



Une composition anti-moustique à usage domestique associant un engrais à un larvicide chimique ou biologique (NPK-LAV)

Frédéric Darriet* et Fabrice Chandre*

*UMR MIVEGEC, (UM1-UM2-CNRS 5290-IRD 224) – équipe VECOPS,

IRD, 911 Avenue Agropolis, BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5

Découvertes scientifiques à l'origine de l'innovation

Darriet Frédéric et Corbel Vincent. 2008. *Parasite*, 15 : 89-92

Les engrais de type NPK génèrent un effet attractif vis-à-vis des femelles d'*Aedes aegypti* à la recherche d'un lieu de ponte

	Moyennes d'œufs pondus (IC 95%)	<i>P</i>
Le nombre d'œufs pondus est mesuré dans des gîtes de ponte contenant de l'eau osmosée <i>versus</i> différentes concentrations en NPK	eau osmosée 509,5 (323,1 – 695,9)	0,24
	NPK (8-12-8 mg/l) 674,3 (487,5 – 861,1)	
Le pouvoir attractif induit par la combinaison NPK repose sur une proportion précise de ses éléments constitutifs	eau osmosée 335,3 (206,3 – 464,3)	0,000070
	NPK (17-23-17 mg/l) 882,7 (773,7 – 991,7)	
	eau osmosée 329,5 (263,5 – 395,5)	0,00055
	NPK (33-47-33 mg/l) 667,3 (548,7 – 785,9)	
	eau osmosée 458,7 (306,9 – 610,5)	0,19
	NPK (50-70-50 mg/l) 614,8 (455,6 – 774,0)	

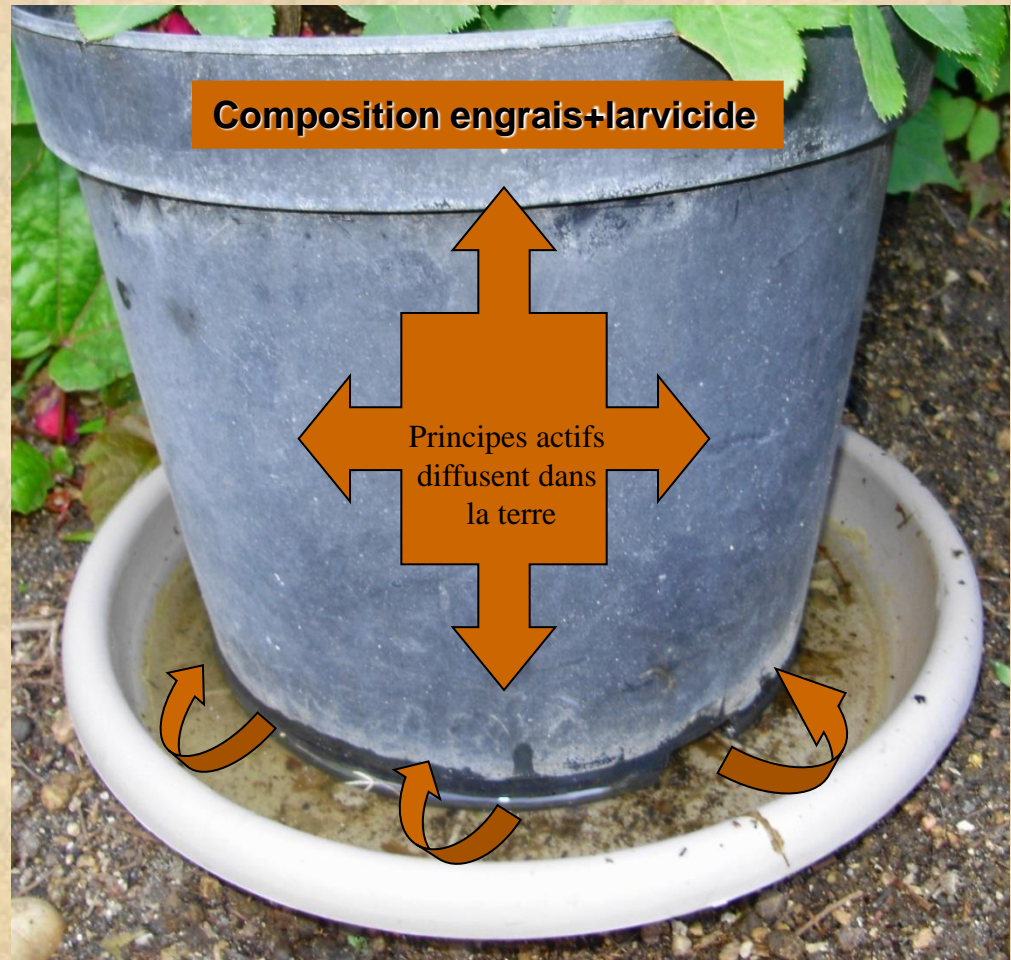
Les soucoupes sous les pots de fleurs sont des gîtes à risques



- ➔ *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus* vecteurs de la dengue et du chikungunya sont inféodés aux villes et à leurs milliards d'habitants,
- ➔ dans les habitations et les jardins, les soucoupes sous les pots de fleurs abritent d'importantes populations de larves de moustiques,
- ➔ l'attrance de ces gîtes sur les femelles gravides est conditionnée, en partie, par la présence d'engrais dans l'eau,
- ➔ les engrais les plus utilisés par les ménages et les jardiniers amateurs sont composés de NPK (N = azote, P = phosphore et K = potassium).

Les attentes des combinaisons NPK-LAV

- Fertiliser les milieux de croissance des plantes,
- tout en assurant la destruction des larves de moustiques qui vivent dans les soucoupes.
- Réduction des densités agressives d'*Aedes aegypti* et d'*Aedes albopictus* dans les environnements domestiques et péri-domestiques.



Évaluation des compositions NPK-LAV en conditions contrôlées (serres de l'IRD)

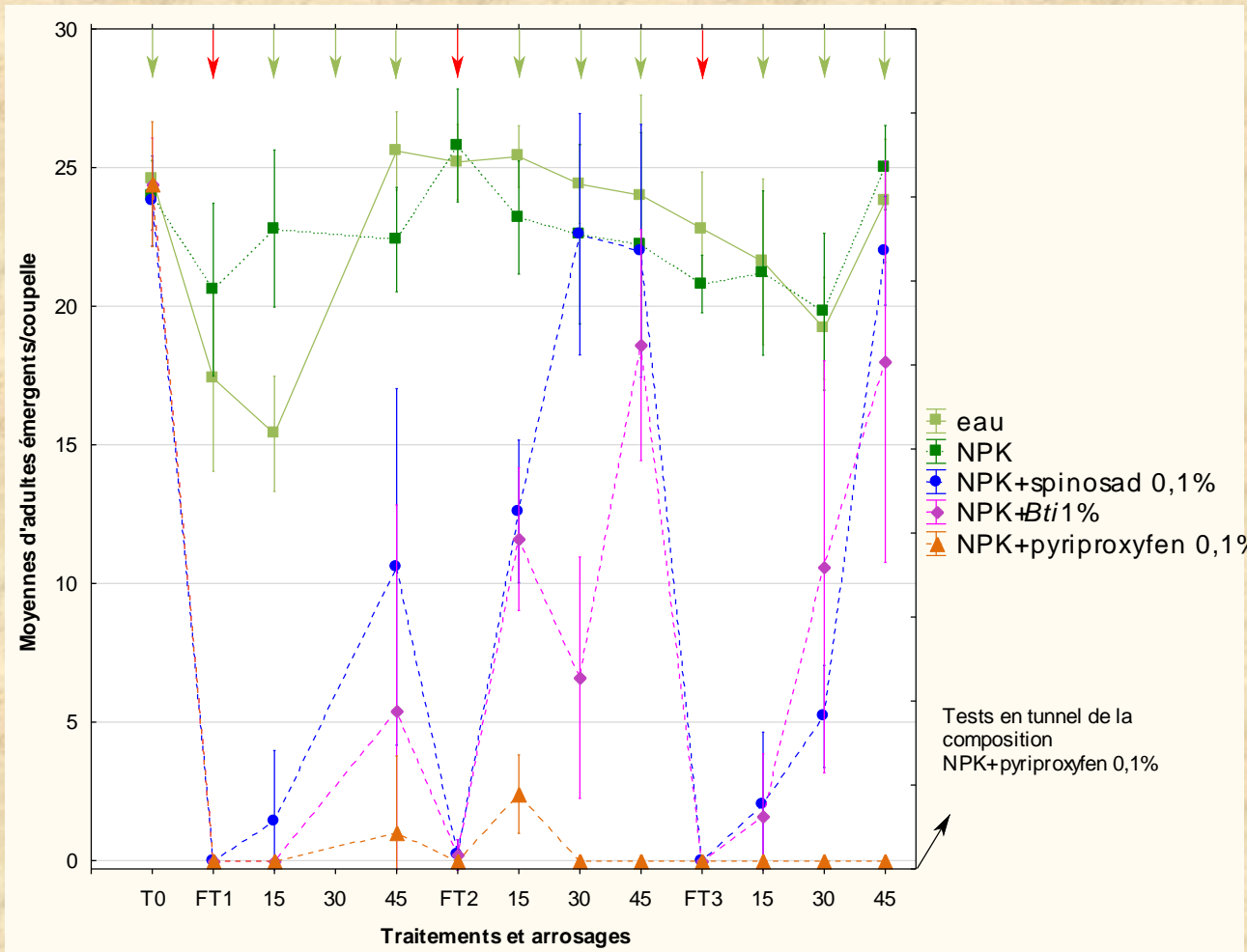


- Les formulations expérimentales liquides ont été élaborées à raison de 0,1% de pyriproxyfen, 0,25% de diflubenzuron, 0,5% de spinosad et 5% de *Bti* par litre d'engrais de composition 6-5-5.
- Chaque formulation NPK-LAV a été évaluée par rapport à l'eau et l'engrais seul sur cinq plantes en pots et leurs coupelles à raison d'une fertilisation/traitement (FT) tous les 45 jours et d'un arrosage (A) avec de l'eau chaque semaine.
- Trois fertilisations/traitements (= 3 répliques) ont été réalisées successivement.
- A chaque fertilisation/traitement puis toutes les deux semaines, 25 larves de stade 1 d'*Ae. aegypti* ont été disposées dans l'eau de chaque coupelle et suivies jusqu'à l'émergence des adultes. Les larves ont été nourries au cours des bio-essais.

Quantités de NPK et des différents larvicides déversées dans un pot de fleurs à chaque FT

	Concentration en mg/ application
N	145
P	121
K	121
pyriproxyfen 0,1%	2,2
diflubenzuron 0,25%	5,5
spinosad 0,5%	11
<i>Bti</i> 5%	110

Efficacité des combinaisons NPK-LAV(1)

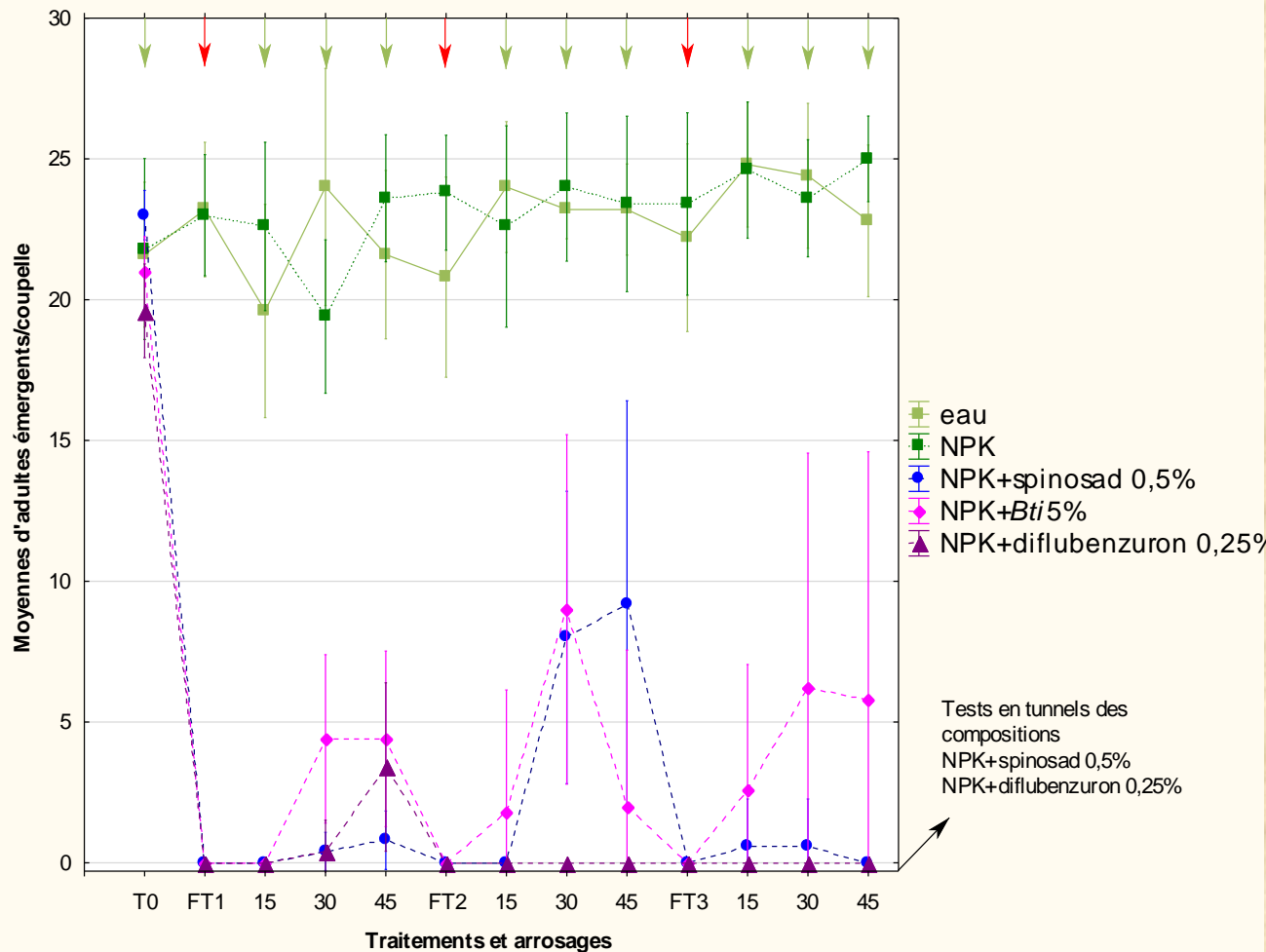


Moyennes de moustiques émergents ($\pm 0,95$ IC) selon que les soucoupes sous les pots de fleurs contiennent de l'eau, de l'engrais NPK seul ou les différentes combinaisons NPK-LAV.

↑ Traitements ↑ Arrosages

- **80-90% des larves parviennent au stade adulte dans les coupelles contenant l'eau et l'engrais seul dilué dans l'eau.**
- **Seul le pyriproxyfen a limité efficacement les émergences imaginaires d'*Ae. aegypti* avec 1,2% d'adultes émergents.**
- ***La formulation liquide NPK contenant 0,1% de pyriproxyfen montre une efficacité larvicide presque totale durant les six semaines qui séparent deux applications.***

Effacité des combinaisons NPK-LAV(2)



Moyennes de moustiques émergents ($\pm 0,95$ IC) selon que les soucoupes sous les pots de fleurs contiennent de l'eau, de l'engrais NPK seul ou les différentes combinaisons NPK-LAV.

↑ Traitements ↑ Arrosages

- **90% des larves parviennent au stade adulte dans les coupelles contenant l'eau et l'engrais seul dilué dans l'eau,**
- **la formulation liquide NPK contenant 0,25% de diflubenzuron montre une efficacité larvicide presque totale durant les six semaines qui séparent deux applications.**
- **La combinaison NPK+spinosad 0,5% doit être appliquée tous les mois pour limiter à moins de 5% les émergences imaginale.**

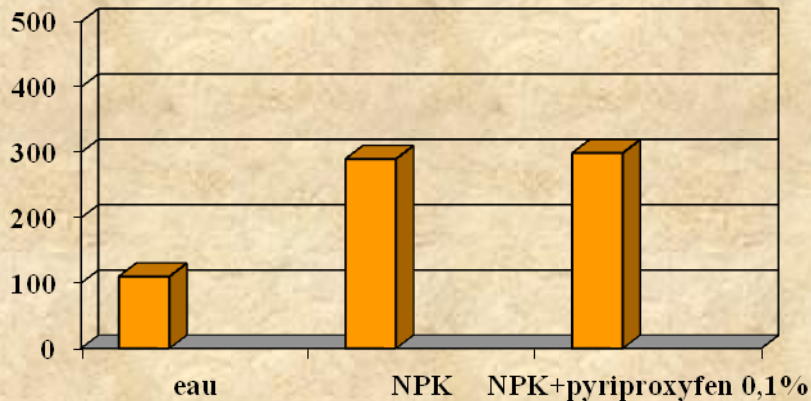
Attractivité à la ponte des compositions NPK-LAV versus eau et NPK



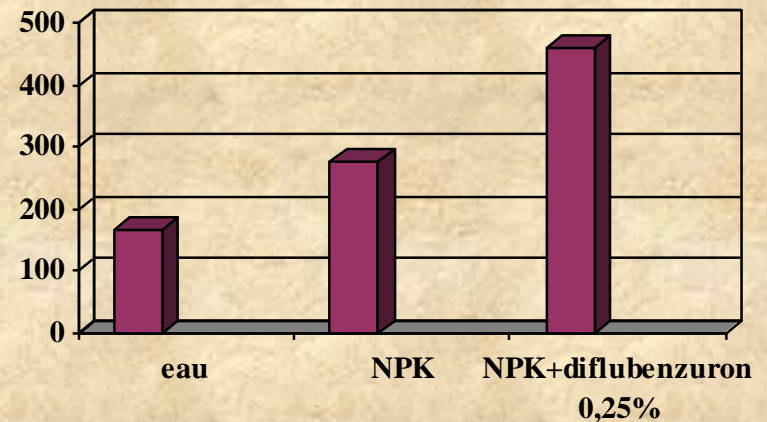
➔ Les compositions NPK+spinosad 0,5% ; NPK+pyriproxifen 0,1% et NPK+diflubenzuron 0,25% ont été testées en tunnel expérimental avec des femelles gravides d'*Ae. aegypti* afin de déceler si le larvicide qui entre dans la composition n'altère pas l'effet d'attraction à la ponte généré par l'engrais.

➔ Tous les œufs pondus ont été comptés puis mis à éclore dans de l'eau pour chiffrer l'éventuelle action ovicide du larvicide.

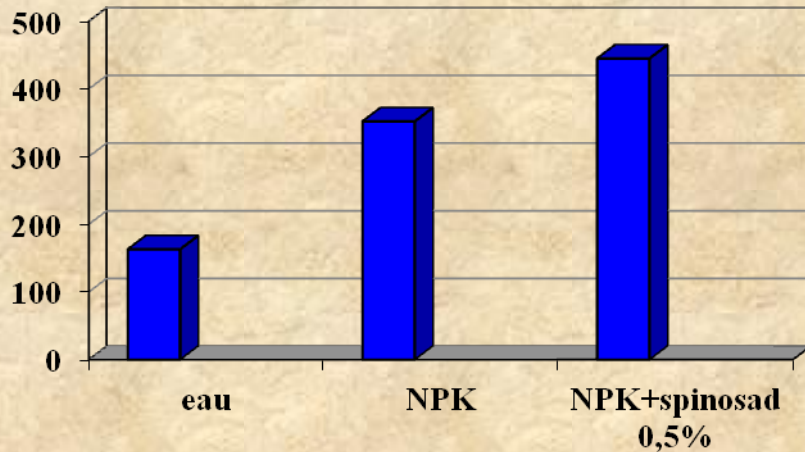
Moyennes d'œufs pondus selon les milieux



- Eau *versus* NPK $P=0,03$
- NPK *versus* NPK+Pyriproxyfen $P=0,92$



- Eau *versus* NPK $P=0,21$
- NPK *versus* NPK+diflubenzuron $P=0,07$

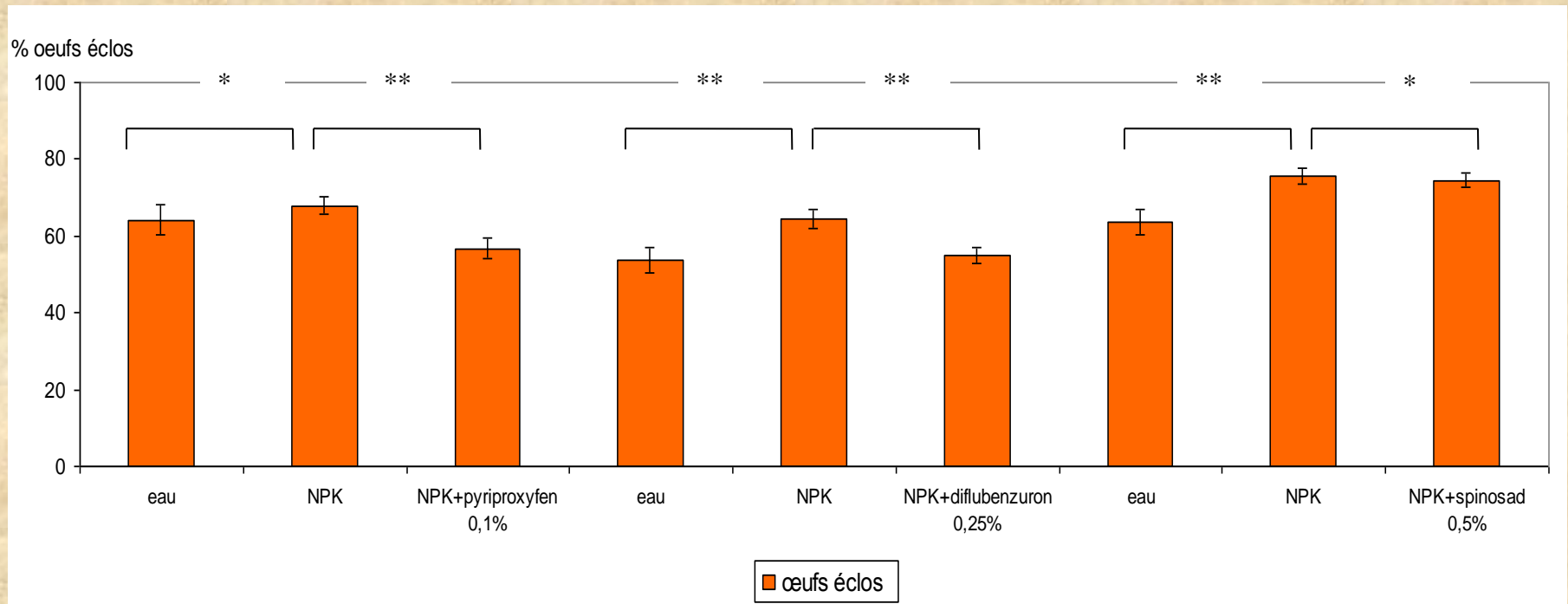


- Eau *versus* NPK $P=0,025$
- NPK *versus* NPK+spinosad $P=0,5$

➔ NPK = attractif de ponte

➔ Le pyriproxyfen, le diflubenzuron et le spinosad n'altèrent pas l'effet d'attraction généré par NPK

Pourcentages d'éclosion des œufs d'*Aedes aegypti* selon les milieux de pontes (* $P > 0,05$, ** $P < 0,05$)



NPK > eau

NPK+pyriproxyfen et NPK+diflubenzuron < NPK = effet ovicide

NPK+spinosad = NPK = pas d'effet ovicide

Objectifs en terme de maturation

Évaluation des combinaisons NPK+spinosad 0,5%, NPK+pyriproxifen 0,1% et NPK+diflubenzuron 0,25% dans des pots et des coupelles qui subissent quotidiennement un arrosage aérien qui simule la pluie.

Propriété Intellectuelle

→ Demande de brevet en France n° 11/53024 déposée le 7 avril 2011 et demande internationale n° PCT/FR2012/050752 déposée le 5 avril 2012

→ Titulaire : Institut de Recherche pour le Développement

<http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=FR&NR=2973646>

CONCLUSION

- Les soucoupes sous les pots de fleurs **attirent les femelles de moustiques** à la recherche d'un lieu de ponte: présence de NPK dans les eaux,
- ces soucoupes représentent un pourcentage élevé de l'ensemble des gîtes colonisés en larves de moustiques,
- les compositions NPK-LAV permettent la **fertilisation des milieux de croissance** des plantes tout en assurant la **destruction des larves de moustiques** qui vivent dans les soucoupes,
- de telle composition à usage anti-moustique participerait à **l'élimination automatique des larves de moustiques** qui se développent dans les sous-pots de fleurs,
- des gîtes domestiques que les services de la lutte antivectorielle (LAV) ne traitent jamais mais qui néanmoins restent prolifiques une bonne partie de l'année,
- cette élimination d'un grand nombre de gîtes domestiques situés chez l'habitant permettrait de **réduire le contact entre l'homme et le moustique**.
- possible **extension du procédé NPK-LAV à des fins agricoles** (rizières, cultures maraîchères....)

Photo prise à partir d'une affiche distribuée par l'ARS
Océan Indien



Je vous
remercie de
votre attention



Photo Nil Rahola, IRD