes d'assimilation.	—
7. Racines. — Leurs fonctions particulières.	47
8. Appropriation du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène, à la nourriture de la canne.	49
9. Distribution des feuilles; leurs fonctions spéciales dans le développement parfait des nœuds.	50
10. Pratique ordinaire de l'enlèvement des feuilles.	51
11. De la formation des graines parfaites par la canne à sucre.	52
12. Affirmation de Bruce à ce sujet.	53
13. Absence d'expériences prouvant la formation des graines de la canne.	54
14. Semences de canne à sucre, inconnues et improbables.	56
15. Semences de cannes n'existant ni en Égypte ni ailleurs.	57
16. Différence de culture de la canne aux Indes orientales et aux Indes occidentales.	59
17. Composition du sol. — Formation granitique. — Pierre calcaire. — Pierre ferrugineuse. — Pyrite ferrugineuse.	62
18. Culture chinoise. — Culture malaise.	69
19. Principes salins du sol. — Terre à briques.	72
20. Causes de stérilité. — Terre couleur chocolat.	75
21. Climat et son influence, — Effets funestes de la gelée.	79
22. Influence des saisons. — Pertes subies faute d'y avoir égard.	81
23. Fléchage ou floraison de la canne aux Indes orientales.	84
24. Influence de l'atmosphère.	86

CHAPITRE III. — *Mode de culture de la canne, comprenant les labours, la plantation, les binages, sarclages, buttages, éclaircissement des feuilles, etc., aux Indes occidentales, aux Indes orientales et aux colonies des détroits malais. — Des meilleurs cultivateurs pour les plantations de canne à sucre.*

§ 1. Remarques préliminaires.	89
2. Erreurs du système suivi aux Indes occidentales.	90

3. Système qui devrait être adopté.	99
4. Sommaire des opérations recommandées.	103
5. Observations sur ces opérations.	104
6. Plantations de canne à sucre abandonnées.	121
7. Elles pourront être reprises avec des capitaux et une bonne direction.	122
8. Émigrants chinois, cultivateurs pour les Indes occi- dentales.	124
9. Émancipation des nègres.	126
10. Besoin de travailleurs et d'un emprunt.	128
11. Émigration des cultivateurs chinois pour les Indes occi- dentales.	129
12. Position et caractère des Chinois dans les colonies des détroits malais.	133
13. Modèle de contrat entre un planteur et des émigrants chinois.	136
14. Modèle de contrat entre des émigrants chinois et un planteur	136
15. Observations sur les émigrants et leurs contrats.	140
16. Laboureurs chinois aux Indes occidentales.	145
17. Femmes chinoises comprises dans cette émigration.	146
18. Émigration chinoise d'Amoy, Shanghai et Hong-Kong.	150
19. Passage des Chinois aux Indes occidentales.	151
20. Travaux pris à l'entreprise par les Chinois.	162
21. Le climat des Indes occidentales et les Chinois.	167
22. Grande supériorité du laboureur chinois.	166
23. Plantations à Démérary. — Leurs particularités.	169
24. Machine à vapeur mobile. — Sa grande utilité pour les labours, etc.	171
25. Éclaircissement et buttage des cannes à Démérary.	183
26. Mauvais émigrants chinois (<i>jail birds</i>) à la Trinité et à l'île Maurice.	184
27. Culture de la canne aux colonies des détroits malais.	186
28. Contrats avec les Chinois dans la province de Wellesley. — Plantations de canne à sucre dans cette province.	189
29. Nécessité des labours à la charrue. — Éléphants, buffles et bœufs de labour, etc.	195

	Pages.
30. Force motrice la plus économe pour la charrue — Frais de la culture à la charrue. — Différence de frais entre ce labour et le labour à la houe.	196
31. Labours par des éléphants ou par des buffles.	198
32. Différence du prix du fret entre les détroits malais et les Indes occidentales.	206
33. Avantages des travaux à l'entreprise dans les planta- tions.	207
34. Mode de culture des Chinois dans les colonies des dé- troits.	209
35. Parties défectueuses de la culture chinoise dans ces colo- nies.	212
36. Avantages de la culture de la canne à sucre aux colonies des détroits malais.	214
37. Culture de la canne à sucre au Bengale.	215
38. Mode de culture suivi par les naturels, — par les Euro- péens.	216
39. Culture ryote ou assameuwar	225
40. Culture neez.	228
41. Culture par les planteurs européens. — Charrues recom- mandées au planteur du Bengale. — Charrue améri- caine perfectionnée.	229
42. Plantation de la canne au Bengale. — Saison favorable.	235
43. Machines à vapeur mobiles pour les plantations aux Indes orientales.	240
44. Bœufs préférables aux éléphants pour les labours au Ben- gale.	241
45. Soins à donner au bétail dans l'Inde orientale pendant la saison des pluies	243
46. Rejets de la canne. — Ne sont pas avantageux au Ben- gale.	246
47. Observations générales sur les plantations de canne à sucre. — Avantages particuliers de la colonie de Ma- lacca pour l'industrie sucrière.	248

CHAPITRE IV. — *Des engrais considérés chimiquement.*

	Pages.
§ 1. Objet spécial de l'emploi des engrais.	253
2. Conversion de la matière organique en humus.	254
3. Carbone fourni par l'atmosphère, etc.	256
4. Influence atmosphérique.	257
5. Consommation de la houille comme chauffage.	258
6. Abondance excessive du bois aux colonies des détroits.	261
7. Vignes fumées avec leurs propres débris. — Le même principe applicable à la canne à sucre.	263
8. Houille. — Chauffage moins cher que le marc de cannes. — Marc de cannes le meilleur des engrais pour la canne	269
9. Culture de l'herbe de Guinée.	270
10. Fumure du sol avec différentes plantes.	272
11. Tableau des engrais.	275
12. Engrais au point de vue chimique. — Marc de cannes. — Son emploi comme engrais aux Indes.	279
13. Engrais au point de vue chimique. — Déchets de la sucrerie. — Engrais humain. — Fumier des bestiaux. — Engrais humain et urine. — Guano, nuisible à la canne. — Os broyés. — Marne. — Argile. — Charbon. — Plâtre. — Chaux. — Sable. — Limon. — Sel. — Chaux et suie.	285
14. La canne est pour elle-même le meilleur engrais.	343
15. Antipathie des fourmis blanches pour l'huile de pétrole. —	

CHAPITRE V. — *Des irrigations*

§ 1. Irrigations dans les jardins anglais. — Ouvrages de sir Charles Grey sur les irrigations.	345
2. Irrigations aux Indes occidentales. — Eau de rivière. — Oxygène qu'elle fournit à la végétation.	347
3. Avantages de l'irrigation.	351
4. Irrigation dans différents pays; — dans l'Inde par les moulins à vent; — dans l'Inde supérieure; — par la force de la vapeur; — par la machine à vapeur de Cambridge; — par la machine hydraulique de Walker; — par la pompe ordinaire, etc.	359

5. Usage bienveillant des Indiens de construire des puits et des bassins publics. 385

CHAPITRE VI. — *Instruments et machines.*

- § 1. Charrues primées de Ransome et May. 389
 2. Charrue à sous-sol de Rackheath. 394
 3. Charrue à deux socs. — Houe à cheval. 395
 4. Cultivateur indien breveté de Ransome. — Coupe-cannes du même constructeur. 401
 5. Machine à vapeur fossoyeuse de Blyth. 404
 6. Irrigateur de Baddeley. 405
 7. Description de la machine à niveler. 407
 8. Utilité des chemins de fer dans les plantations. — Frais qu'ils nécessitent. 409
 9. Système de chemins de fer pour les plantations. 411

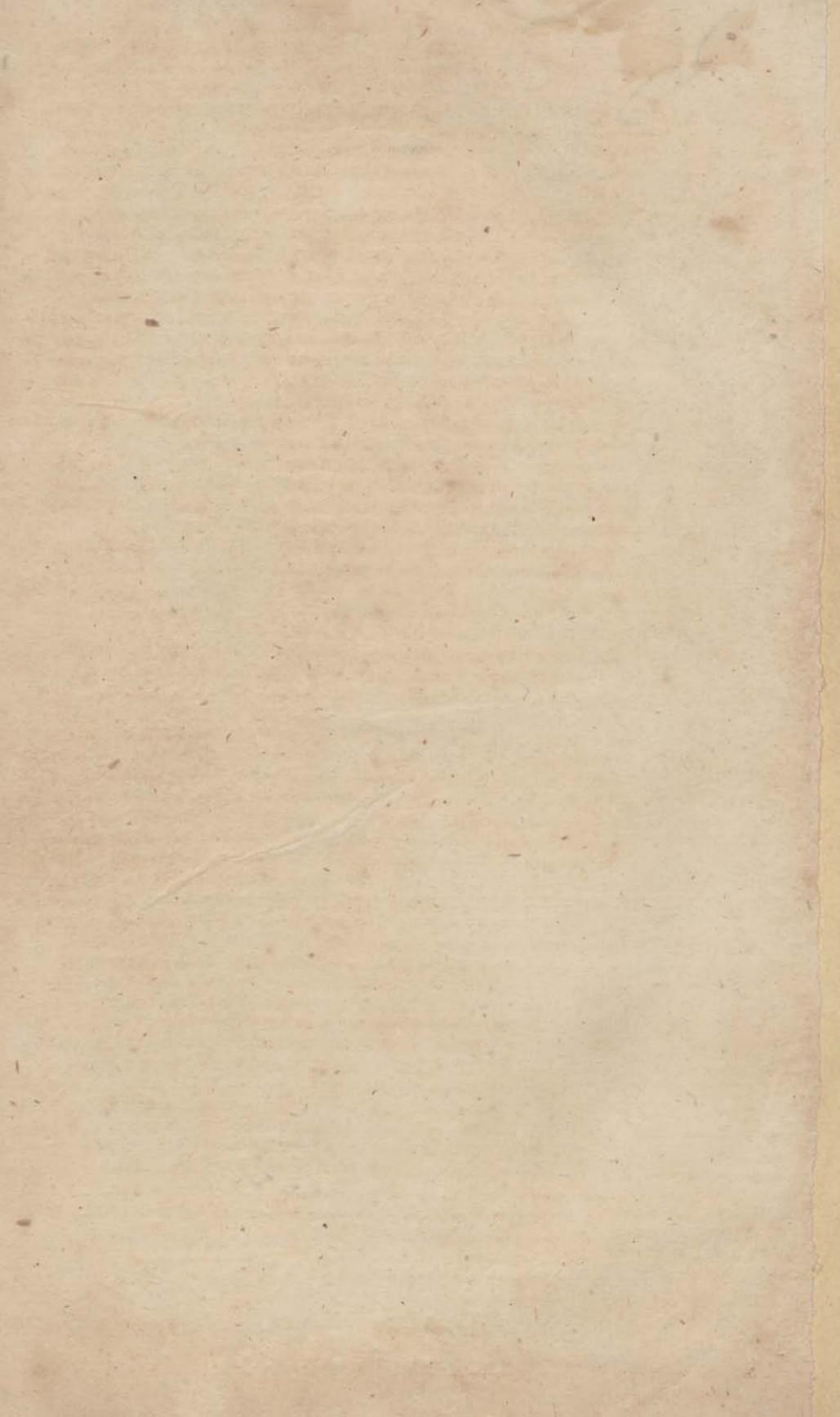
CHAPITRE VII. — *Construction et disposition d'une fabrique de sucre et de rhum, comprenant la description du moulin, de la sucrerie, de la purgerie et de la distillerie, avec les machines et appareils à employer.*

- § 1. Construction d'une fabrique de sucre et de rhum. — Ses dispositions particulières 415
 2. Plan d'une fabrique perfectionnée. 416
 3. Force motrice pour le moulin. — Eau. — Vent. — Bêtes d'attelage. — Vapeur. 423
 4. Machine à vapeur et moulin à sucre de Wood. 430
 5. Saturation du marc de cannes. 437
 6. Prix du moulin et de sa machine. 439
 7. Agencement des cylindres du moulin. 441
 8. Appareils de la sucrerie. 443
 9. Évaporateurs perfectionnés de Blyth. 444
 10. Évaporateurs à vapeur de Shear et fils. 458
 11. Perfectionnements résultant de l'emploi de la vapeur. 464
 12. Valeur relative des chaudières de cuivre et de fer. 466
 13. Placement des évaporateurs et admission de l'air. 467
 14. Placement des clarificateurs et précipitateurs. 469
 15. Filtres de Peyron et Dumont. 470

	Pages.
16. Filtre au charbon perfectionné de Shear.	471
17. Propriétés du charbon animal. — Avantages du filtrage au charbon.	474
18. Appareil en cuivre pour la concentration dans le vide.	478
19. Prix de cet appareil.	483
20. Purgerie et ses appareils.	484
21. Distillerie. — Cuves à fermentation. — Alambics. — Ob- servations sur la distillerie.	487
 CHAPITRE VIII. — <i>Fabrication du sucre. — Trituration de la canne.</i> — <i>Principes constituants du jus de canne. — Défécation. — Éva- poration. — Concentration. — Granulation. — Purgerie.</i>	
§ 1. Trituration des cannes au moulin	493
2. Expression du jus de canne.	495
3. Substances contenues dans le jus de canne. — Sucre. — Fibre ligneuse. — Gluten. — Fécule verte. — Chlo- rophyllé. — Gomme. Matières salines	496
4. Nature fermentescible du jus de canne.	513
5. Effets de la fermentation sur le jus de canne	515
6. Moyens de prévenir la fermentation	—
7. Filtration du jus à froid.	517
8. Explication de l'action de la chaux sur le jus de canne. .	518
9. Défécation telle qu'elle est pratiquée dans quelques plan- tations.	519
10. Observations sur les méthodes de défécation.	522
11. Défécation dans les clarificateurs et les précipitateurs. .	523
12. Importance d'une défécation complète.	526
13. Défécation par les raffineurs d'Howard et la chaux. — Défécation d'après les principes de Dutrône.	527
14. Séparation des impuretés par le repos. — Moyens de prévenir la perte de chaleur.	529
15. Défécation par le sulfate d'alumine et la chaux. — Défé- cation par le sulfate d'alumine seul.	537
16. Systèmes de défécation, de fabrication du sucre et de concentration recommandés.	540
17. Avantages de l'appareil de concentration de Kneller. . .	548

	Pages.
18. Défense des principes de cristallisation de Dutrône.	550
19. Importance du principe de la cuisson modérée.	552
20. Observation sur le mode actuel de fabrication du sucre.	555
21. Traitement du sirop concentré.	559
22. Moules de Dutrône pour la purgerie	560
23. Chaudière pneumatique pour expulser les mélasses.	563
24. Caisses pour l'exportation du sucre.	564
25. Récapitulation.	566
26. Résumé des points essentiels.	572
 CHAPITRE IX. — De la distillation du rhum. 	
§ 1. Analyse des mélasses.	577
2. Des écumes.	580
3. Du dunder.	582
4. Quantité d'alcool contenue dans le sucre.	586
5. Proportions de la mélasse et du rhum.	587
6. Proportions des éléments du mélange à distiller.	590
7. De la fermentation.	593
8. Influence de l'oxygène sur la fermentation.	594
9. Précipitation du gluten par l'alcool.	596
10. Importance essentielle de la propreté.	597
11. Distillation. — Alambic simplifié de Shear. — Alambic double	598
12. Alambic ordinaire à double cornue.	603
13. Force et saveur du rhum.	604
14. Moyen de corriger le goût du rhum récent.	606
15. Préparation de la couleur et coloration du rhum.	607
16. Conclusion.	609
APPENDICE.	611
NOTE I.	—
NOTE II	614
NOTE III	615

FIN DE LA TABLE.



EXTRAIT DU CATALOGUE DE LA LIBRAIRIE AGRICOLE.

AGRICULTURE.

Maison rustique du XIX^e siècle , cinq volumes in-4 avec 2,500 gravures.	39 50
Le tome V (<i>Encyclopédie d'horticulture</i>) pris à part.	9 "
Journal d'agriculture pratique et de jardinage , publié sous la direction de M. Barral, par les rédacteurs de la MAISON RUSTIQUE. Une livr. de 48 pages in-4 avec gravures, paraissant les 5 et 20 de chaque mois.—Un an (franco).	12 "
Agriculture (Cours d'), par de Gasparin, 5 vol. in-8 avec gravures	37 50
Agriculture allemande , ses écoles, ses pratiques, etc., par Royer, 1 v. in-8.	7 50
Agriculture , t. I ^{er} , par LEFOUR, inspect. gén. de l'agric., in-12, avec grav.	1 25
Algérie (Agriculture de l'), par Moll, 1 vol. in-8 avec grav.	6 "
Almanach du cultivateur et du vigneron (1853), 10 ^e année, in-16 avec grav.	" 75
Amendements (Traité des), par Puvis, 1 vol. in-12 de 520 pages.	5 "
Animaux (Statique chimique des), et de l'emploi du SEL, par Barral, 1 v. in-12.	5 "
Animaux domestiques ; par LEFOUR, insp. gén. de l'agr., in-12 de 200 p., gr.	1 25
Arithmétique et Comptabilité agricoles , par LEFOUR, insp. gén., in-12, gr.	1 25
Bière (Traité de la fabrication de la), par Rohart, 2 vol. in-8 avec 120 grav.	15 "
Chimie agricole , par Isidore Pierre, professeur. 1 vol. in-12 de 662 pages.	4 "
Comptabilité agricole (Traité de), par Ed. De Granges, 1 vol. in-8.	5 "
Conseils aux agriculteurs , par Dezeimeris, 3 ^e éd., 1 vol. in-12 de 654 p.	5 "
Crédit foncier (Des institutions de), par Josseau, 1 vol. in-8	7 50
Durham (De la race bovine dite de), par Lefebvre-Ste-Marie, in-8 et atlas.	15 "
Géométrie agricole , par LEFOUR, insp. gén., in-12 de 216 p. et 150 grav.	1 25
Manuel de l'estimateur de biens-fonds , par Noirot, 1 vol. in-12	3 50
— du cultivateur de mûriers , par Charrel, 1 vol. in-8	3 50
— de l'éleveur d'oiseaux de basse-cour et de lapins , 2 ^e éd., in-12.	1 75
— de l'éducateur de vers à soie , par Robinet, 1 vol. in-8 avec grav.	5 "
— du vigneron , par Odard, 1 vol. in-12.	3 50

HORTICULTURE.

Almanach du jardinier , 10 ^e année (1853), 1 vol. in-16 avec gravures.	" 75
Arbres fruitiers (De la taille des), par Puvis, 1 vol. in-12 de 220 pages.	1 75
Botanique (Leçons de), par A. de St-Hilaire, 1 vol. in-8 avec planc. gravées.	7 50
Cactées (Iconographie des), par Lemaire, 8 livr. de 2 planc. color. et texte.	40 "
Cactées (Monographie et Culture des), par LABOURET, 1 vol. in-12 de 720 p.	7 50
Camellia (Monographie du), par l'abbé Berlesè, 3 ^e éd., 1 vol. in-8 avec planc.	5 "
Camellias (Iconographie des), par l'abbé Berlesè, 3 vol. in-fol., et 300 pl. col.	375 "
Culture maraîchère (Manuel pratique de), par Courtois-Gérard, 1 vol. in-12.	3 50
Fruits (Traité de la conservation des), par Paquet, 1 vol. in-12.	2 50
Herbier général de l'amateur , description, histoire, etc., des végétaux utiles et agréables, 5 beaux vol. in-4, contenant 373 planches en taille-douce et coloriées au pinceau, avec texte historique et descriptif, par Ch. Lemaire.	200 "
Horticulteur universel , présentant l'analyse raisonnée des travaux horticoles français et étrangers, par MM. Camuzet, Jacques, Neumann, Pépin, Poiteau et Ch. Lemaire, 7 vol. grand in-8, contenant 300 planc. coloriées.	150 "
Horticulture (Encyclopédie d'), 2 ^e édition, 1 vol. in-4 avec 500 gravures (5 ^e volume de la <i>Maison rustique</i>).	9 "
Horticulture (Théorie de l'), par Lindley, 1 vol. gr. in-8 avec gravures.	7 50
Jardinage (Manuel du), par Courtois-Gérard, 4 ^e édit., 1 vol. in-12 et grav.	3 50
Jardinier des fenêtres et des petits jardins, par M ^{me} Millet-Robinet, 2 ^e éd.	1 75
Manuel général des plantes, arbres et arbustes . Description et culture de 25,000 plantes indigènes d'Europe, par Jacques et Héringq, chaque livr.	1 50
Pomone française (La), par Le Lieur, 3 ^e édition, 1 vol. in-8 avec gravures.	7 50
Roses (Centurie des plus belles), 50 livr. de 2 pl. color. avec texte. Chacune.	3 "

