



Office National des Forêts



Office National  
de la Chasse  
et de la Faune Sauvage

GEODE



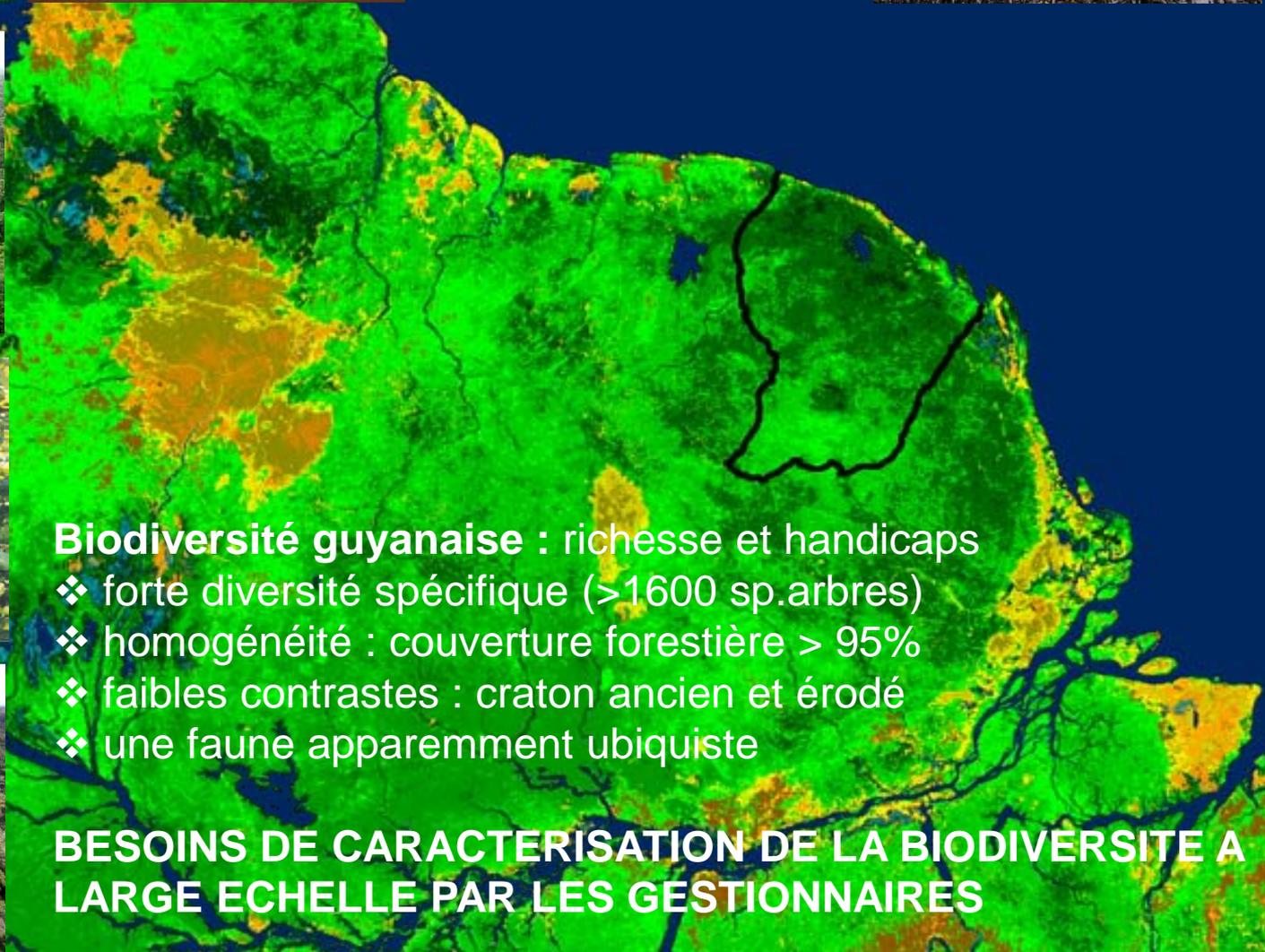
## Biodiversité et paysages en forêt tropicale humide guyanaise :

Développement d'une méthodologie de caractérisation  
et de spatialisation des habitats à l'usage  
des gestionnaires des milieux naturels forestiers

*Cécile Richard-Hansen (ONCFS) – Stéphane Guitet (ONF)*

**Journées Ecofor du 1 au 2 décembre 2010**  
**ECOSYSTEMESTROPICAUX**





### **Biodiversité guyanaise : richesse et handicaps**

- ❖ forte diversité spécifique (>1600 sp.arbres)
- ❖ homogénéité : couverture forestière > 95%
- ❖ faibles contrastes : craton ancien et érodé
- ❖ une faune apparemment ubiquiste

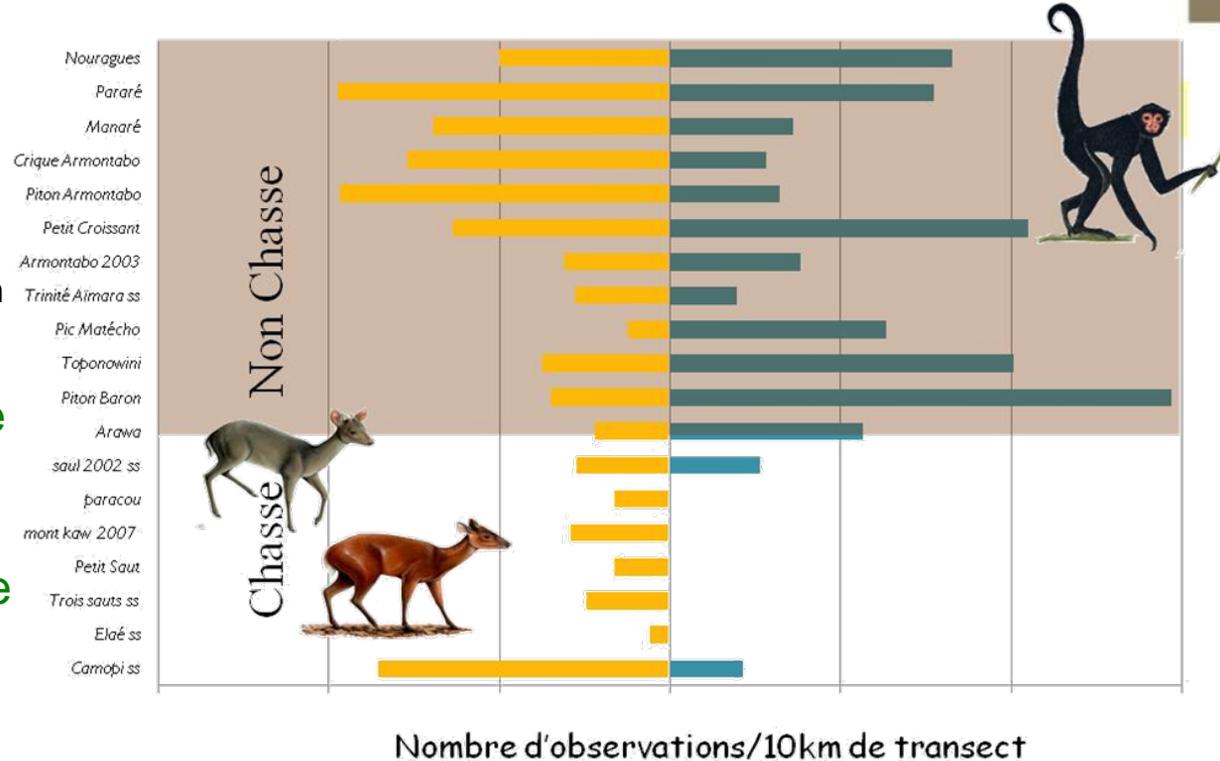
**BESOINS DE CARACTERISATION DE LA BIODIVERSITE A LARGE ECHELLE PAR LES GESTIONNAIRES**

# HYPOTHESE (1) :

La variabilité constatée des cortèges de grande faune en forêt naturelle guyanaise, dépend de la variabilité de la végétation forestière

↳ La variabilité des cortèges est aussi forte entre forêts non perturbées qu'entre zones chassées et non chassées (Richard-Hansen 2002, 2005)

↳ Au Brésil, il est démontré qu'il existe une forte influence du faciès forestier (varzea vs terra firme) sur le cortège de faune (Haugaasen et Peres, 2005)



## HYPOTHESE (2) :

**Il est possible de prédire les habitats forestiers à partir de la géomorphologie** (Burnett et al. 1998, Nichols et al 1998...)

↳ **Les habitats forestiers se définissent comme un** « ensemble indissociable comprenant un compartiment stationnel, une végétation associée et une faune ayant tout ou partie de ses activités vitales sur l'espace considéré » – le tout en interaction (Rameau 2001). Outil de gestion ayant fait ses preuves.

↳ **En forêt tropicale guyanaise,** la composition, la structure et la dynamique forestière sont effectivement **influencés par les conditions pédologiques** (Pelissier et al. 2002 , Morneau 2006 , Ferry 2006, Pelissier et Couteron 2007, ...)

↳ **Les systèmes-sols s'organisent en fonction de la géomorphologie,** qui se définit comme la forme des reliefs découlant d'un substrat géologique soumis à une dynamique érosive (Paget 1999, Ferry et al. 2003)

## HYPOTHESE (3) :

La géomorphologie permet d'inférer la biodiversité à différentes échelles et de réaliser une cartographie des habitats et paysages

Echelle	Structure géomorphologique	Structure biodiversité
10 <sup>4</sup> km <sup>2</sup>	Macro relief A : Guiana shield	Biome : Forêt tropicale humide
		Unités biogéographiques : formations végétales sur unité géologique et bioclimatique
10 <sup>3</sup> à 10 <sup>2</sup> km <sup>2</sup>	Macro relief B : Massifs	<b>Paysages</b> : mosaïque d'habitats en interaction se répétant dans l'espace
		<b>Habitats</b> : du micro-habitat (qq m <sup>2</sup> ) au grand type d'habitat (de plusieurs km <sup>2</sup> )
10 <sup>2</sup> à 1 km <sup>2</sup>	Meso relief A : <b>Unités de relief</b>	
10 <sup>-1</sup> à 10 <sup>-2</sup> km <sup>2</sup>	Meso relief B et Micro relief A : <b>Unités de modelés</b>	

Unités de reliefs => approche des paysages ➡ **échelle de travail des gestionnaires**

# Méthodologie (1)

Cartographie des unités de modelés (programmation Arc Info et R)

**SRTM = MNT**

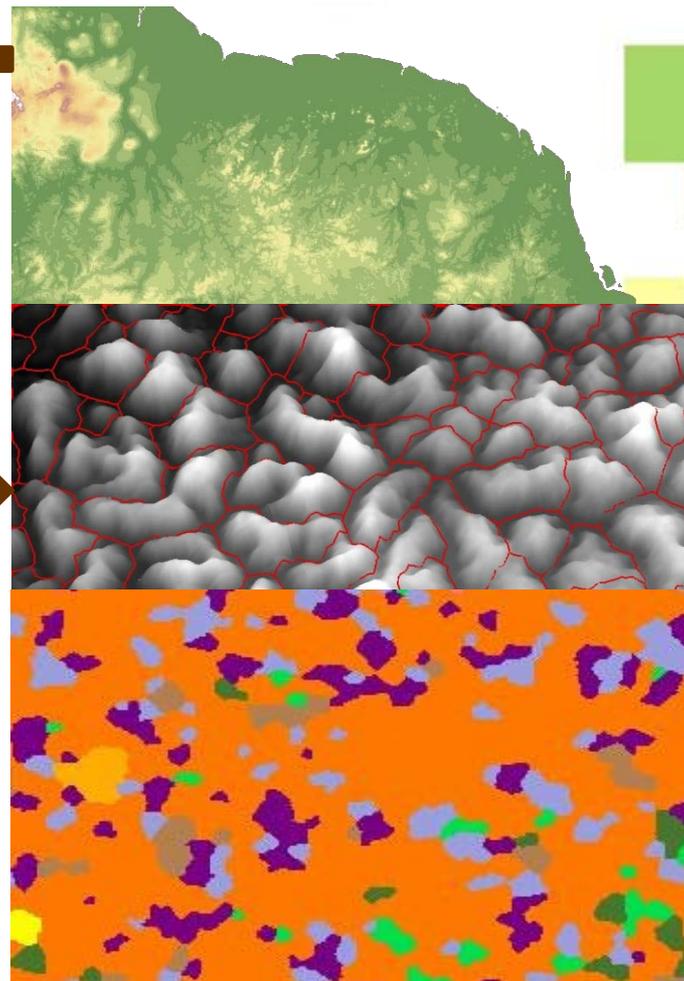
**Modèle d'écoulement**

**Modèle d'hydromorphie**

**Délimitation de 224 000 unités de modelés**

**18 variables statistiques**

**Classification (ACP-K-mean)**



Approche orientée "objet" – délimitation par exagération de relief et calcul de la dimension fractale

# Méthodologie (2)

## Cartographie des unités de reliefs (Fragstat et Arc GIS)

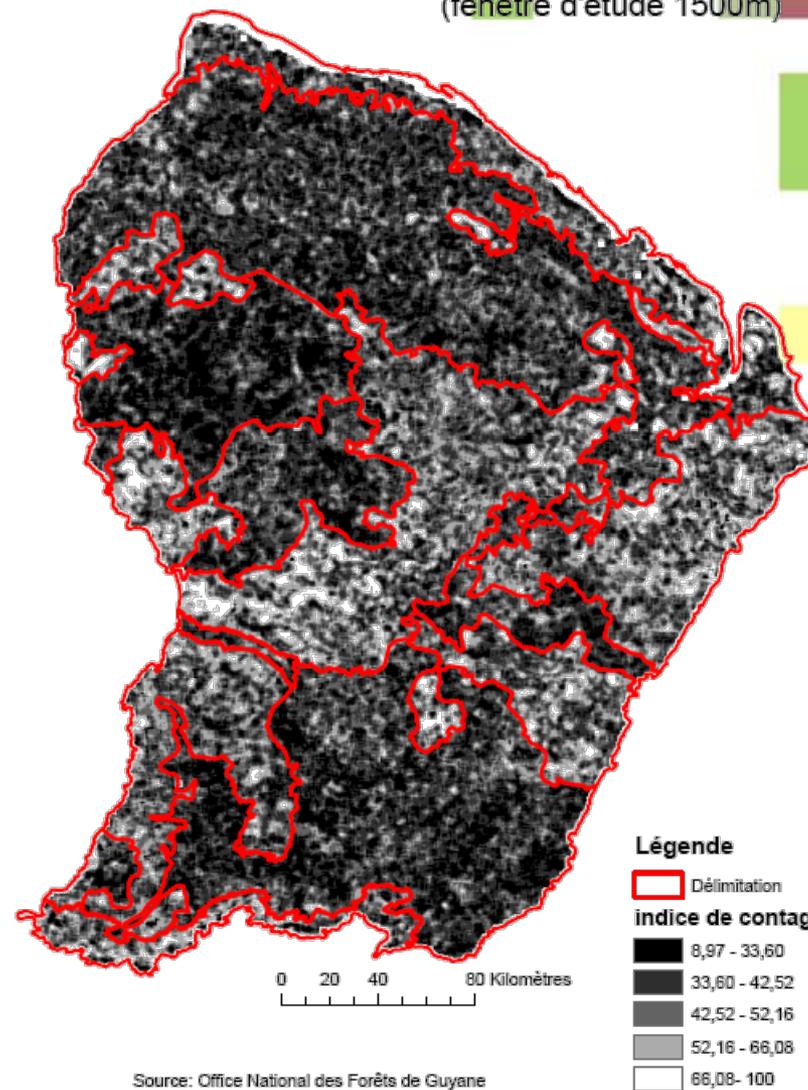
Délimitation des unités de reliefs (mésos-échelle) par interprétation visuelle

Stat. spatiales (Fragstat)  
- Indice de Shannon  
- Indice de Contagion  
- Majorité

Validation/modification  
des limites d'unités

Classification en types  
de paysage (ACP – CAH)

(fenêtre d'étude 1500m)

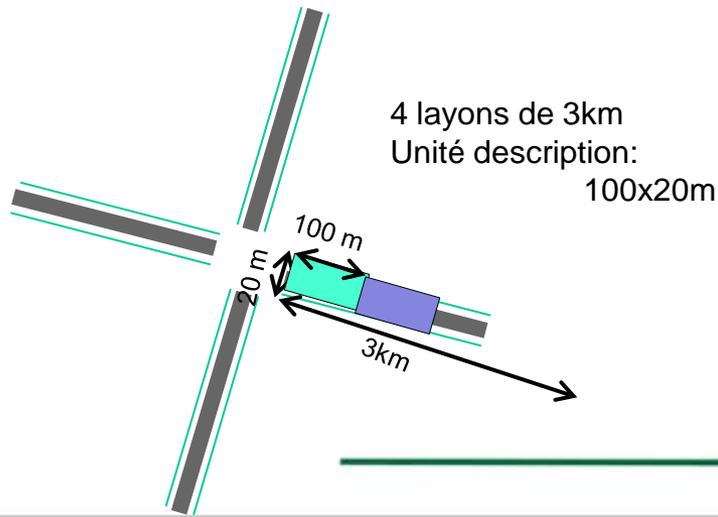


# Méthodologie (3) :

## Description des habitats sur terrain

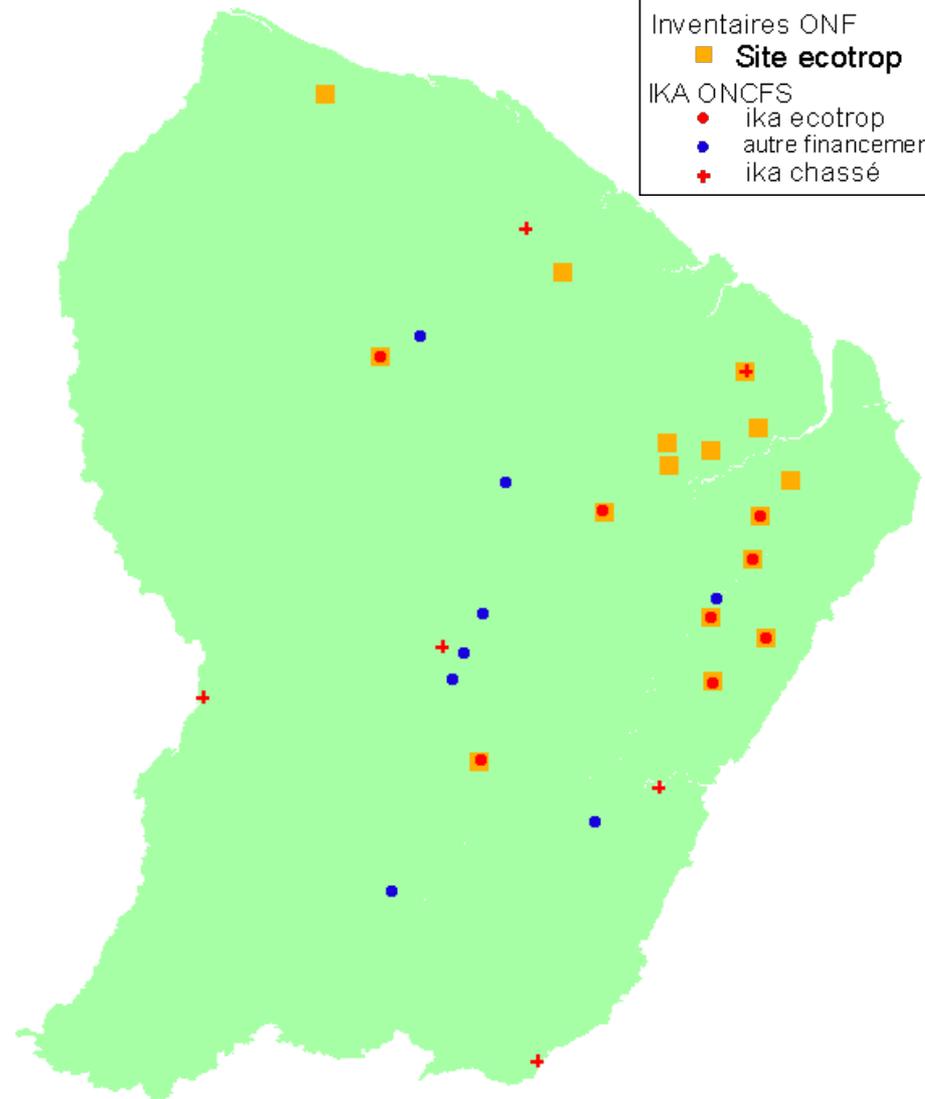
### 25 Variables :

- ❖ Topographie
- ❖ Indicateurs d'hydromorphie  
*Rapateacées / Euterpes oleracea*
- ❖ Pédologie (20 aine de sondage par site)
- ❖ Composition botanique (arbres >20cm DBH – plantes du sous-bois pour qq sites)
- ❖ Structure de la végétation  
*Diamètre /densité des arbres*  
*Hauteur et structure de la canopée*  
*Indices chablis, lianes, palmiers*
- ❖ Abondance globale de la faune sur site non chassé (*Indice kilométrique*)



### Legend

- Inventaires ONF
- Site ecotrop
- IKA ONCFS
- ika ecotrop
  - autre financement
  - ✚ ika chassé

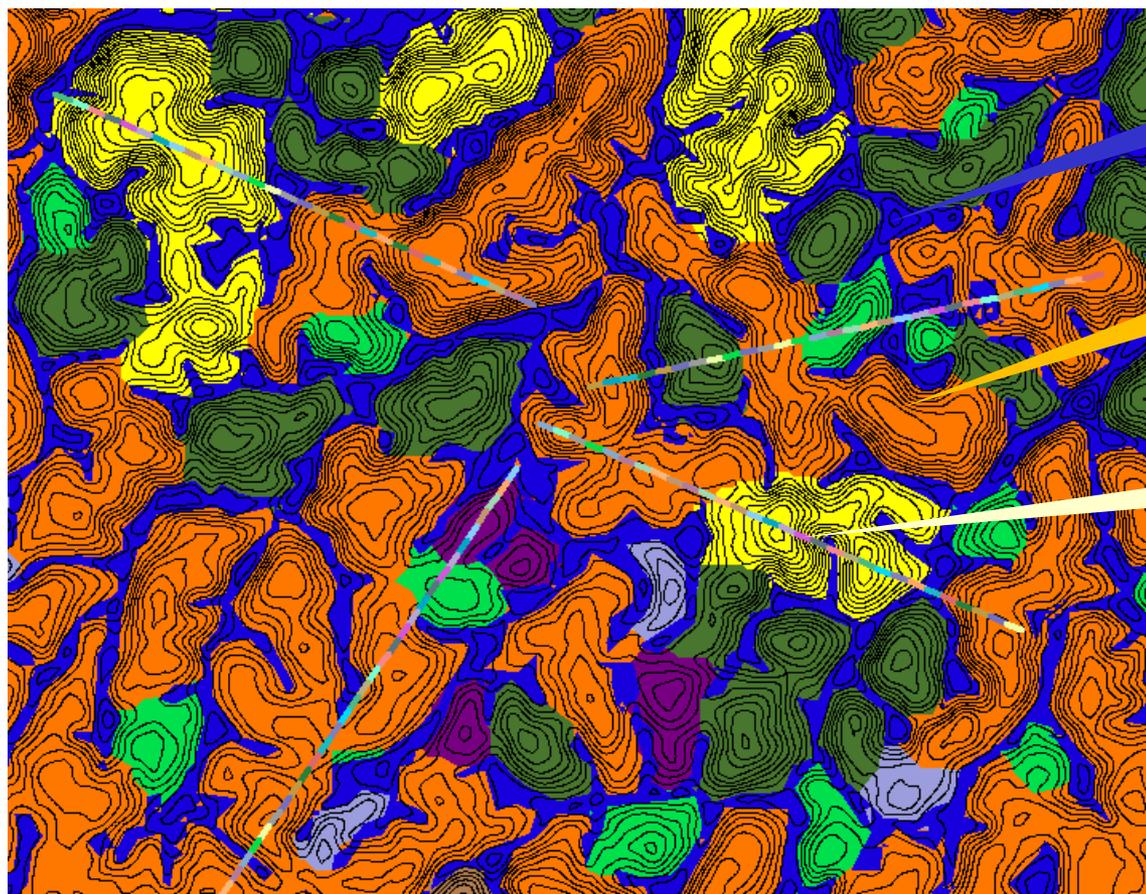


## Méthodologie (4) :

Données obtenues à deux échelles :

-Site / Layons <-> niveau paysage <-> mosaïque de modelés

-Placettes de 100m x 20m <-> niveau habitat <-> modelés



**Modèle hydromorphie  
(bleu -superposé)**

**Type de modelé : forme  
des reliefs**

**1427 placettes (280 ha)**

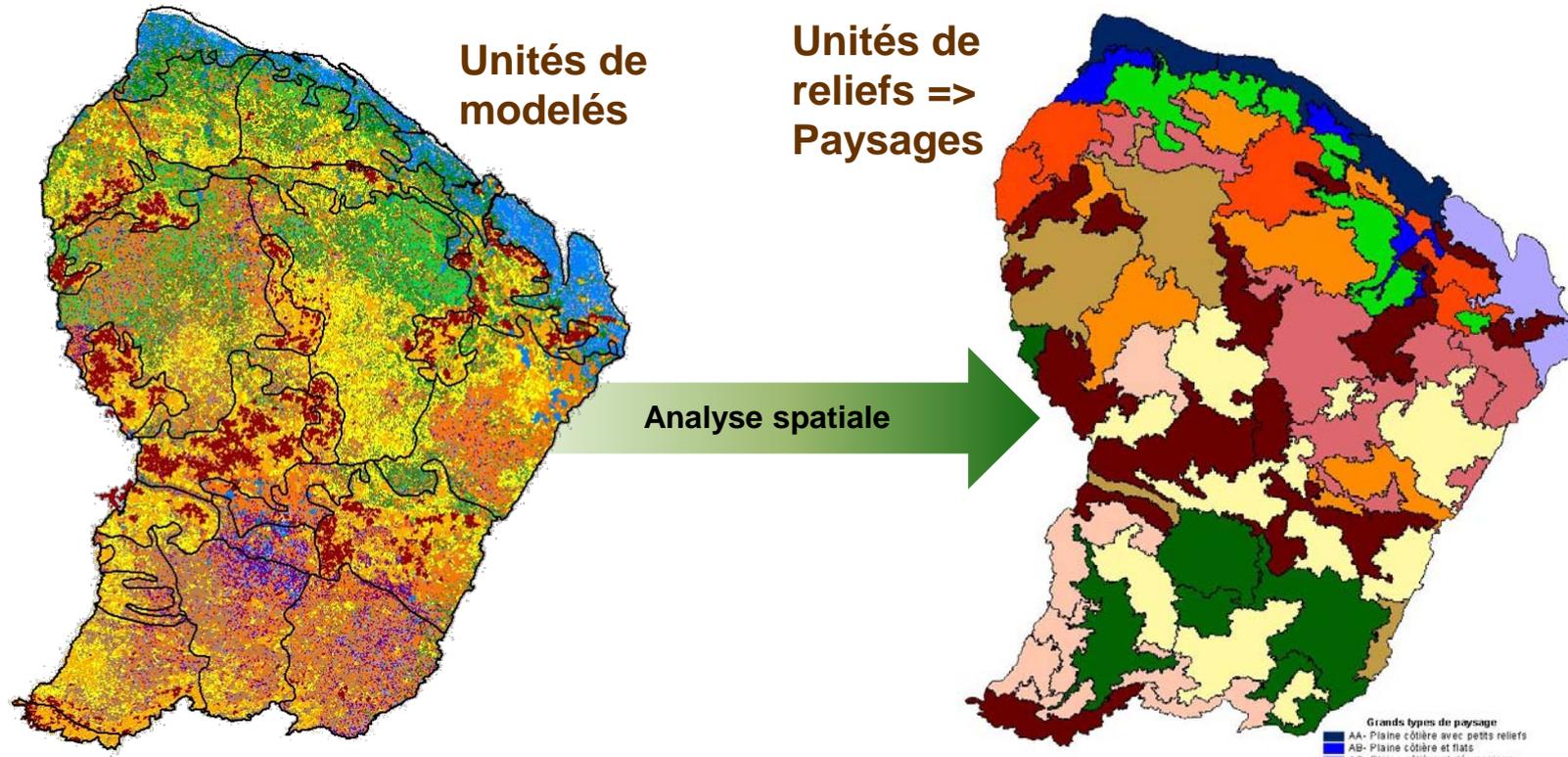
**1 Layon = 30 placettes**

**Dont 8 sites IKA non  
chassé**

(8 IKA réalisés sur  
d'autres financements  
et ajoutés à l'analyse)

# RESULTATS (1)

L'étude de la géomorphologie à l'échelle régionale par le SRTM permet de définir 13 types de modelés et de cartographier 82 unités de reliefs correspondant à 12 types de paysages

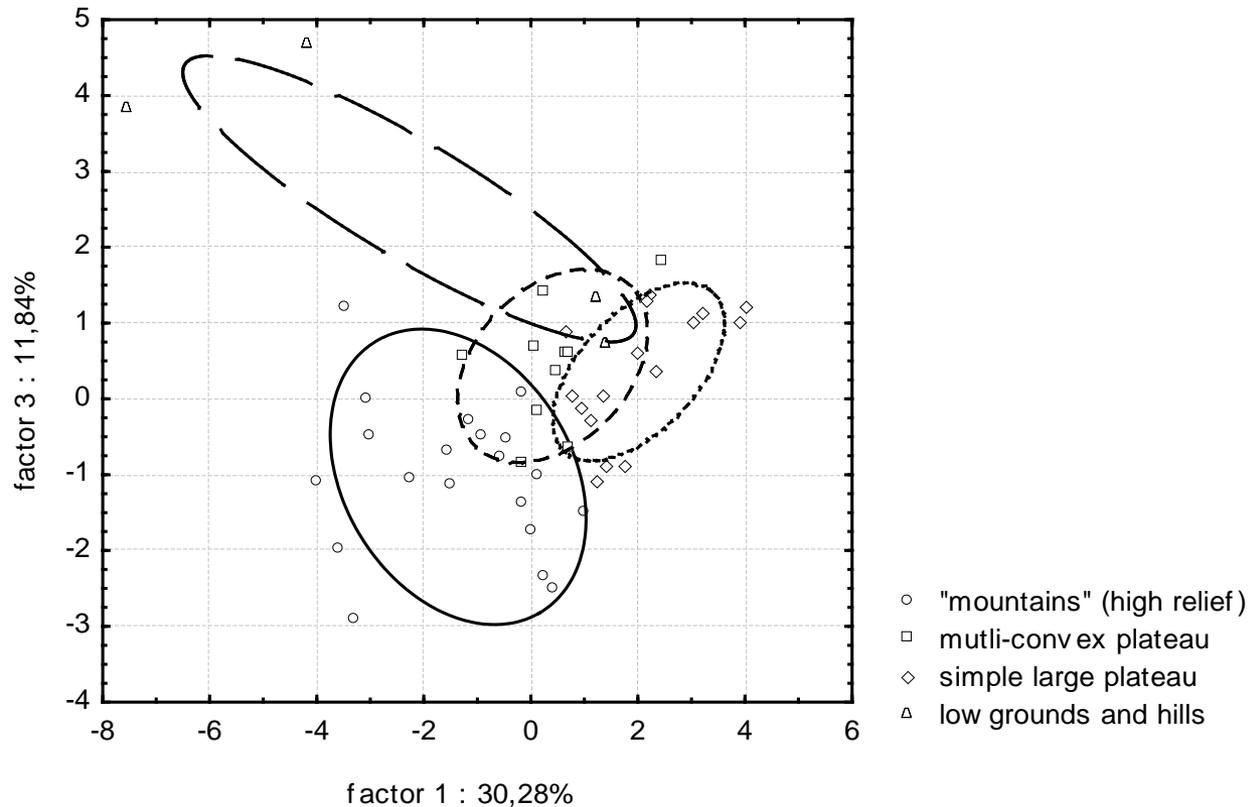


Une interprétation vérifiée par les données de terrain : du "bruit" au niveau modelé – une bonne cohérence au niveau relief

# RESULTATS (2)

## Les paysages, définis à partir des unités de reliefs, influent effectivement sur la structure, la composition et la physionomie du peuplement forestier

Results of CA on structure and composition field data  
and clusters of landscape units



Unités de reliefs	Montagne (20)	Plateau surbaissé (20)	Plateau complexe (6)	Dépressions (4)
<b>Structure (densité)</b>				
Palmiers du sous-bois (>2m)	153 (-)	<b>383 (++)</b>	244	173 (-)
Palmiers de canopée (stipes)	6.4 (-)	<b>27.6 (+)</b>	7.3	8
Arbres [20+[	176	188	186	191
Bois moyen [35-50]	48 (-)	<b>57 (+)</b>	50	46
Très gros bois [90 +[	<b>4.5 (+)</b>	<b>4.5 (+)</b>	3.9	2.2 (--)
Surface terrière (m <sup>2</sup> )	23.4	25.5	23.8	20.7

## RESULTATS (2)

Unités de reliefs	Montagne (20)	Plateau surbaissé (20)	Plateau complexe (6)	Dépressions (4)
<b>Structure (densité)</b>				
Palmiers du sous-bois (>2m)	153 (-)	383 (++)	244	173 (-)
<b>Composition</b>				
Facteur 1 (coordonnées ACP)	1.18 (+)	0.19	0.09	-7.04 (-)
Factor 4 (coordonnées ACP)	1.04 (++)	-0.88 (-)	1.04 (-)	0.88
Caesalpiniaceae (% tiges)	10.0 (--)	18.3 (+)	15.5	25.0 (+)
Lecythidaceae (% tiges)	15.5	10.9 (-)	20.4 (+)	15.1
Voschysiaceae (% tiges)	3.1 (+)	1.7	1.7	0.1 (-)
Burseraceae (% tiges)	8.3	12.2 (++)	5.8 (-)	1.6 (-)

## RESULTATS (2)

Les paysages, définis à partir des unités de reliefs, influent effectivement sur la structure, la composition et la physionomie du peuplement forestier

	<b>H</b>	<b>E</b>	<b>GBJ</b>	<b>AC</b>
Unités de reliefs	Montagne (20)	Plateau surbaissé (20)	Plateau complexe (6)	Dépressions (4)
<b>Structure (densité)</b>				
Palmiers du sous-bois (>2m)	153 (-)	383 (++)	244	173 (-)
<b>Composition</b>				
Facteur 1 (coordonnées ACP)	1.18 (+)	0.19	0.09	-7.04 (-)
<b>Physionomie</b>				
Lianes (abondance 0-3)	1.2 (++)	0.5 (-)	0.5 (-)	0.9
Hauteur de canopée (metres)	37.2 (+)	37.5 (+)	40.5 (+)	29.2 (---)
Trouées (% surface)	4.8	2.9	4.2	3.8
Ouverture (indice 0-3)	2.0 (+)	1.7(-)	1.6 (--)	2.5 (++)

Un effet vérifié de la géomorphologie sur la végétation à l'échelle du paysage -> caractérisation de la diversité des paysages -> vers une définition de grands types d'habitats





# RESULTATS (4)

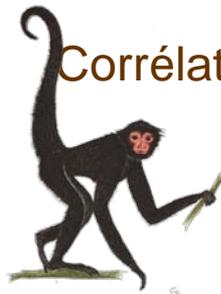
## Corrélations significatives entre faune et paramètres milieux :

Convergence du sens de ces corrélations

- ✓ À différentes échelles (*observation ou site d'étude*)
- ✓ entre variables de sources différentes (*cartographique ou terrain*)

*Exemple :*

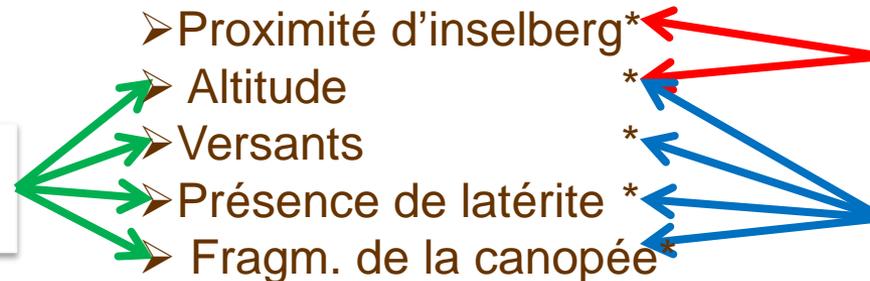
Corrélations positives ou indices de sélectivité significatifs entre :



Fréquence d'observation / abondance des Atèles  
et



Relevés habitat  
(au point d'observation)



source cartographique  
(SRTM)

Relevés habitat :  
(proportions dans le site)

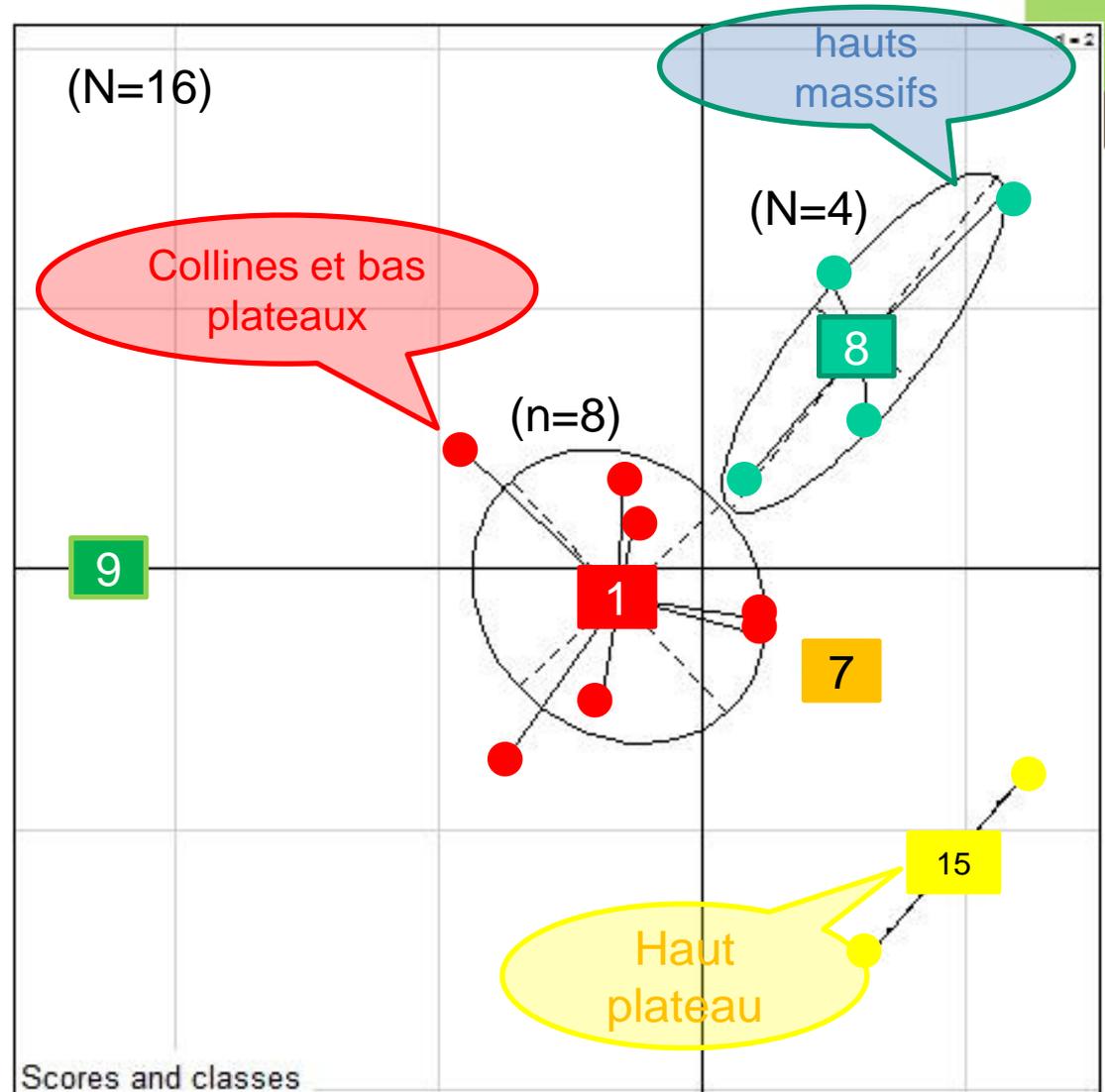
c'est la préférence d'un habitat par une espèce  
qui expliquerait l'abondance de cette espèce sur les sites où cet habitat est fréquent

# RESULTATS (5)

## Relations entre assemblage faunistique et type géomorphologique dominant d'un site ?

ACP sur communautés animales (PCAIV, Rao 1964):  
Décomposition de l'inertie selon une variable extérieure potentiellement informative (Pélissier 2003)

⇒ la classification des sites selon leur type géomorphologique explique **26.7% de l'inertie globale**



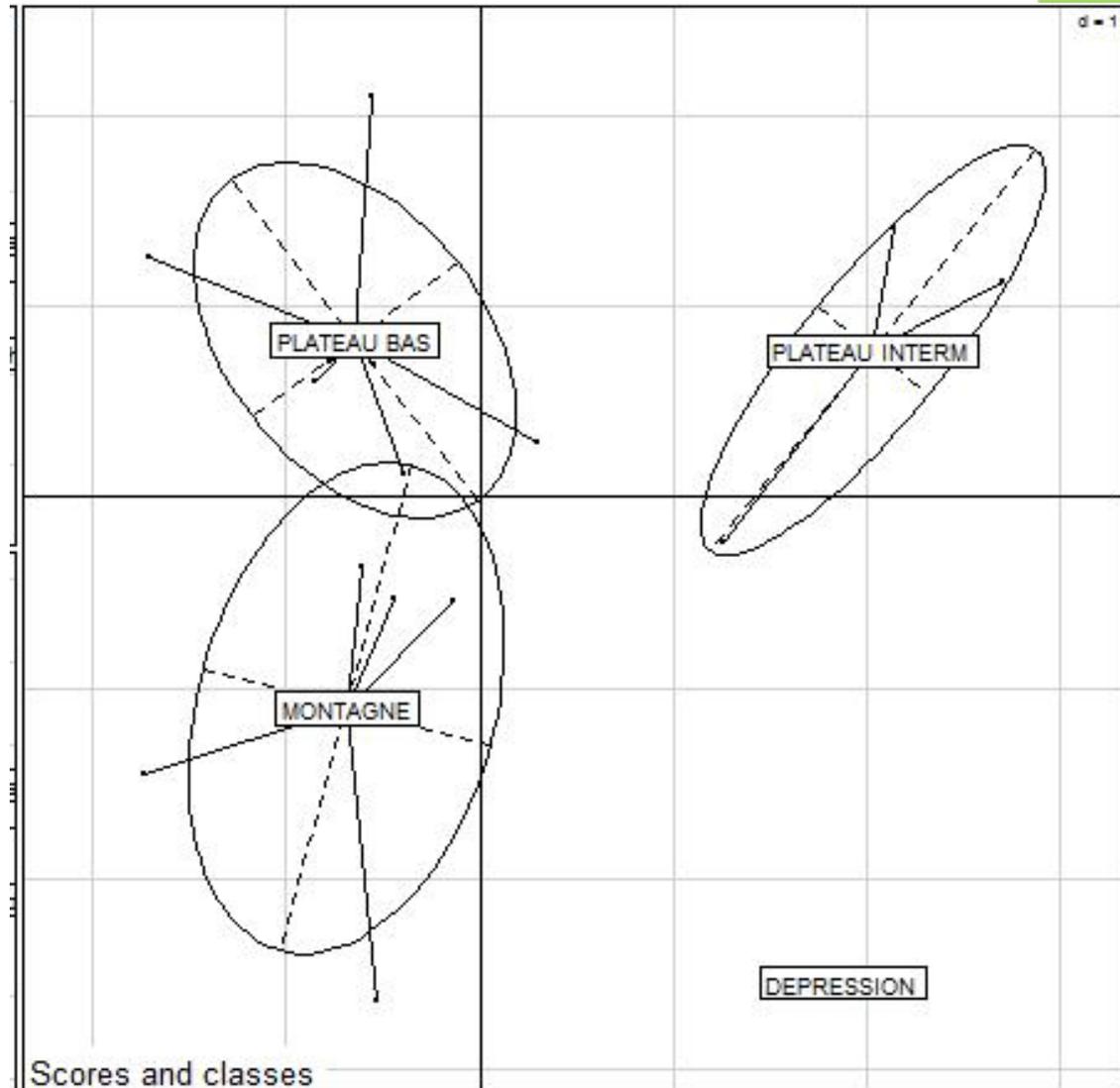
# RESULTATS (5)

## Relations entre assemblage faunistique et type géomorphologique dominant d'un site ?

ACP sur communautés animales (PCAIV, Rao 1964):  
Décomposition de l'inertie selon une variable extérieure potentiellement informative (Pélissier 2003)

⇒ la classification des sites selon leur type géomorphologique explique **26.7% de l'inertie globale**

Niveau grands paysages : 24.4 %



# PERSPÉCTIVES ET APPLICATIONS

## Une stratification de l'espace forestier déjà utile aux gestionnaires à l'échelle régionale :

- ↪ Utilisation pour le **Schéma Départemental d'Orientation Minière**
- ↪ **Charte Parc Amazonien Guyane**
- ↪ Orientation **réseau d'espaces protégés** (réactualisation des ZNIEFF; SIE...)
- ↪ Comprendre **l'impact de la chasse** et améliorer sa gestion

## Une prise en compte dans les projets de recherche :

- ↪ réseau **GUYAFOR** (placettes permanentes) - modélisation spatiale **GUYASIM** (outils d'aménagement du territoire)

## Un complément d'échantillonnage et un approfondissement des analyses nécessaires (PO-FEDER) :

- ↪ **Poursuite** des inventaires (rééquilibrage : Ouest et Sud) + intégration d'anciens inventaires pour la zone côtière (actuellement)
- ↪ Nouvelle **analyse des données au niveau local** (placette) paysage par paysage
- ↪ Vers la définition d'un **catalogue d'habitat forestier** d'ici 3 ans

**Principaux participants : J Betbeder - O Brunaux – JM Carozza –  
H Chevillotte - JF Cornu - G Jaouen**



**Merci de votre attention**

**Journées Ecofor du 1 au 2 décembre 2010  
ECOSYSTEMESTROPICAUX**

