

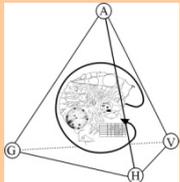


EA 929 :  
A.I.H.P –  
GEODE

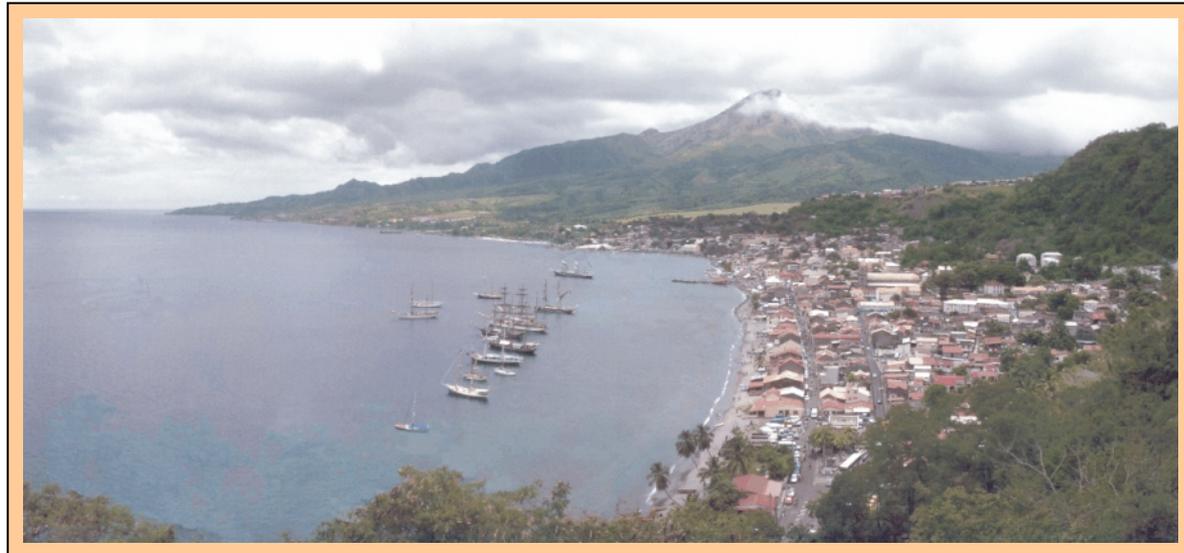
Colloque  
International  
Pluridisciplinaire

Paysages et  
biodiversités de  
la Caraïbe et des  
Guyanes

Schoelcher,  
le 7 décembre 2010



## La modélisation spatio-temporelle des paysages volcaniques dans la Caraïbe insulaire: cas de la Montagne Pelée



Colloque international pluridisciplinaire

Paysages et biodiversités de la Caraïbe et des Guyanes

*De la connaissance et de la représentation des paysages à leur aménagement durable*

Par: **Guillaume LALUBIE**  
Université des Antilles et de la Guyane  
E.A. 292 : AIHP-GEODE

Le mardi 7 décembre 2010

# La Montagne Pelée: un laboratoire scientifique international

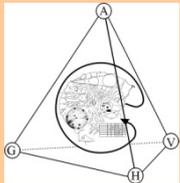
La modélisation spatio-temporelle des paysages volcaniques: la Montagne Pelée

## Un laboratoire

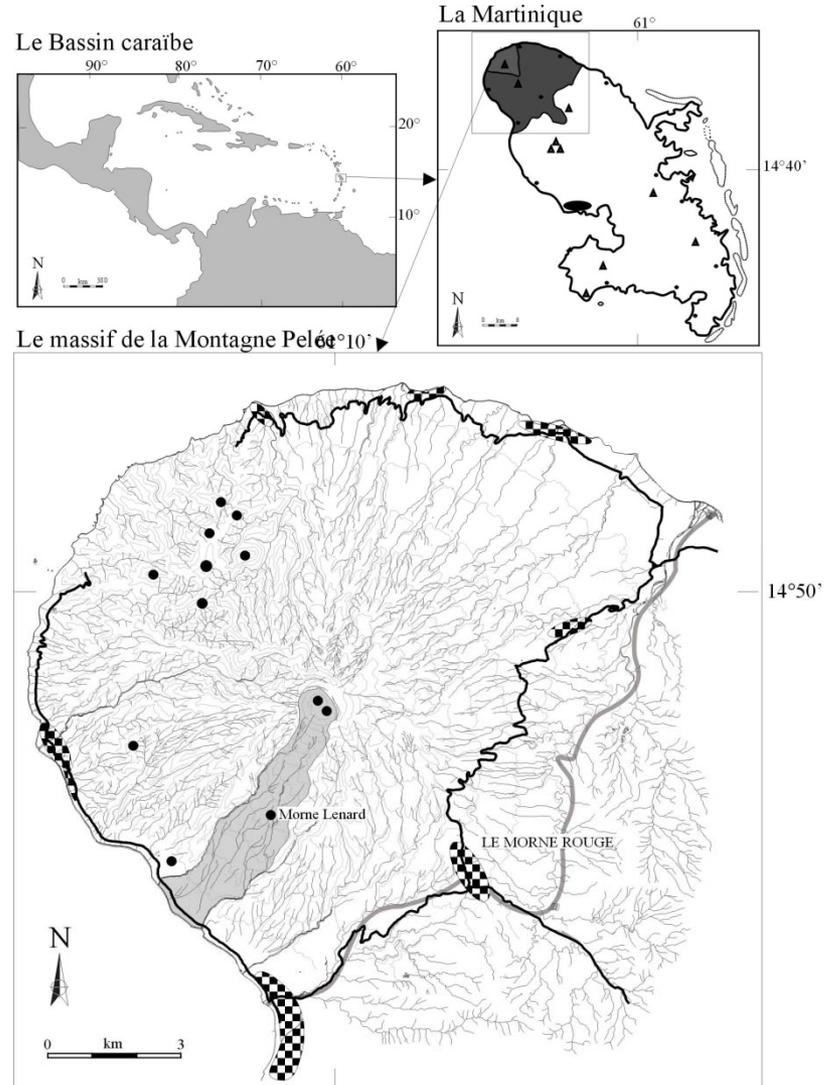
- avant tout volcanologique
- depuis peu hydro-volcano-géomorphologique
- mais aussi de sciences humaines

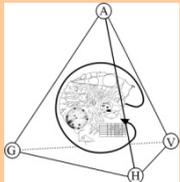
- Introduction
- La Montagne Pelée  
La modélisation chorématique
- 1) La méthodologie
- 2) Les représentations
- 3) Les modélisations
- Conclusion

Guillaume Lalubie



La modélisation graphique (chorématique) de l'édifice



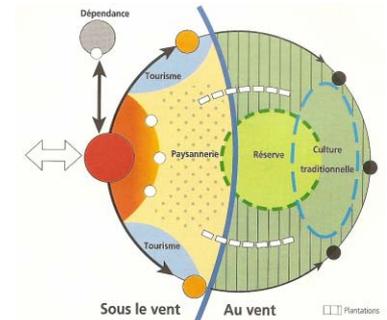


## La chrono-chorématique paysagère: une méthodologie éprouvée

### La modélisation chorématique

#### \* L'île

- BRUNET R. (1990): L'île tropicale
- BENJAMIN D. et GODARD H. (1999): L'île d'outre-mer



Source: Benjamin et al. (1999)

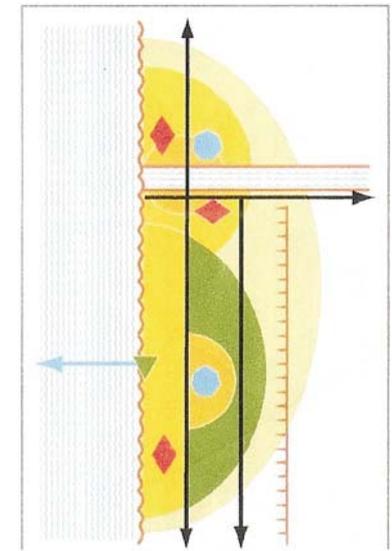
### La chrono-chorématique

#### \* Le paysage rural

- GIRARD S. (2005): Bassin versant du Rio Ambato (Equateur) sur 5 siècles.
- MAIGROT J-L. (2007): Commune de la Montagne bourguignonne (Côte-d'or, France) sur 3 siècles.

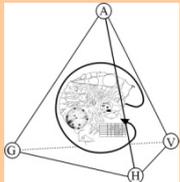
#### \* Le paysage urbain

- RODIER X. et GALINIE H. (2006): Tours (France) sur 19 siècles.
- C.N.A.U. (2009): Ville française théorique sur plus de 20 siècles.



Saint-Pierre de la Martinique

Source: C.N.A.U. (2009)



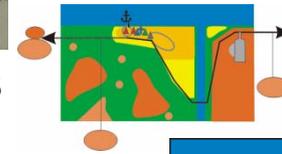
## Les étapes de la chrono-chorématique paysagère:

### La chrono-chorématique paysagère nécessite plusieurs étapes:

1- Les cartes historiques

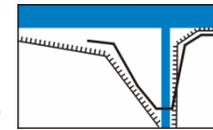


2 - les interprétations cartographiques



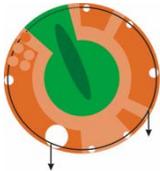
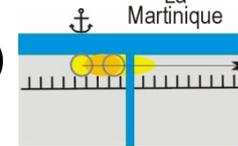
3 - les schémas spécifiques

Contraintes de site

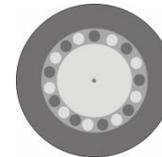


Effet de situation

4 - les modèles chronologiques (chrono-chorotypes)



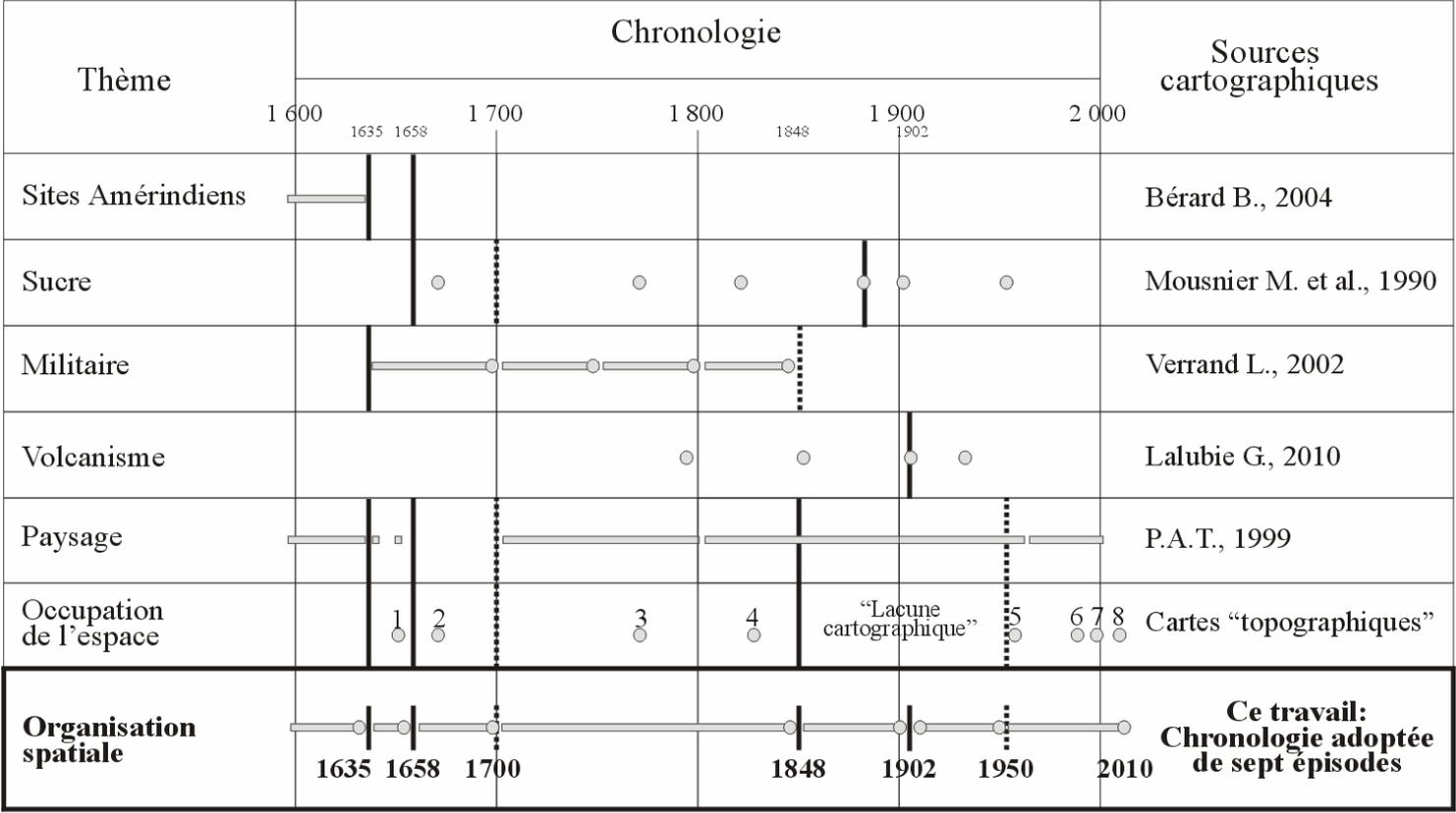
5 - le modèle spatio-temporel (chorème)



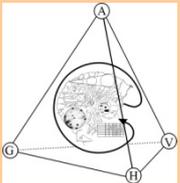
# Le paysage de la Montagne Pelée: 4 siècles de mutation

La modélisation spatio-temporelle des paysages volcaniques: la Montagne Pelée

- Introduction
- 1) La méthodologie
  - Les étapes
  - La chronologie
  - Les cartes
  - La silhouette
  - Les légendes
- 2) Les représentations
- 3) Les modélisations
- Conclusion



Guillaume Lalubie



# Les cartes de référence de la Montagne Pelée : une lacune cartographique post-abolition

La modélisation  
spatio-temporelle des  
paysages volcaniques:  
la Montagne Pelée

Introduction

1) La méthodologie

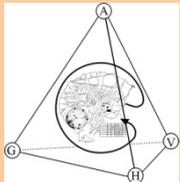
- Les étapes
- La chronologie
- Les cartes
- La silhouette
- Les légendes

2) Les représentations

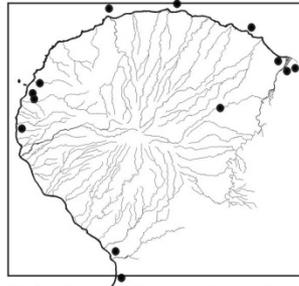
3) Les modélisations

Conclusion

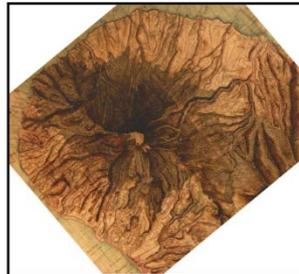
Guillaume Lalubie



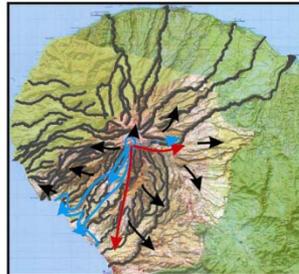
Sites amérindiens:  
<1635  
(DRAC; Berald B., 2004)



Colonie sucrière esclavagiste:  
1700-1848  
(Moreau du Temple, 1770)



Destructions volcanologiques:  
1902  
(Lacroix A., 1904; Lalubie G., 2010)



1<sup>ère</sup> colonisation:  
1635-1658  
(Visscher N., 1690)



Colonie sucrière esclavagiste:  
1700-1848  
(Monnier M. et al., 1824)



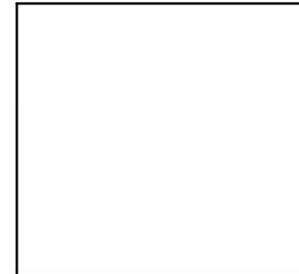
Monde rural actif:  
1902-1950  
(IGN, 1951)



2<sup>nd</sup> colonisation:  
1658-1700  
(Terrier de 1671; Sobesky A., 1941)

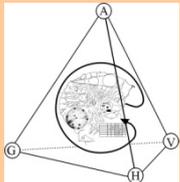


Colonie sucrière post-abolition:  
1848-1902  
(Lacune)



Société moderne:  
1950-2010  
IGN (2004)

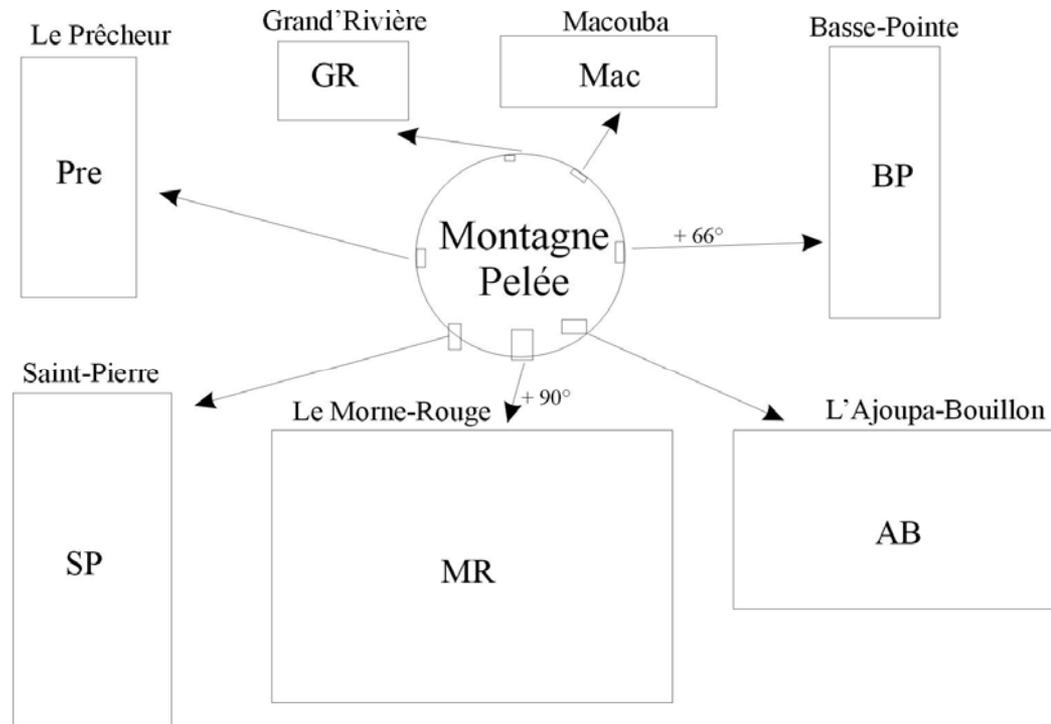




## La silhouette du modèle

Le cercle central: le paysage rural du massif volcanique dans son ensemble.

Les 7 zooms rectangulaires: le paysage urbain des bourgs.





La modélisation  
spatio-temporelle des  
paysages volcaniques:  
la Montagne Pelée

Introduction

1) La méthodologie

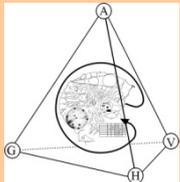
Les étapes  
La chronologie  
Les cartes  
La silhouette  
Les légendes

2) Les représentations

3) Les modélisations

Conclusion

Guillaume Lalubie

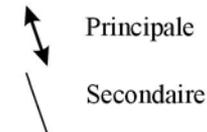


## La légende pour les représentations du paysage rural

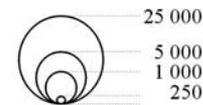
### Occupation du territoire

-  Espace naturel
-  Hydrographie
-  Dépôts volcaniques
-  Occupation amérindienne
-  Plantation
-  Paysannerie
-  Activités touristiques et de loisir
-  Exploitation de carrière
-  Limite des destructions en 1902

### Voie de communication



### Noyau de population



# La légende pour les représentations du paysage urbain

La modélisation spatio-temporelle des paysages volcaniques: la Montagne Pelée

Introduction

1) La méthodologie

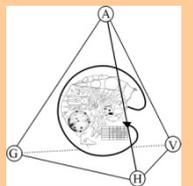
Les étapes  
La chronologie  
Les cartes  
La silhouette  
Les légendes

2) Les représentations

3) Les modélisations

Conclusion

Guillaume Lalubie



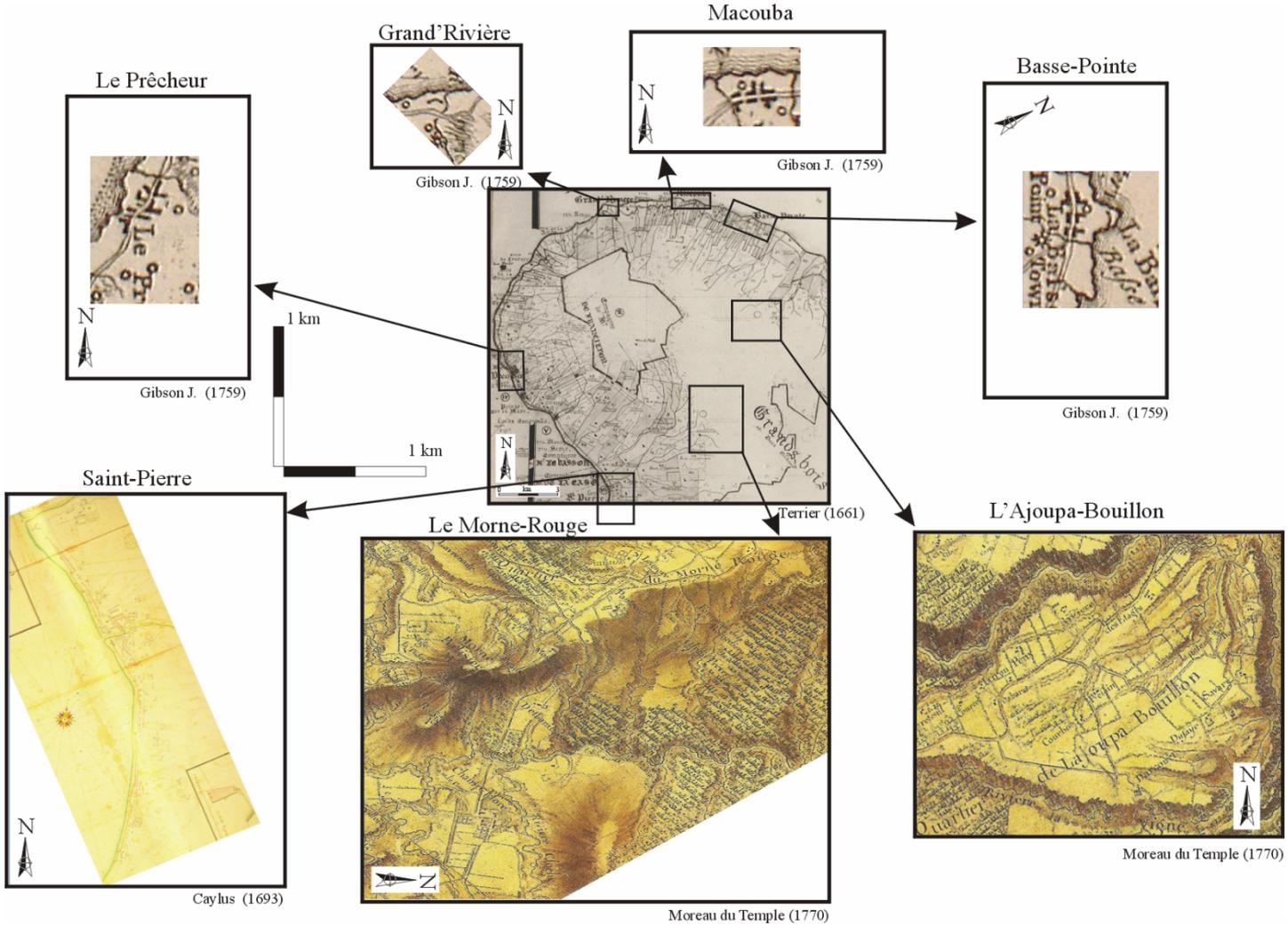
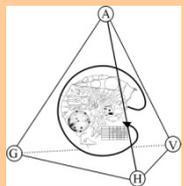
<p><b>Activités socio-économiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Fonction militaire</li> <li> Fonction administrative</li> <li> Fonction religieuse</li> <li> Cimetière</li> <li> Fonction éducative</li> <li> Fonction hospitalière</li> <li> Fonction sportive</li> <li> Rhumerie</li> <li> Habitation quartier</li> </ul>	<p><b>Caractéristique urbaine</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Forte densité de construction</li> <li> Densité moyenne</li> <li> Quartier rural</li> <li> Lotissement</li> <li> Activités économiques</li> <li> Activités commerciales</li> <li> Activités touristiques et de loisir</li> </ul>	<p><b>Occupation du territoire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Exploitation de carrière</li> <li> Plantation</li> <li> Paysannerie</li> <li> Occupation amérindienne</li> <li> Espace naturel</li> <li> Hydrographie</li> <li> Dépôts volcaniques</li> </ul>
<p><b>Infrastructures de transport</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Port artisanal</li> <li> Embarcadère</li> <li> Mouillage, acostage</li> <li> Voie de communication principale</li> <li> Voie de communication secondaire</li> <li> Chemin de fer industriel</li> </ul>	<p><b>Quartier excentré sous influence</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Importance particulièrement supérieure à la moyenne</li> <li> Importance moyenne pour le massif</li> <li> Importance particulièrement inférieure à la moyenne</li> </ul>	<p><b>Rupture franche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Limite des destructions en 1902</li> <li> Abrupt morphologique</li> </ul>

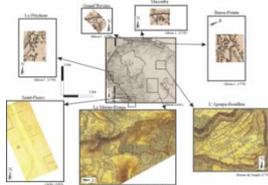
# Les cartes : 1658 – 1700, les habitations à main d'œuvre servile, de taille et de production variées

La modélisation spatio-temporelle des paysages volcaniques: la Montagne Pelée

- Introduction
- 1) La méthodologie
- 2) Les représentations
  - Les cartes
  - Les interprétations cartographiques
  - Les schémas spécifiques
  - Les chorotypes
- 3) Les modélisations
- Conclusion

Guillaume Lalubie



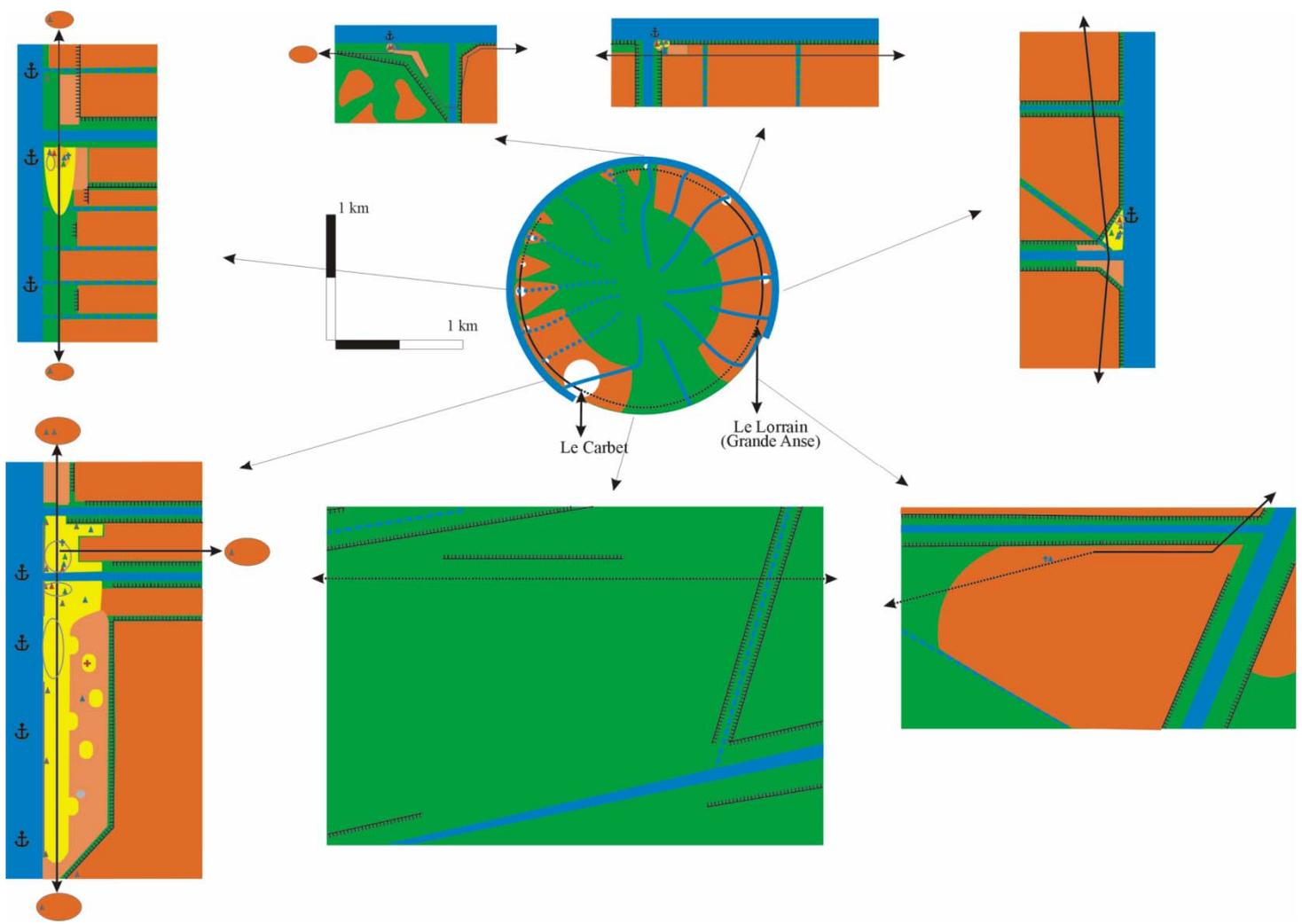
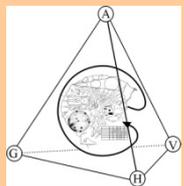


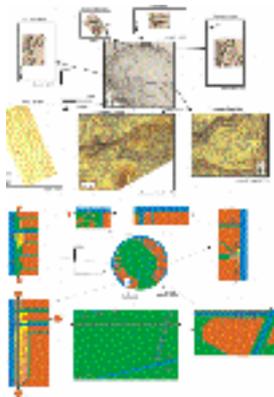
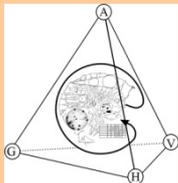
# Les interprétations cartographiques 1658 -1700: une évolution sucrière du paysage

La modélisation spatio-temporelle des paysages volcaniques: la Montagne Pelée

- Introduction
- 1) La méthodologie
- 2) Les représentations
  - Les cartes
  - Les interprétations cartographiques
  - Les schémas spécifiques
  - Les chorotypes
- 3) Les modélisations
- Conclusion

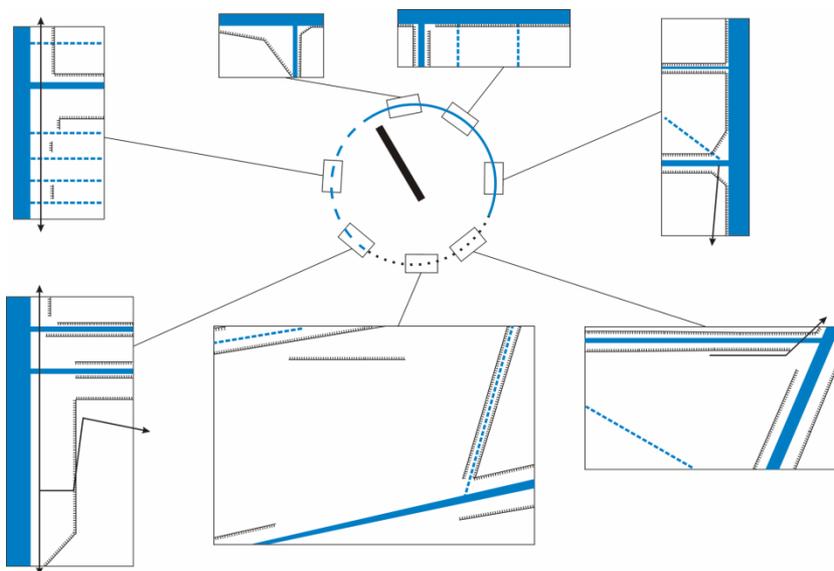
Guillaume Lalubie



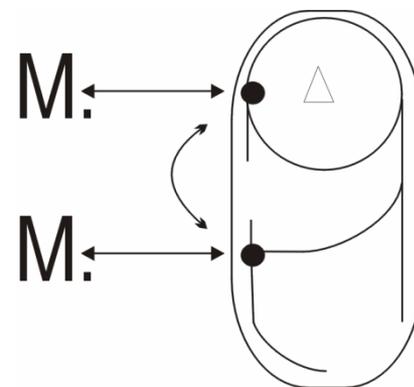


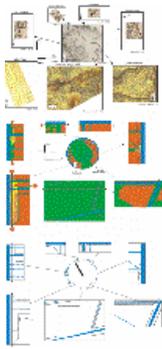
## Les schémas spécifiques 1658 - 1700: le contexte des modèles

Les contraintes physiques



L'effet de situation:  
la Montagne Pelée  
dans son contexte insulaire





# Les modélisations paysagères de la Montagne Pelée pour la période 1658-1700: les chorotypes

La modélisation spatio-temporelle des paysages volcaniques: la Montagne Pelée

Introduction

1) La méthodologie

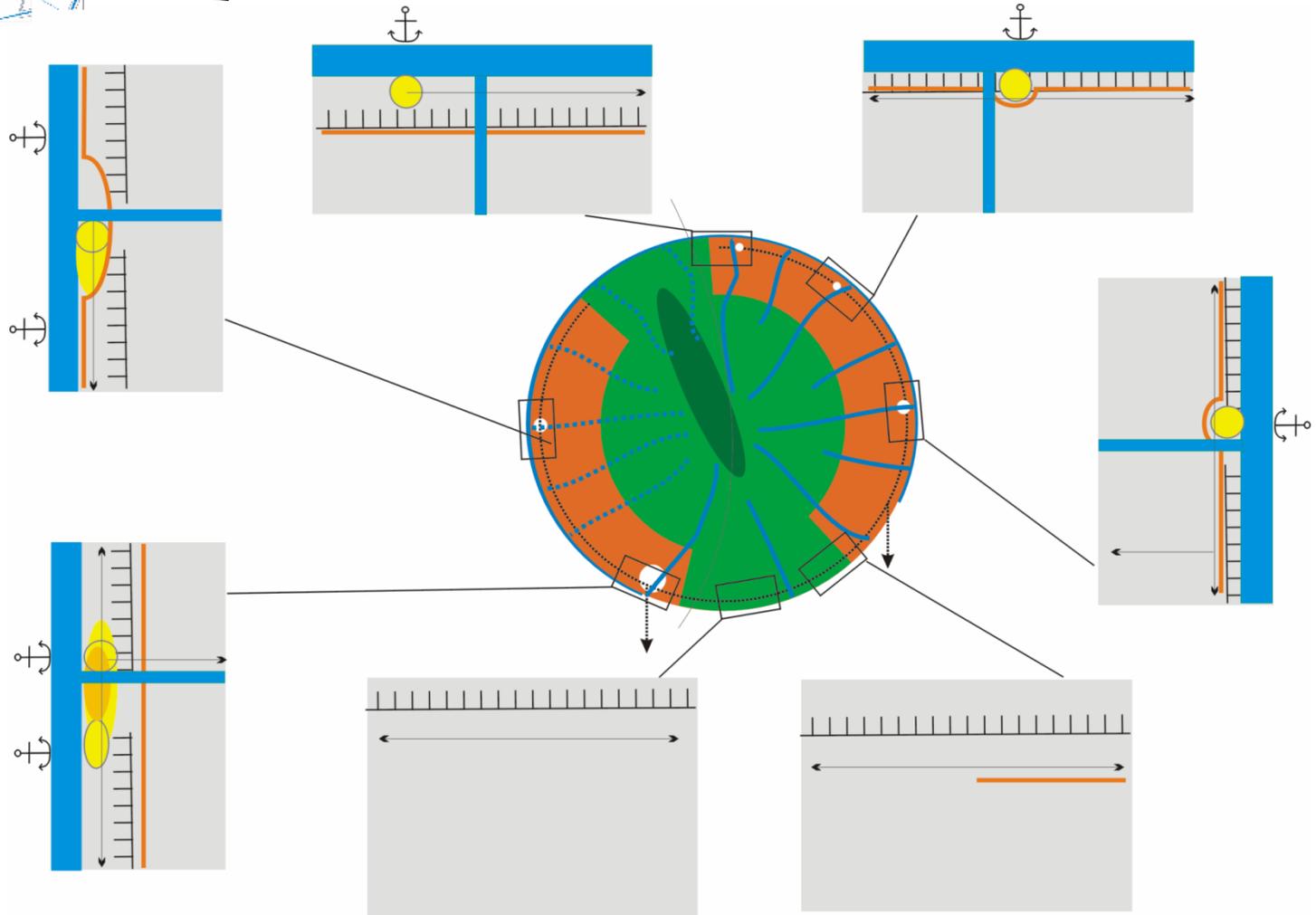
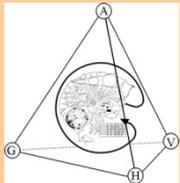
2) Les représentations

- Les cartes
- Les interprétations cartographiques
- Les schémas spécifiques
- Les chorotypes

3) Les modélisations

Conclusion

Guillaume Lalubie



# La modélisation paysagère de la Montagne Pelée: paysages rural et urbain

## Les mutations paysagères

1635: La colonisation européenne

1658: L'expulsion des autochtones

≈1700: L'hégémonie de la canne

1848: L'abolition de l'esclavage

1902: L'éruption, mai-août 1902

La réoccupation des lieux (≈ 1903-1905)

≈1950: Le développement de l'automobile

	Cartes	Interprétations cartographiques	Schémas spécifiques	Effets de situation	Chorotypes
< 1635 Bérard (2004)				M.P. La Martinique	
1635 < 1658 Visscher (1690)				M: Saint-Pierre	
1658 < ≈ 1700 Tertier 1671 (1941)				M: Fort-de-France	
1700 ≈ < 1848 Monnier (1824)				M: Saint-Pierre et Fort-de-France	
1848 < 1902				M: M:	
Post 1902 Lalubie (2010)				M: Destructions volcaniques	
< ≈ 1950 IGN (1951)				M: Hypertrophie de la capitale	
1950 ≈ < 2010 IGN (2004)				M: Déprise rurale	

La modélisation spatio-temporelle des paysages volcaniques: la Montagne Pelée

Introduction

1) La méthodologie

2) Les représentations

3) Les modélisations

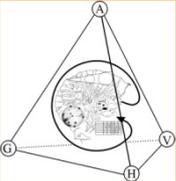
Synthèse

Les chorotypes chronologiques

Les chrono-chorotypes  
Le chorème

Conclusion

Guillaume Lalubie



# La Montagne Pelée: les chorotypes chronologiques

## Les sept périodes paysagères

La modélisation spatio-temporelle des paysages volcaniques: la Montagne Pelée

Introduction

1) La méthodologie

2) Les représentations

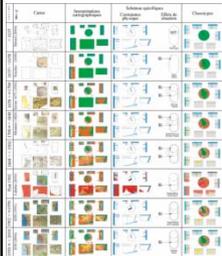
3) Les modélisations

Synthèse

Les chorotypes chronologiques

Les chrono-chorotypes  
Le chorème

Conclusion



L'occupation amérindienne

La colonisation pionnière

La croissance de la colonie esclavagiste

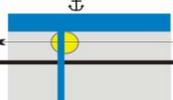
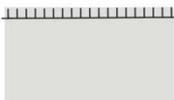
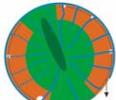
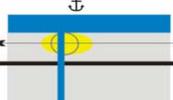
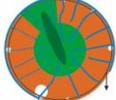
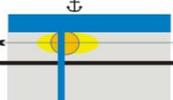
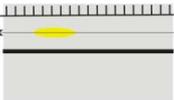
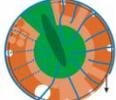
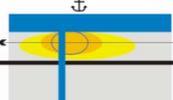
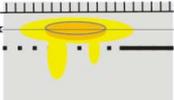
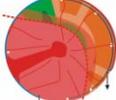
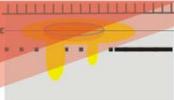
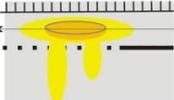
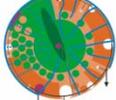
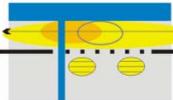
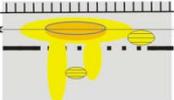
Le développement de la colonie sucrière esclavagiste

La colonie sucrière post abolition

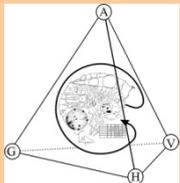
Les destructions volcaniques

Un monde rural actif

Un monde rural en déprise

Chronologie	Modèle intermédiaire: évolution du paysage rural	Modèle intermédiaire: développement urbain sur la côte	Modèle intermédiaire: développement urbain dans l'intérieur
< 1635			
1635 < 1658			
1658 < ≈1700			
1700 ≈ < 1848			
1848 < < 1902			
Post 1902			
1902 < ≈ 1950			
1950 ≈ < 2010			

Guillaume Lalubie



# L'île volcanique tropicale: un chrono-chorotype paysager comprenant 5 périodes et 2 sous modèles

La modélisation spatio-temporelle des paysages volcaniques: la Montagne Pelée

Introduction

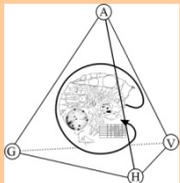
1) La méthodologie

2) Les représentations

3) Les modélisations

Synthèse  
Les chorotypes chronologiques  
Les chrono-chorotypes  
Le chorème

Conclusion



Chronologie	Modèle intermédiaire: évolution du paysage rural	Modèle intermédiaire: développement et mise en place d'un réseau	Modèle intermédiaire: développement et mise en place d'un réseau
< 1635			
1635-1658			
1658-1700			
1700-1848			
1848-1902			
Post 1902			
1902-1950			
1950-2010			

Occupation néolithique

Colonisation européenne

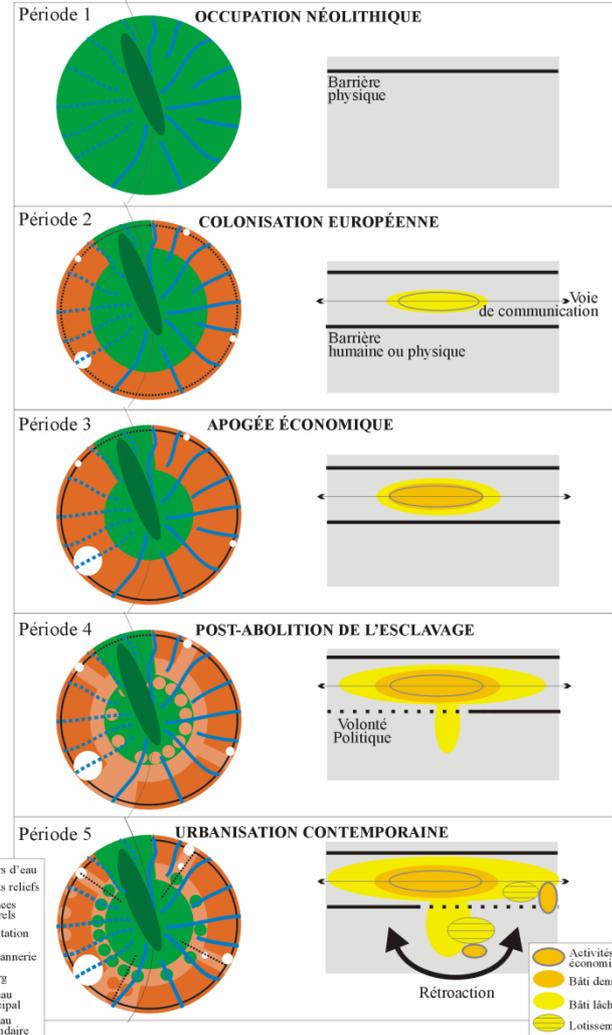
Apogée économique

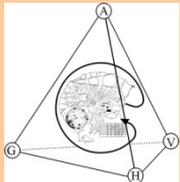
Post-abolition de l'esclavage

Urbanisation Contemporaine

Paysage rural

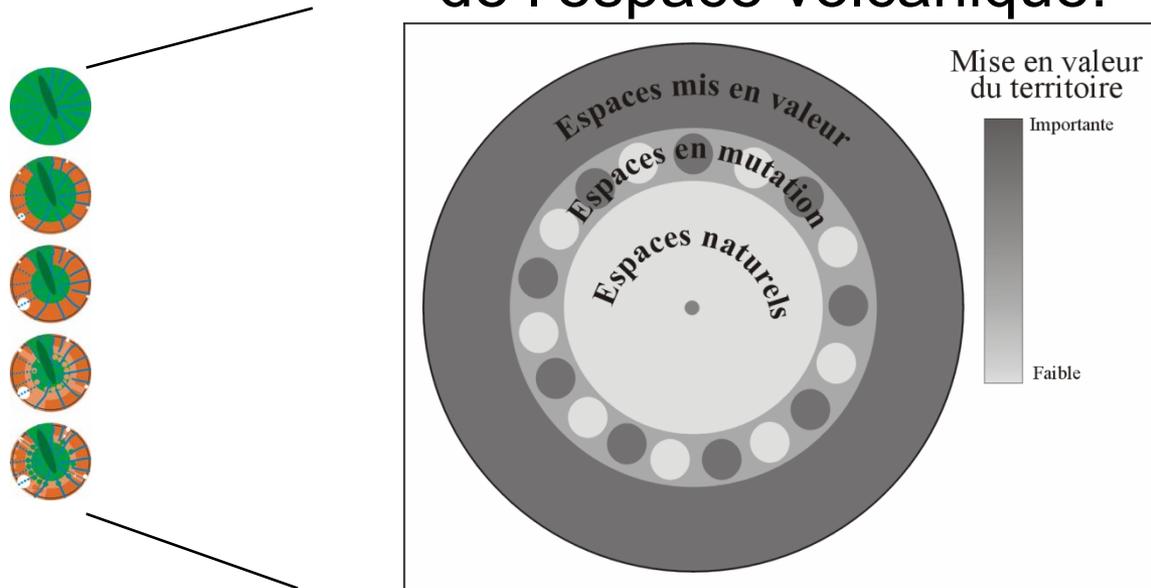
Paysage urbain





## Les édifices volcaniques majeurs : le modèle élémentaire spatio-temporel de l'occupation de l'espace

### Chorème spatio-temporelle de l'espace volcanique:



Structure élémentaire: *Inversion du modèle centre-périphérie*

La bande intermédiaire joue le rôle de variable d'ajustement  
au besoin d'espace par les sociétés



La modélisation  
spatio-temporelle des  
paysages volcaniques:  
la Montagne Pelée

Introduction

1) La méthodologie

2) Les représentations

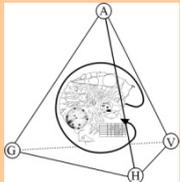
3) Les modélisations

Conclusion

Les différents niveaux

L'intérêt de l'outil

Les perspectives



Plusieurs niveaux de modélisation graphique:  
du particulier au général

## La Montagne Pelée:

- Modélisation chronologique de **chaque bourg**  
et du **massif** de la Montagne Pelée
- Essai de chorotypes chronologiques du **paysage rural**,  
des **bourgs littoraux** et des **bourgs de l'intérieur**

## L'île tropicale volcanique:

- Essai d'un chrono-chorotype du **paysage rural**  
et du **paysage urbain**

## L'édifice volcanique:

- Essai d'un chorème spatio-temporel  
de l'**occupation de l'espace**

Déterminer les forces communes ayant un  
impacts sur les paysages volcaniques



La modélisation  
spatio-temporelle des  
paysages volcaniques:  
la Montagne Pelée

Introduction

1) La méthodologie

2) Les représentations

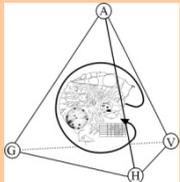
3) Les modélisations

Conclusion

Les différents niveaux

L'intérêt de l'outil

Les perspectives



Relever les autres forces qui agissent sur le paysage:  
du général au particulier

## Comparaisons synchroniques interterritoriales:

- de différents édifices volcaniques régionaux
- des différentes régions volcaniques

## Comparaisons diachroniques intraterritoriales:

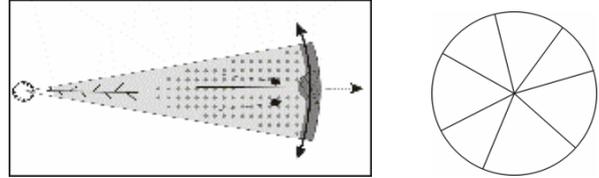
- de différents flancs d'un même édifice
- de différents bourgs d'un même édifice

Evaluer les spécificités des territoires étudiés  
par rapport aux modèles proposés

# Les potentialités de la modélisation graphique des paysages volcaniques

La modélisation spatio-temporelle des paysages volcaniques: la Montagne Pelée

## La modélisation par les flancs volcaniques



Introduction

## La modélisation multi-scalaire des édifices volcaniques

Echelle de modèle	Carte topographique (IGN 1:25 000, 2004)	Espace 3D	Schéma de modèle	Interprétation cartographique	Les structures élémentaires	Les modèles de surface de la Montagne Pelée	Les modèles généraux d'un volcan type	Les modèles généraux d'un volcan type
L'édifice volcanique Pelée								
L'origine de la morphologie de Pelée								
La caldeira volcanique centrale (C) Caldera de la Montagne Pelée								
Factorisation matricielle								

1) La méthodologie

2) Les représentations

3) Les modélisations

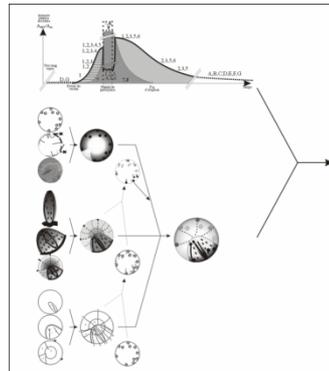
Conclusion

Les différents niveaux

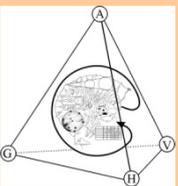
L'intérêt de l'outil

Les perspectives

## La modélisation matricielle des risques hydro-volcano-géomorphologiques



	Plan vue angle	Plan pas angle	Plan perspective	Plan angle	Plan pas angle	Plan vue angle
1. Emission de gaz						
2. Mouvement de terrain (A, B, C, D)						
3. Chute de rochers (E, F, G)						
4. Laves hydrovolcaniques						
5. Laves d'accumulation						
6. Laves chaudes						
7. Retombées cendres (sans détails)						
8. Caldeira volcanique (hydrocaldeira ou brique)						
9. Anecdote de détail						
A. Mouvement de terrain de grande amplitude sans effet de laves ou de gaz						
B. Mouvement de terrain de grande amplitude sans les rochers						
C. Emission de rochers pendant la crise hydrovolcanique						
D. Drenage ponctuel et ruissellement en surface sur les pentes						
E. Crise totale de crise hydrovolcanique en formation						
F. Emission de laves chaudes (de 4 à 6°C)						
G. Instabilité croissante à plus grande échelle						



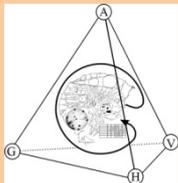


EA 929 :  
A.I.H.P –  
GEODE

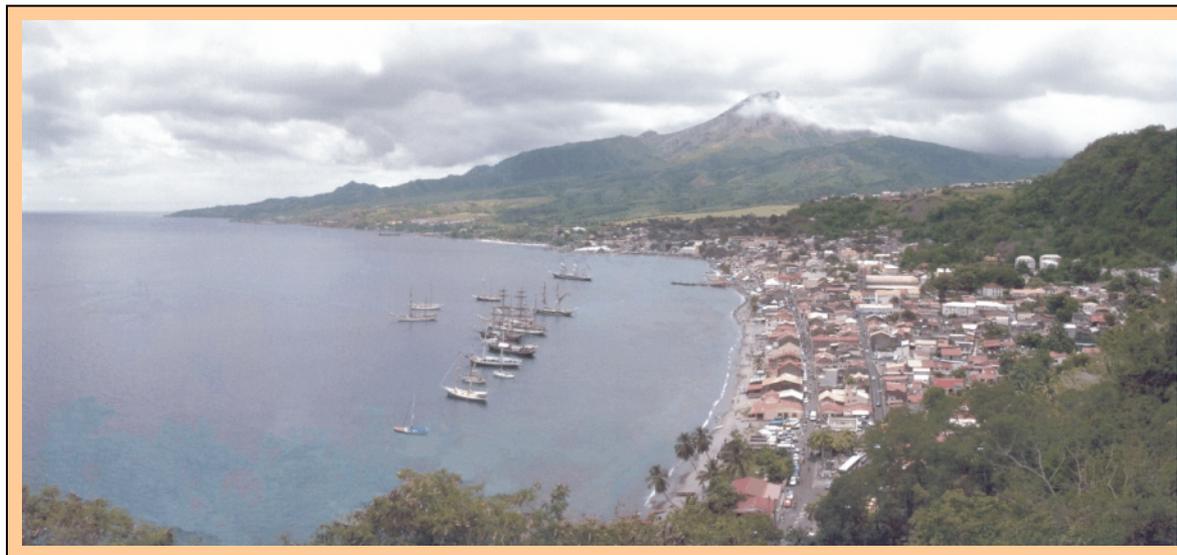
Colloque  
International  
Pluridisciplinaire

Paysages et  
biodiversités de  
la Caraïbe et des  
Guyanes

Schœlcher,  
le 7 décembre 2010



## La modélisation chrono-chorématique du paysage de la Montagne Pelée



Merci de votre attention

Par: **Guillaume LALUBIE**  
Université des Antilles et de la Guyane  
E.A. 929 : AIHP-GEODE

Colloque international pluridisciplinaire  
Paysages et biodiversités de la Caraïbe et des Guyanes  
*De la connaissance et de la représentation des paysages  
à leur aménagement durable*

[g.lalubie@hotmail.fr](mailto:g.lalubie@hotmail.fr)