

Programme COUAC:

Modifications des sols attribuables aux usages précolombiens en Guyane et conséquences possibles sur l'écologie actuelle des forêts.

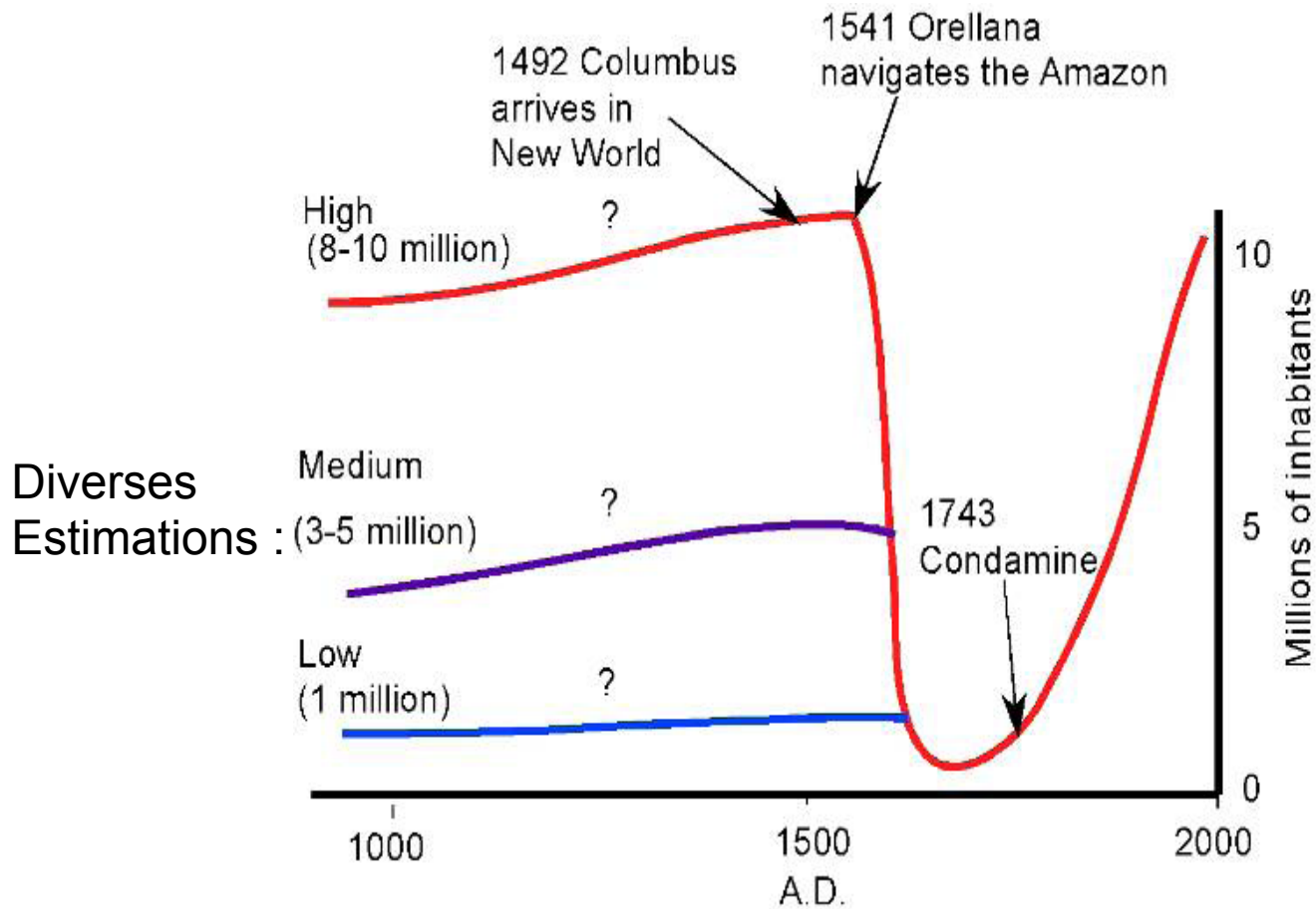


Programme COUAC

COUAC et post-Couac:

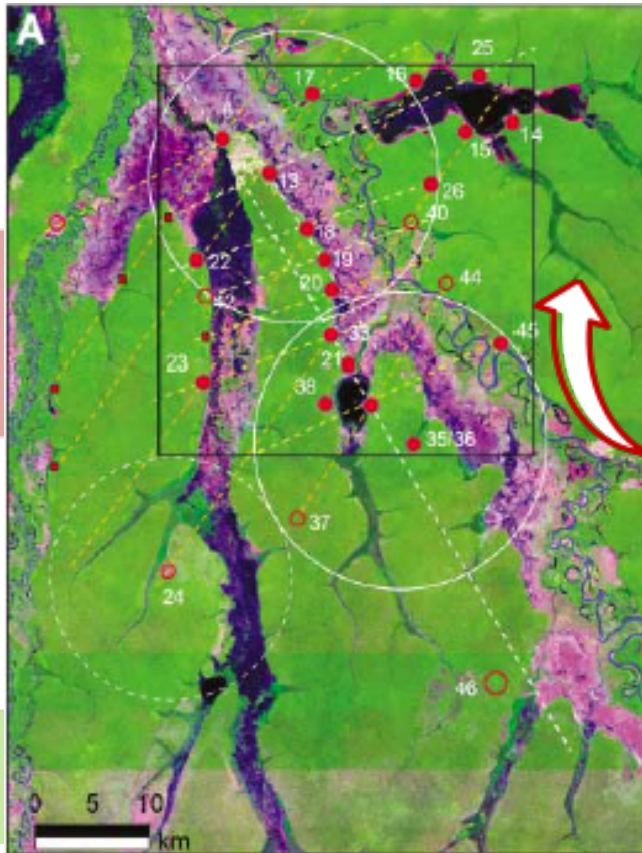
S. Jérémie, E. Dambrine, S. Barthe, L. Blanc, J. Brancier,
O. Bruneaux, M. Burst, C. Cammas, M. Desprez, J.L. Dupouey, B. Ferry, V. Freycon,
P. Grenand, B. Hérault, M. Hildebrand, M. Mestre, J-F. Molino, D. Sabatier,
C. Scotti, I. Scotti, H. Schimann, M. Van den Bel.

Contexte: Importance numérique des populations Précolombiennes D'Amazonie ?



Bush and Silman 2007

Reconsidération récente de l'occupation ancienne de l'Amazonie



**Synthèse des études récentes en archéologie et écologie
(Mann 2005)**

**Réseaux d'habitats amérindiens anciens identifiés sur
le haut Xingu en Amazonie brésilienne
(Heckenberger 2003, 2008) et ailleurs...**

**Gestion forestière et agriculture en Amazonie centrale
depuis au moins 3500 ans
(Willis, Gillson & Brncic 2004)**

**Quels Impacts sur la diversité
des forêts et sur les propriétés des sols ??**

Ecologie historique: le souvenir au delà de la mémoire

Sous les tropiques ? Une perspective audacieuse !

- 300-500 arbres per ha, de 100-200 différentes espèces
- une information écologique disparate et incomplète
- une histoire mal connue, et des populations souvent acculturées
- une archéologie adolescente

et...

Une prospection
laborieuse



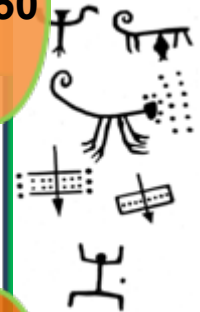
Les questions :

- 1 – quel était le paysage précolombien de l'Amazonie?
- 2 – les anciens usages amérindiens ont ils modifié les sols durablement ?
- 3 – la biodiversité forestière est-elle encore influencée par ces anciens usages ?

Archéologie de la Guyane

1950

Premier inventaire archéologique de la Guyane Abonnenc 1952



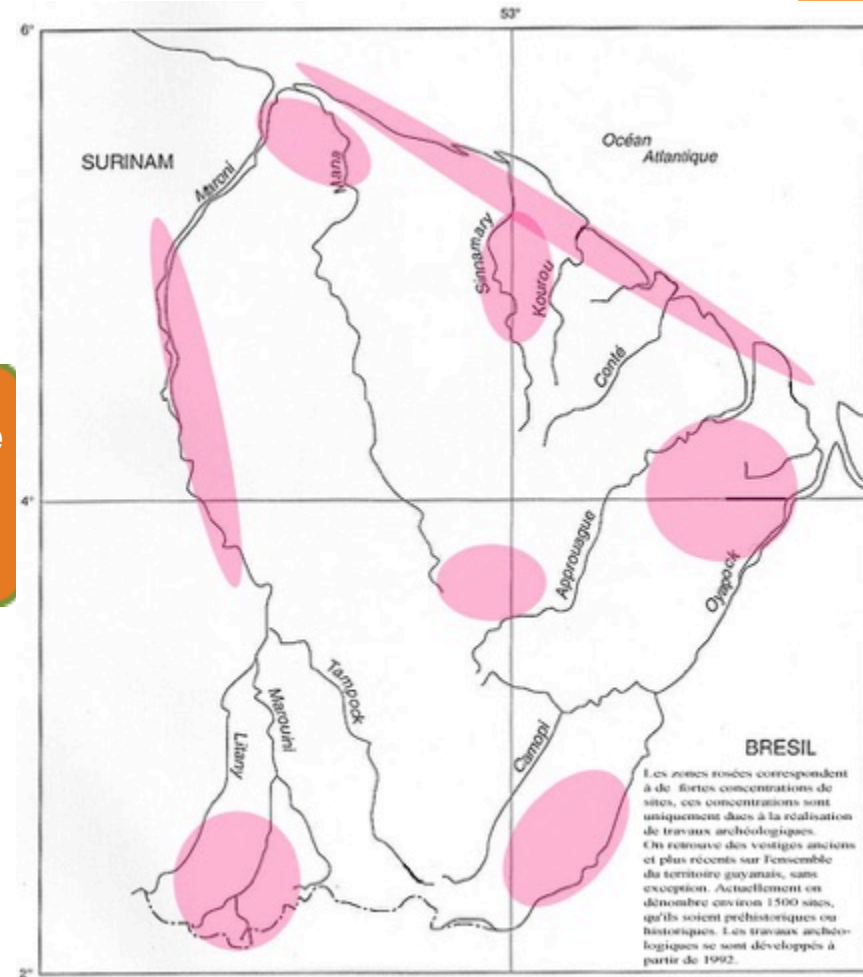
1990

Premières études d'archéologie préventive AFAN:

- - Barrage de petit saut
- - Relevé de la RN2

2000

INRAP
Inventaire DRAC
– Service Régional d'Archéologie

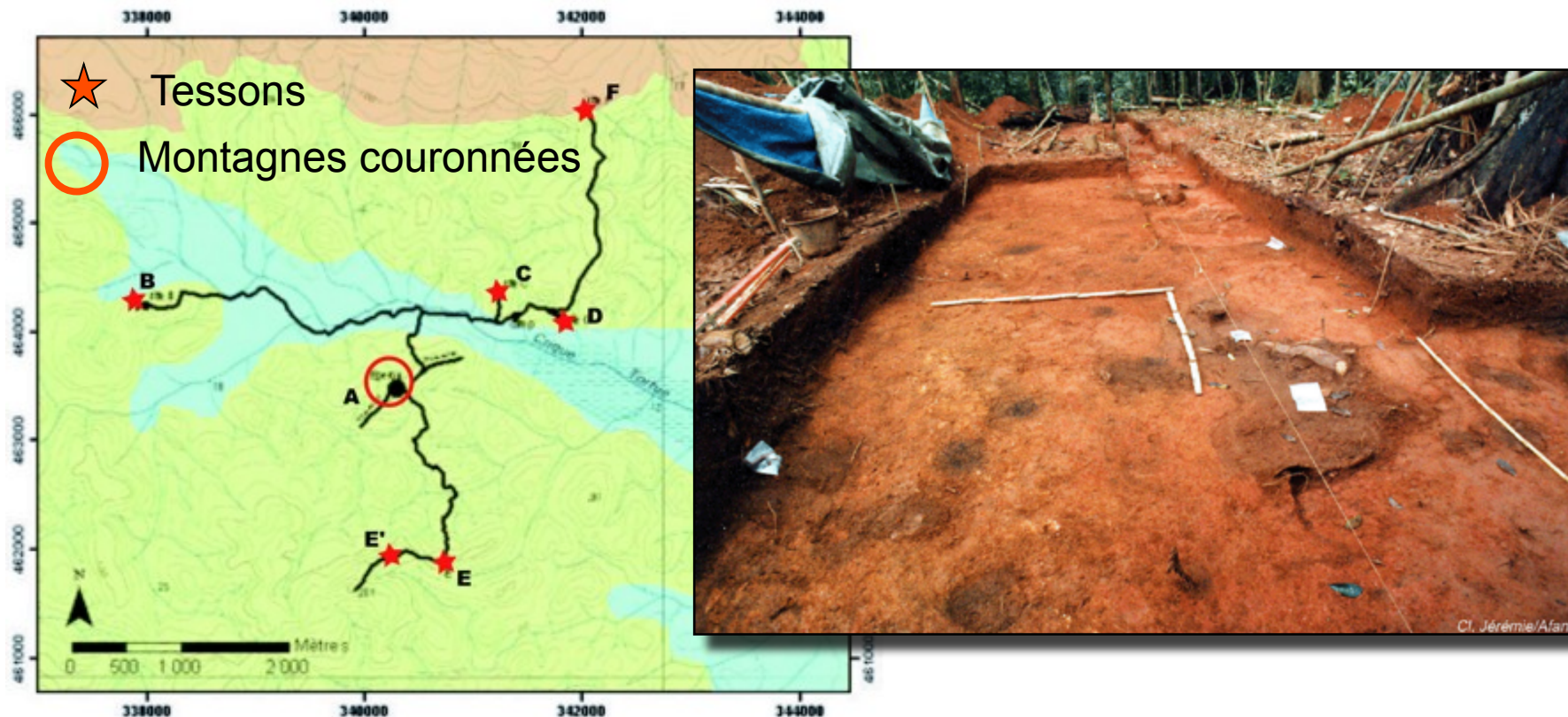
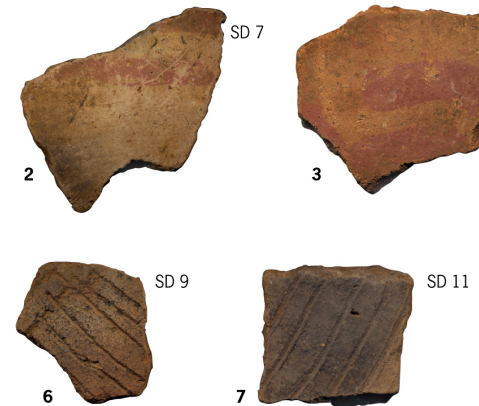


1700 sites sur moins de 10% de surface prospectée

Hérault et Burst 2011

Un grand nombre de sites en forêt haute

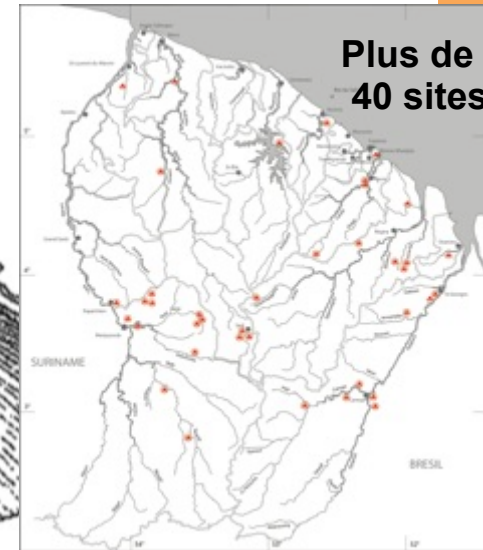
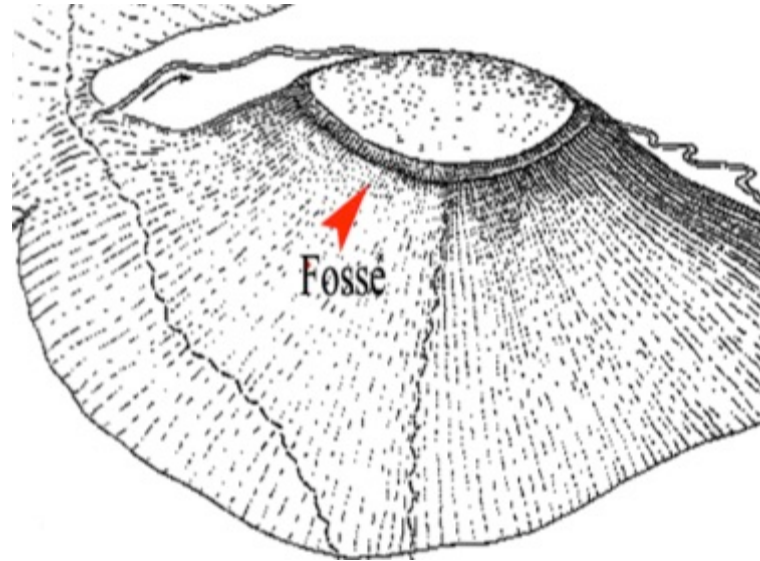
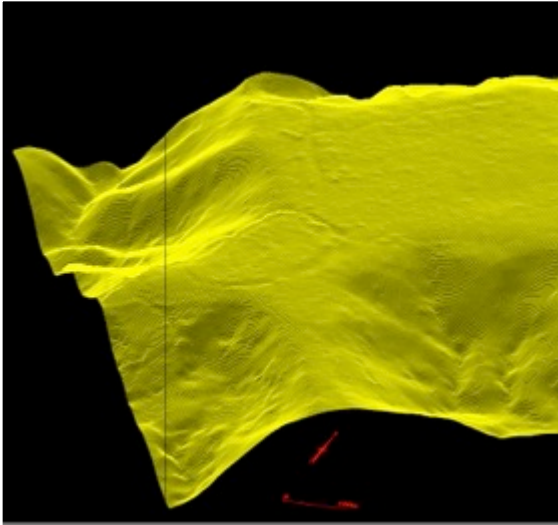
- Des tessons souvent associés à des sols sombres, enrichis en charbons
- Parfois associés à des sites fortifiés



Et même (!) sur le site Cirad-Onf-Engref-Inra d'étude de la forêt primaire de Paracou !



Collines couronnées



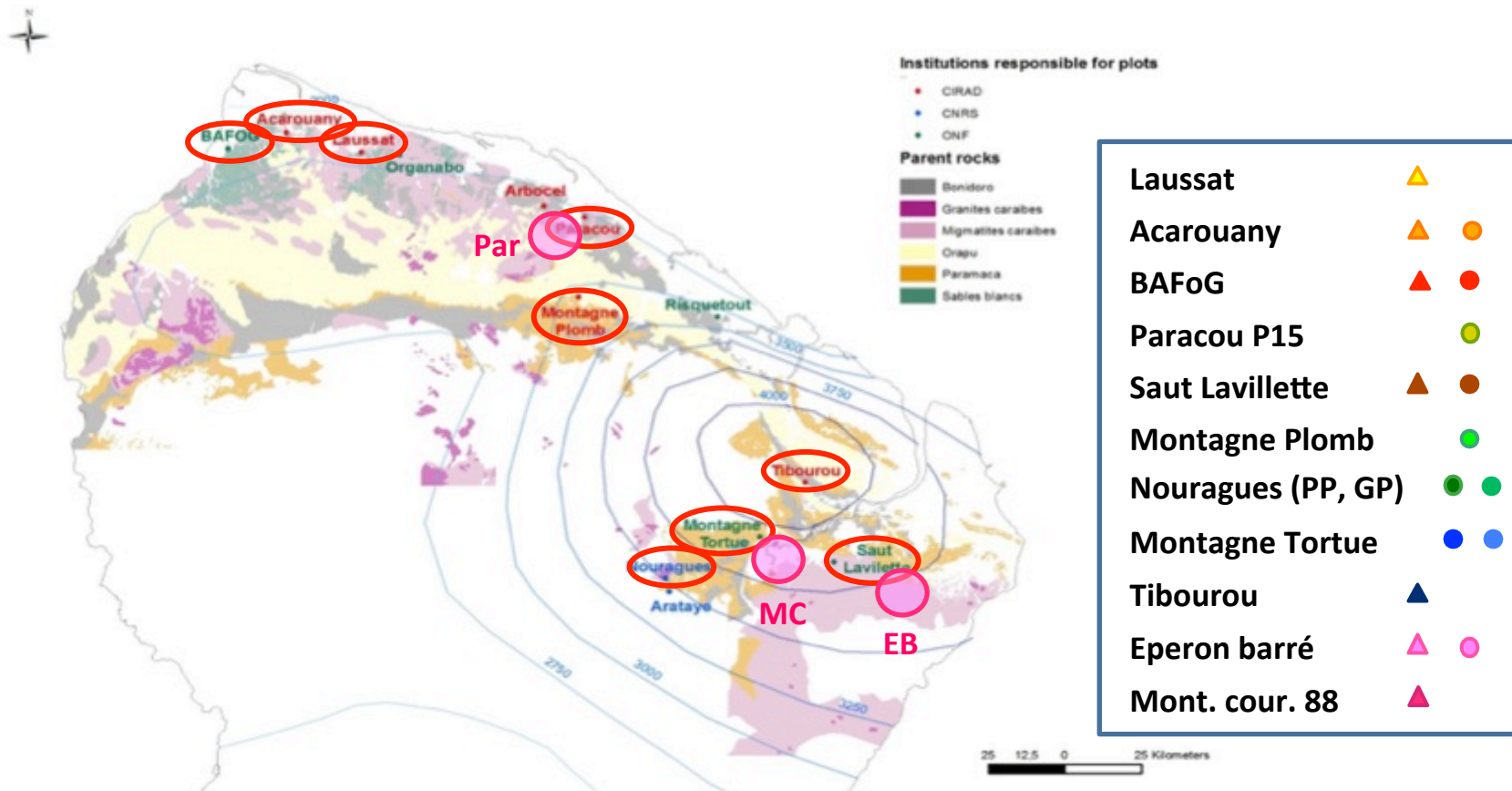
À l'intérieur: Sols de de couleur brune sur environ 40 cm d'épaisseur, avec tessons

À l'extérieur, sols ferralitiques de couleur orangée



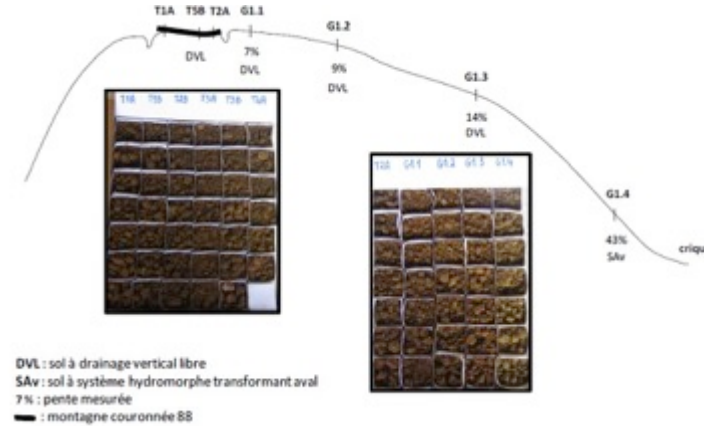
MEMSOL "Empreinte des climats et des hommes dans les sols et paléosols - Mémoires de nos jardins"

Méthode: Comparaison de sites et de témoins sans occupation
 et de texture et matériau semblable
 Utilisation du réseau Guyafor (11 sites)



Anthroposols plus foncés: plus riche en matière organique

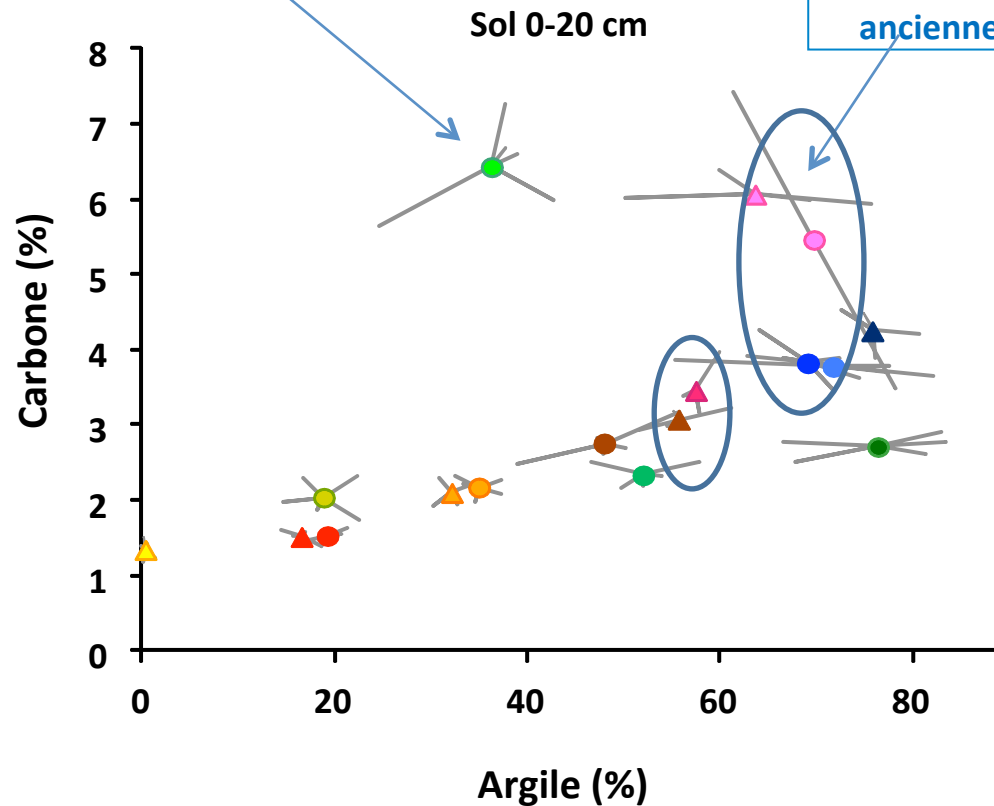
Texture = facteur naturel majeur de la teneur en carbone



Sol très riche en gravillons ferrugineux → concentration de la MO dans peu de terre fine

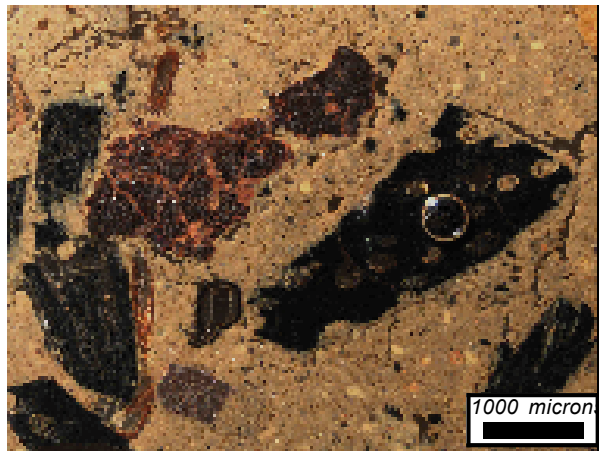
Carbone (argile)

Occupation humaine ancienne

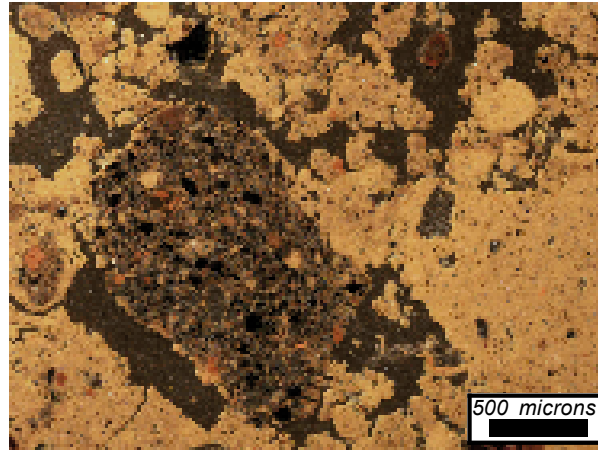


Laussat	▲	▲
Acarouany	▲	●
BAFoG	▲	●
Paracou P15		●
Saut Lavillette	▲	●
Montagne Plomb		●
Nouragues		● ●
Montagne Tortue		● ●
Tibourou	▲	
Eperon barré	▲	●
Mont. cour. 88	▲	

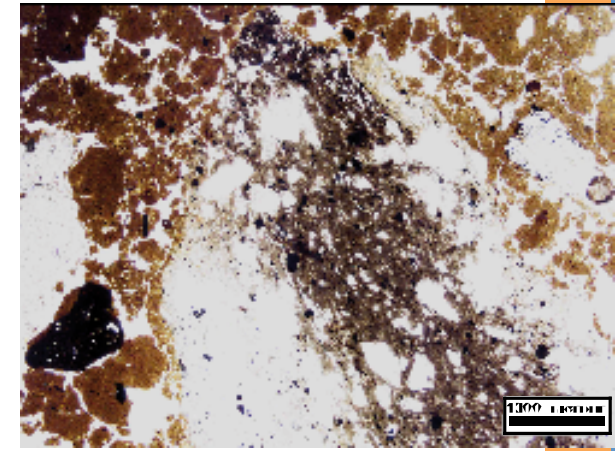
Marqueurs dans les sols de l'anthropisation directe



Charbons fragmentés
(LOI)

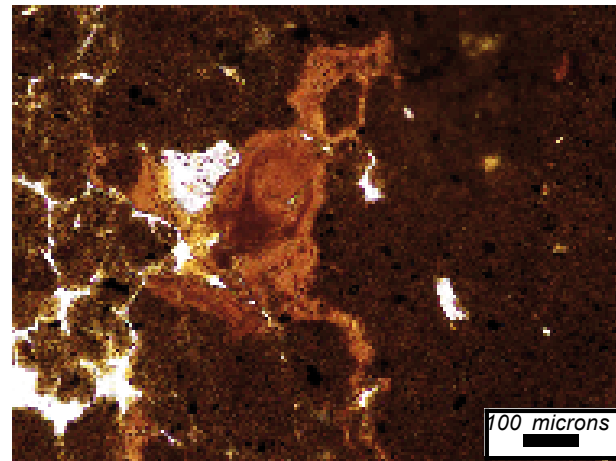
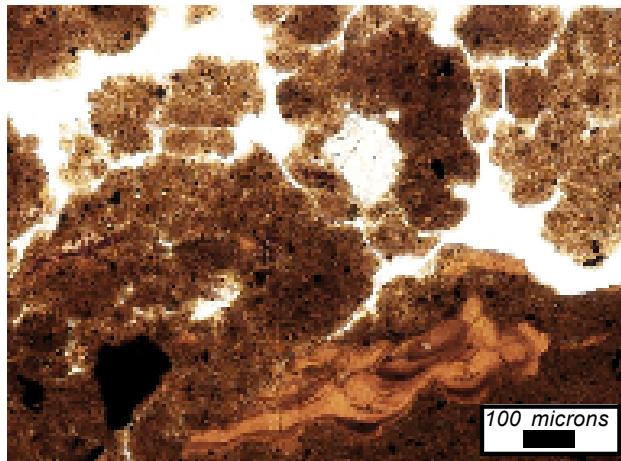


Agrégat brûlé riche en
microparticules charbonneuses
noires (LOI)

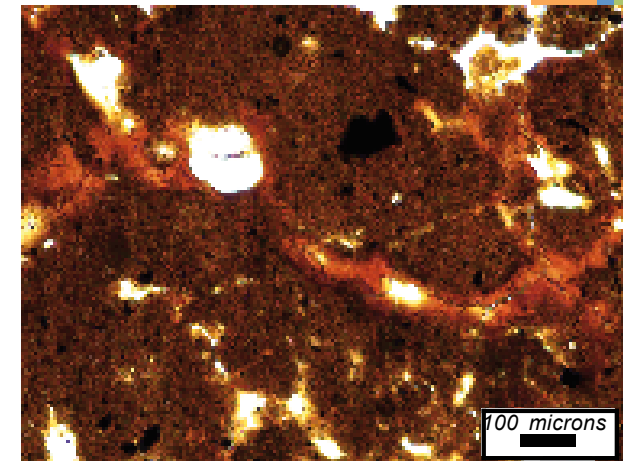


Fragment de céramique
(LN)

Marqueurs de l'anthropisation indirecte



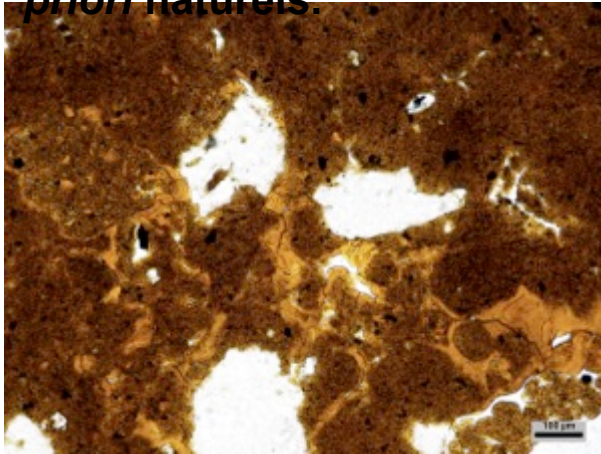
Revêtements argileux
(LN)



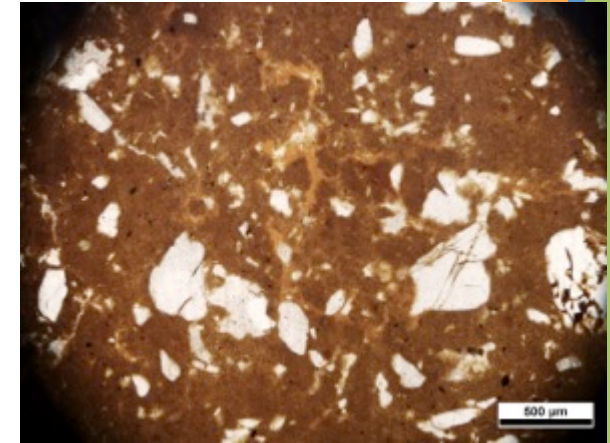
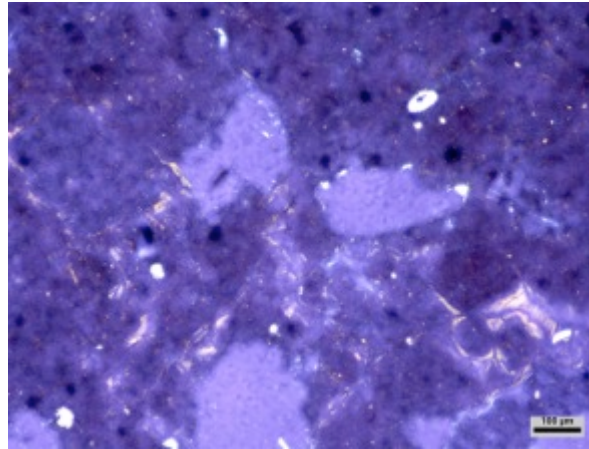
CENDRES => Augmentation du pH => dispersion => lessivage?

Brancier et al., 2014

Revêtements résultant de processus d'illuviation / lessivage des sols : phénomènes *a priori* naturels.

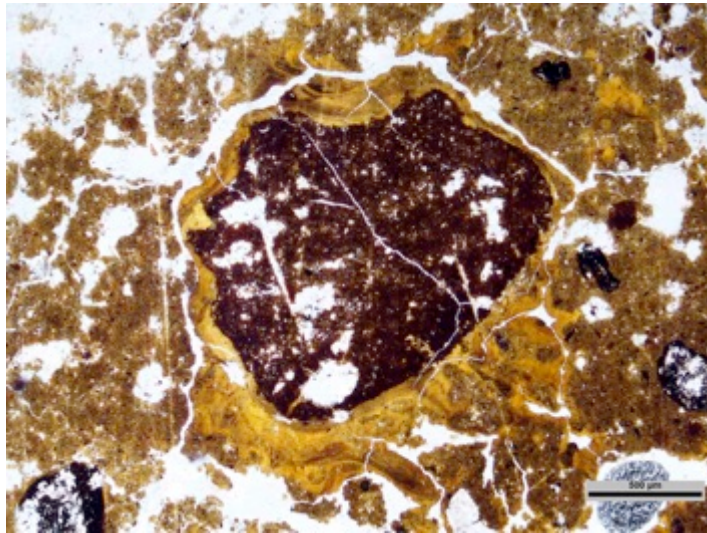


Profil 3-MC 87-25 cm de profondeur (LPNA et LPA) : horizon d'accumulation d'argile

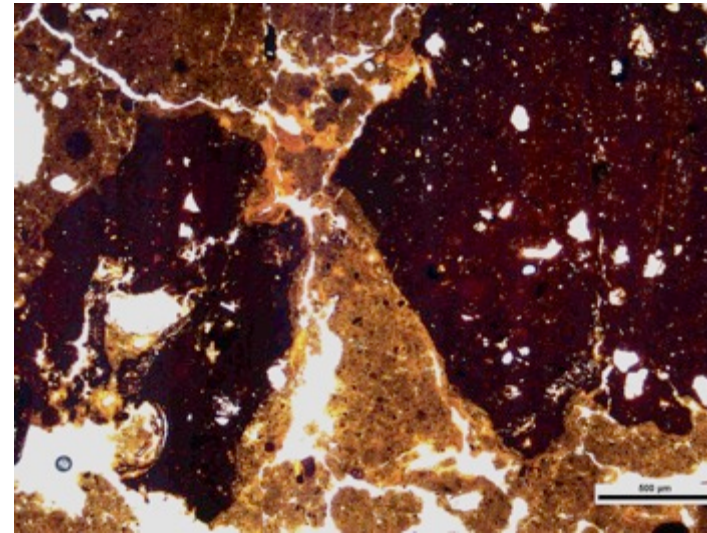


Profil B5 (Ecerex)- 40 cm de profondeur

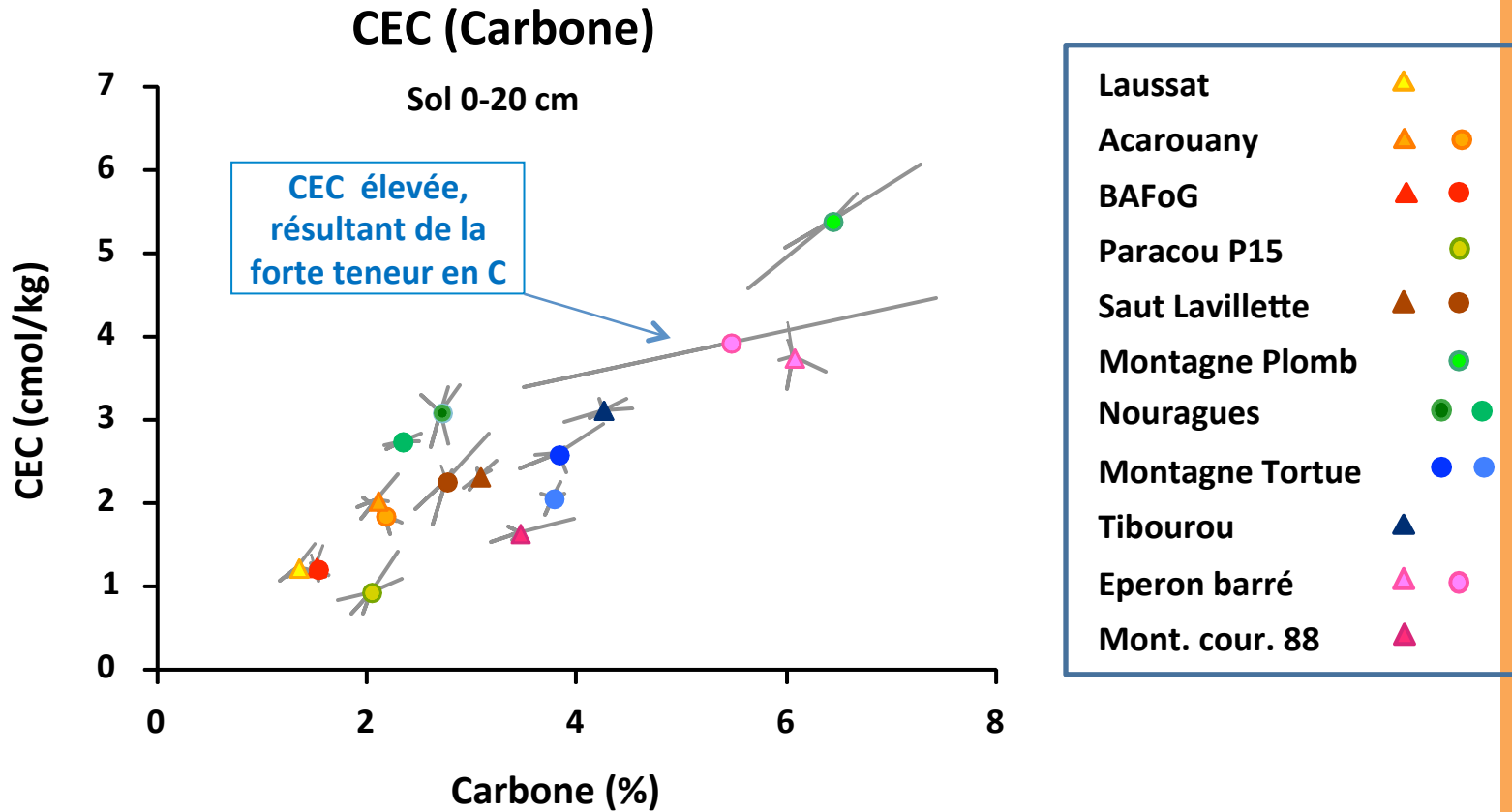
Revêtements marqueurs indirects de l'anthropisation des sols



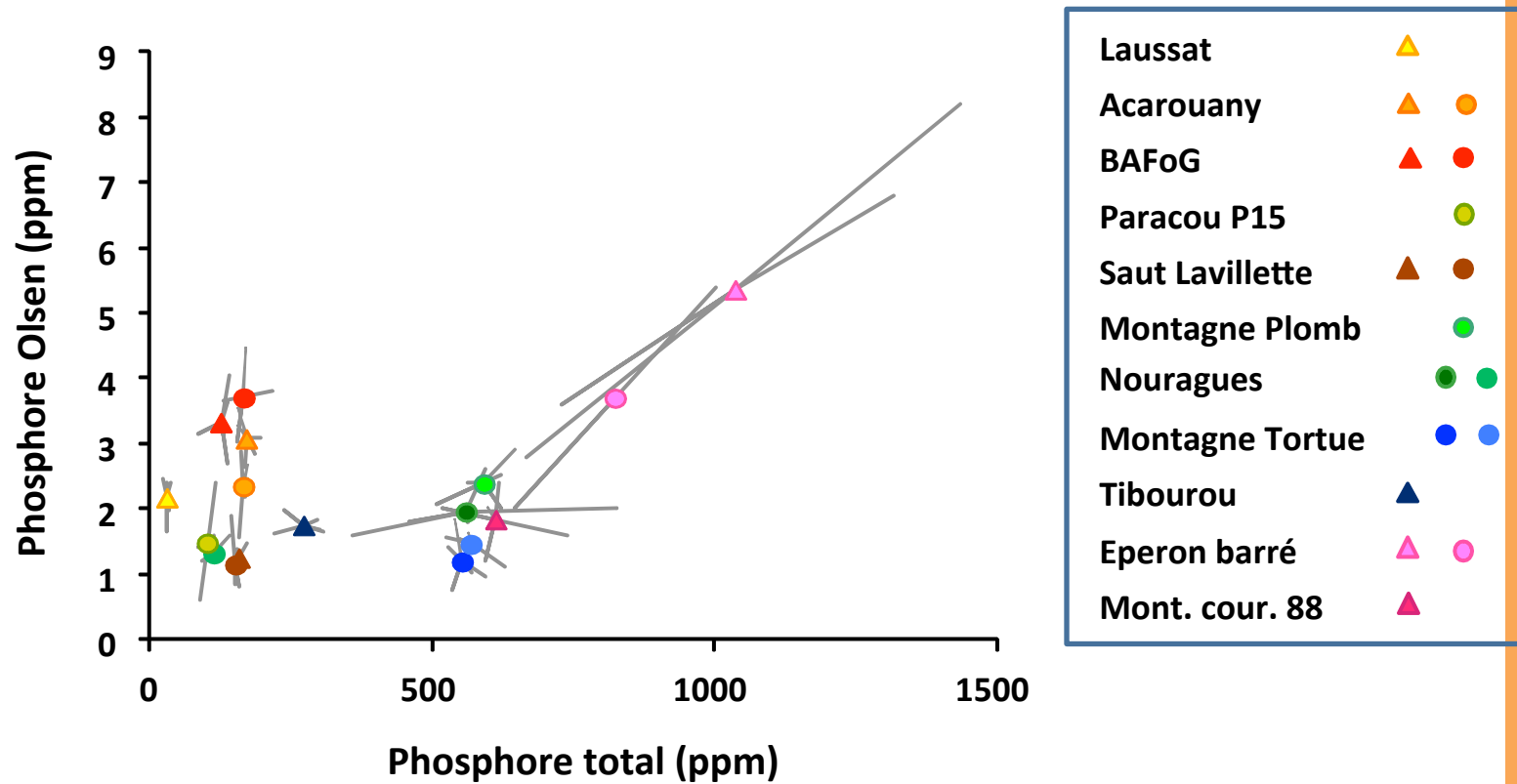
Revêtements argileux liés à des agrégats de sol brûlés (LPNA)



CENDRES => Augmentation du pH ?

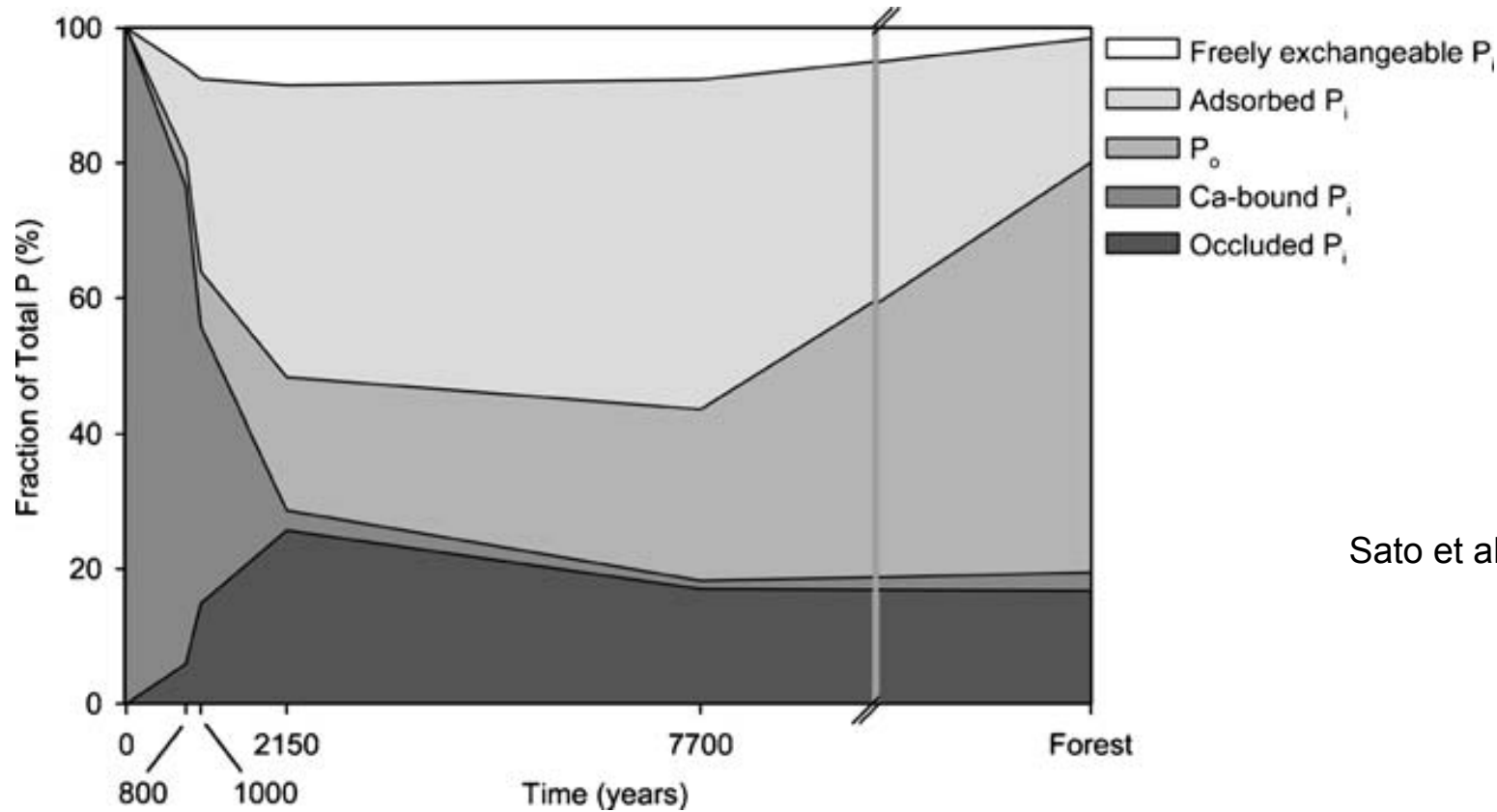


**Enrichissement en carbone des sites archéo
→ CEC plus élevée**



Fortes valeurs de P total dans les sites archéo, suggérant des apports d'origine animale (déjections, poissons). Faible variations de pH: peu d'apports de Ca

Corrélation positive entre P total et P assimilable dans les sites archéo, contrairement aux autres sites → le P total apporté est encore une source fonctionnelle

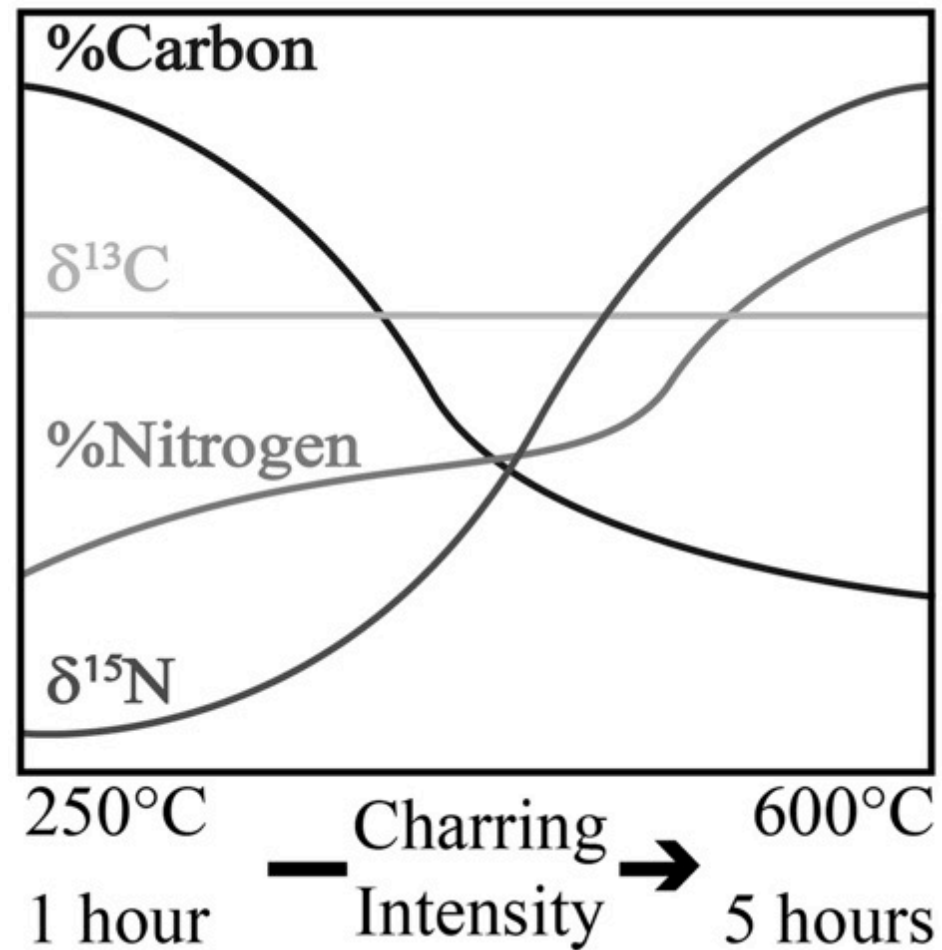


Sato et al., 2009

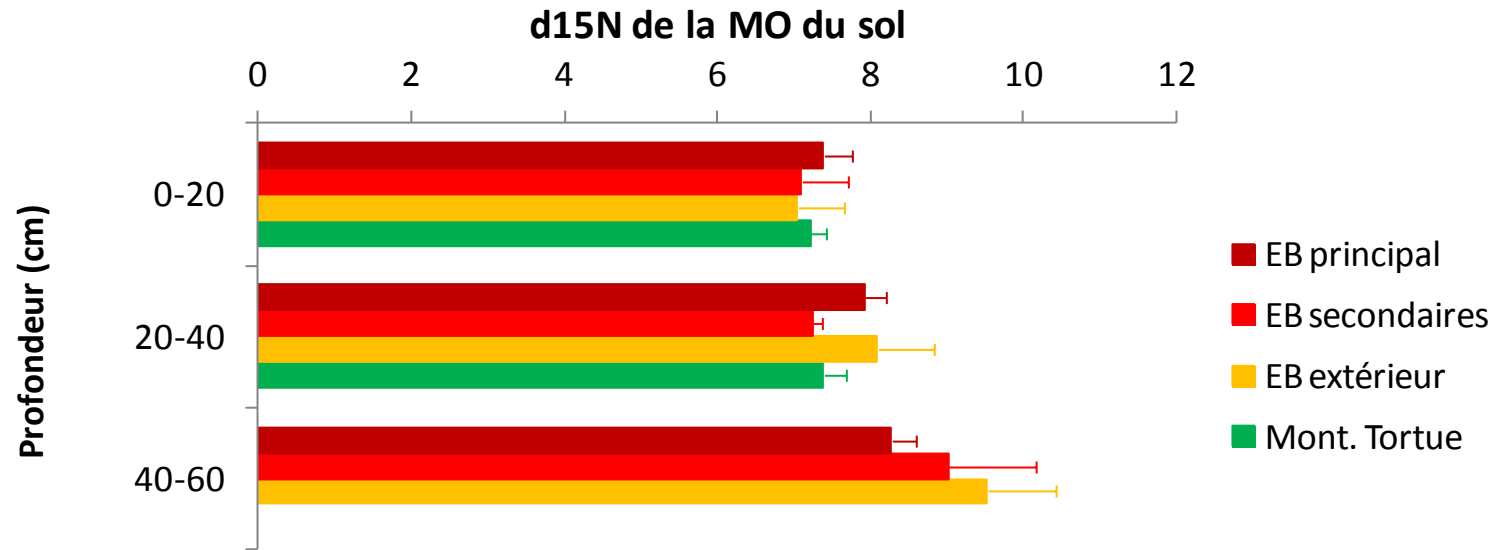
D'après les dates d'abandon, le P est probablement encore sous forme P-Ca

Effet du feu sur les variations isotopiques de la MO?

D'après la littérature: Lacey et al. 2015



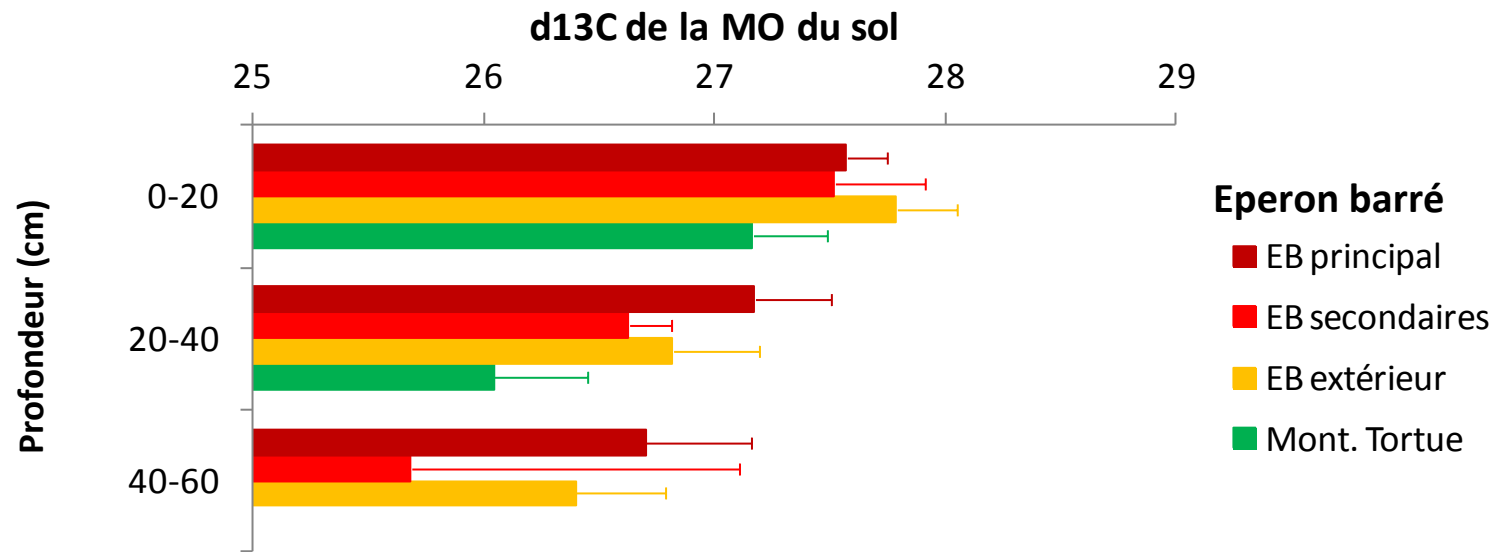
$\delta^{15}\text{N}$ de la MO du sol



Aucun effet de l'occupation humaine sur le $\delta^{15}\text{N}$ et le C/N

Pourrait résulter de feux de faible intensité
et d'apports modérés de déjections

$\delta^{13}\text{C}$ de la MO du sol



Tous les sites: $\delta^{13}\text{C}$ forestier ! Pas de déboisement majeur de la Guyane

Sites archéo : $\delta^{13}\text{C}$ légèrement supérieur,

Pourrait résulter de feux de faible intensité

Terra mulata - Terra preta - anthroposols guyannais: quels types liés à *quels usages* ? (Sombroek 1966)

Les Terra preta amazoniennes sont localisées sur les terrasses des grands fleuves. Le sols sont très sombres, très riches en P et en tessons sur plus de 60 cm d'épaisseur.

*Zones périphériques
d'habitation
le long des fleuves ?*

Les Terra mulata amazoniennes sont moins sombres que TP et pauvres en tessons

Zones cultivées ?

Les anthroposols de forêt haute guyanaise contiennent des tessons sur une épaisseur d'environ 40 cm, sont légèrement plus sombres (+1-2 value) que les sols ferralitiques témoins , (moins que TP et TM), nettement plus riches en P que témoins

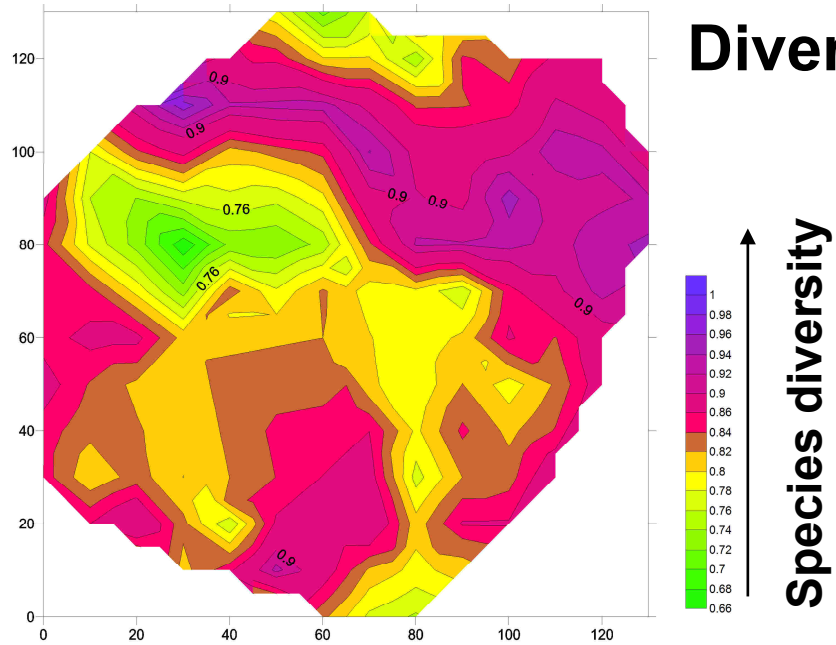
*Habitats temporaires
ou permanents de
durée limitée de
Pêcheurs-chasseurs
cueilleurs-cultivateurs ?*

Conséquences possibles sur l'écologie actuelle des forêts ?

- Balée 1989: *"the diversity and patterning of vegetation cannot be understood apart from activities of the Maya people. These people actively selected for economic species, and this suite of economically important plants can still be discerned in the present landscape as oligarchic forests, which by definition are dominated by just a few species and are often the result of human activity (in Peters 2000).*

- Paz Rivera et Putz 2009 *"...six species (Inga spp., S. mombin, Astrocaryum aculeatum, B. gasipaes, Ceiba pentandra, and Pouteria nemorosa) were slightly more abundant in Terra Mulata areas and P. macrophyllawas slightly more abundant in N-ADE soils "*

- ...Même constat in Guix 2005

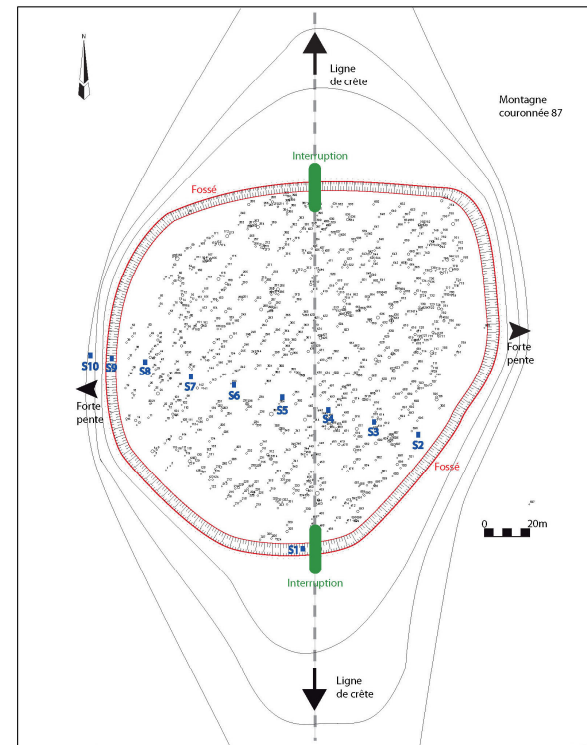
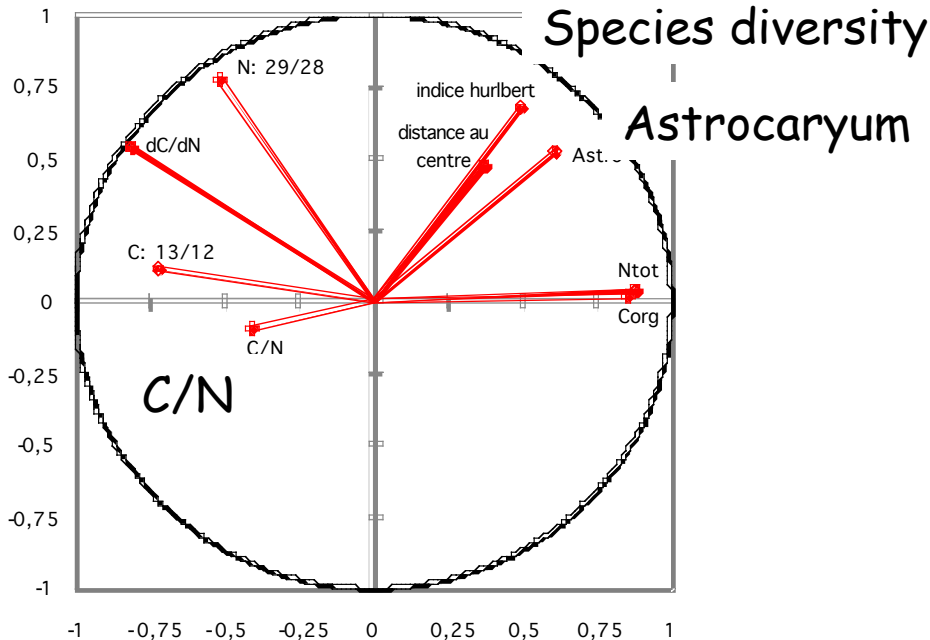


Diversité

Inventaire floristique complet de la Montagne couronnée MC87

814 arbres appartenant à 262 espèces
 Nombreuses sapotacées and arecacées (produisant des fruits consommables)
 Nombreux palmiers (Astrocaryum)

Variables (axes F1 et F2)



Données D. Sabatier et JF Molino non publiées

Diversité et usage anciens ?

Etude ethnobotanique avec 2 informateurs
amérindiens Palikurs

Usage majeur

Valeur 1

Usage mineur

Valeur 0.5

$$VU_i = \sum (\text{usage})_i$$

Calcul de la valeur d'usage des espèces :
Relation avec les indices de biodiversité
disponibles

Espèces autochtones indicatrices :

<i>Protium decandrum</i>	7	9
<i>Micropholis venulosa</i>	5.5	3
<i>Tetragastris altissima</i>	5.5	2
<i>Protium apiculatum</i>	5	16
<i>Carapa procera</i>	5	12

Espèces allochtones indicatrices :

Byrsonima christianeae

Lindackeria paludosa

Relation entre la richesse spécifique locale et la
valeur d'usage des espèces (échantillons de 82
individus)

Les perturbations anthropiques ont-elles eu un impact sur la structure génétique des populations d'arbres ?

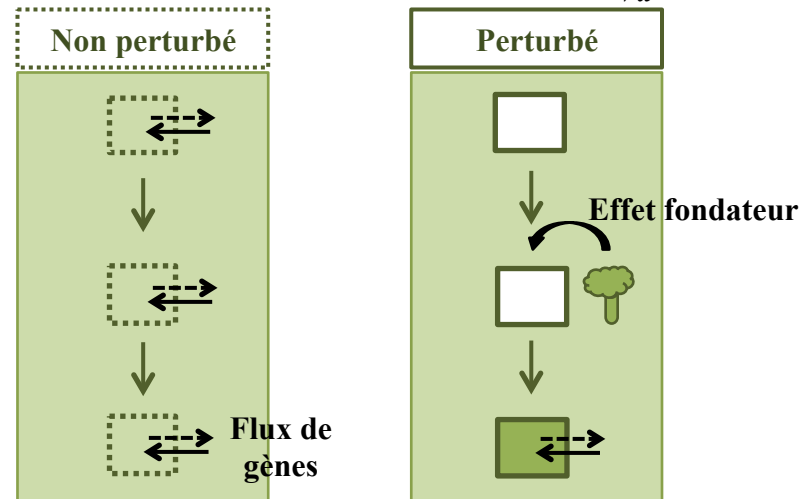
Modèles de dynamique forestière

Échantillonnage local et régional

- Carapa surinamensis*
- Dicorynia guianensis*
- Virola michelii*
- Vouacapoua americana*

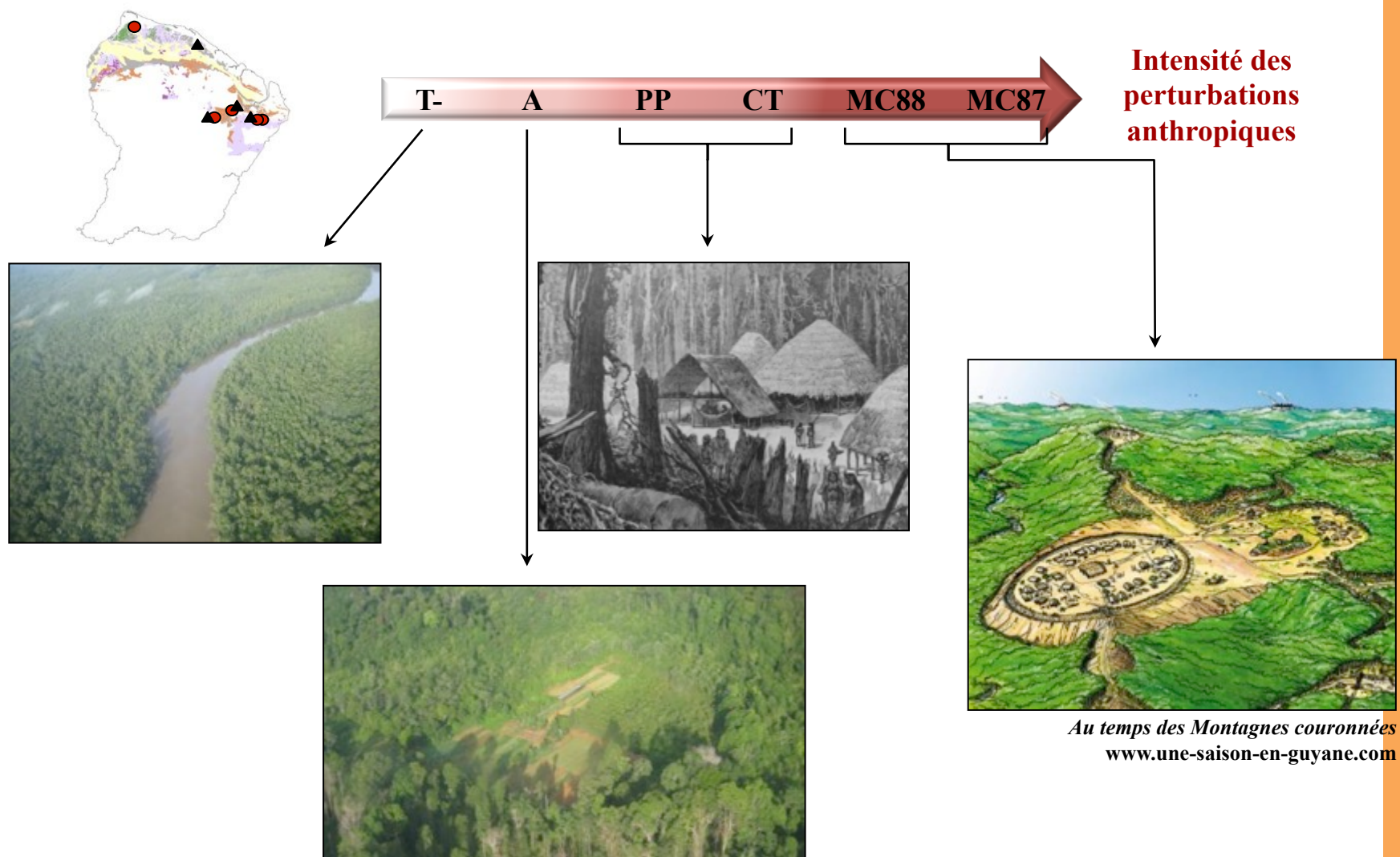


Va



Thèse S. Barthe

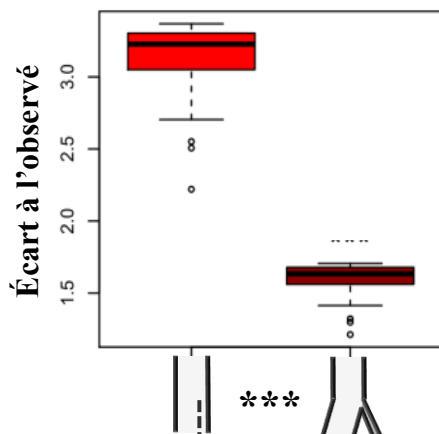
ECHANTILLONAGE SUR UN GRADIENT D'OCCUPATION DES SITES



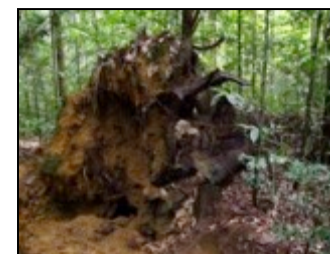
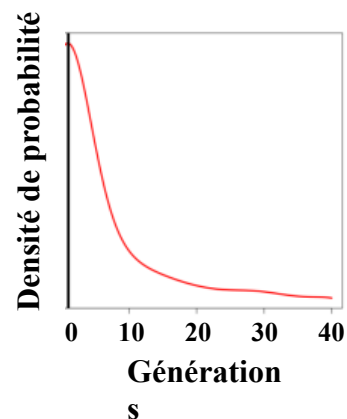
LA STRUCTURE GÉNÉTIQUE DES POPULATIONS NE DIFFÈRE PAS ENTRE SITES OCCUPÉS ET TÉMOINS

Sites témoins

Meilleur modèle



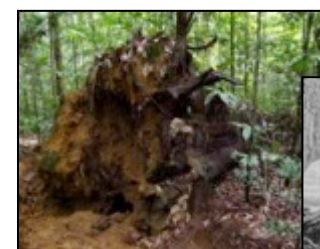
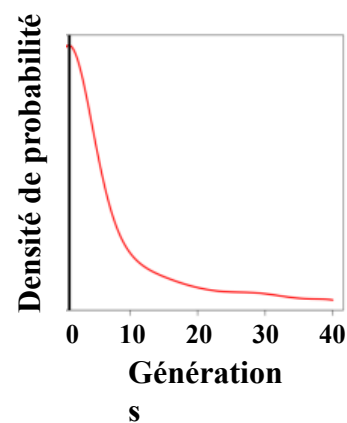
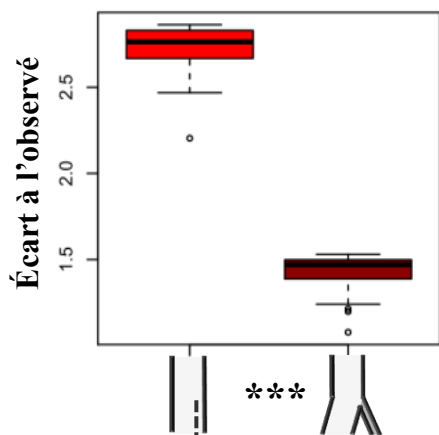
Temps de divergence



Châblis

➤ Dynamique locale et naturelle

Sites occupés



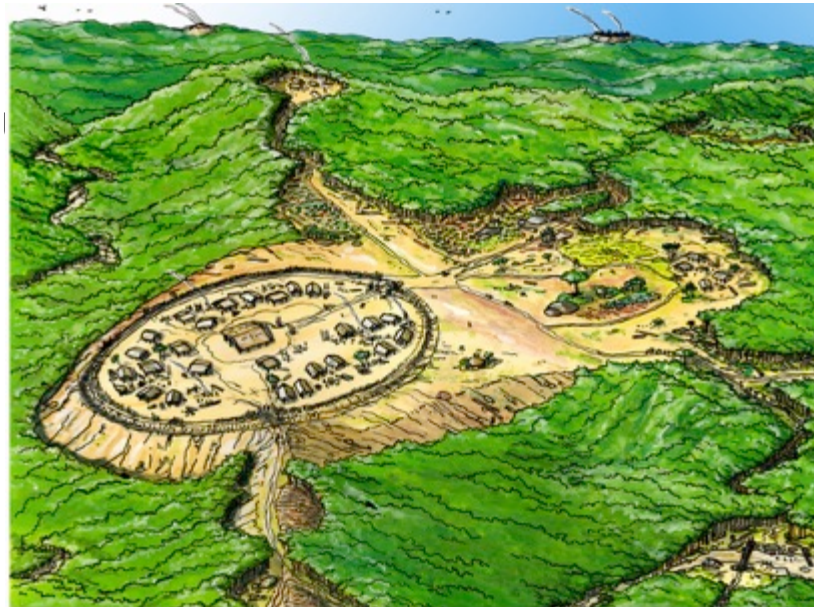
➤ Même signal que la dynamique naturelle

Quelles occupations/ couverture forestière ?



O

Probablement ça... :



Jungle oui ! vierge non !

L'hypothèse d'une déforestation massive de l'Amazonie pendant la période précolombienne n'est pas retenue, au moins pour la Guyane.

En revanche, l'abondance des sites indique la présence d'une population humaine dispersée dans la forêt, et pas seulement localisée le long des cours d'eau majeurs

Les pratiques de feu et de pêche ont enrichi les sols en charbons, augmentant leur capacité d'échange, et ont augmenté leur teneur en phosphore. Ce phosphore est toujours assimilable près de 1000 années après l'abandon des sites

Le déboisement et la pratique des feux ont favorisé une dispersion et une migration des argiles

Certaines espèces, encore utilisées par les amérindiens, sont plus fréquentes ou uniquement présentes sur les sites

Il semble que les zones anciennement occupées diffèrent par leur structure forestière. Une décomposition accélérée pourrait contribuer à donner à la forêt un aspect perpétuellement « immature ».

