



Chronique des forêts du Grand Sud Calédonien

Evolution des paysages depuis 150 ans (1867-2017)

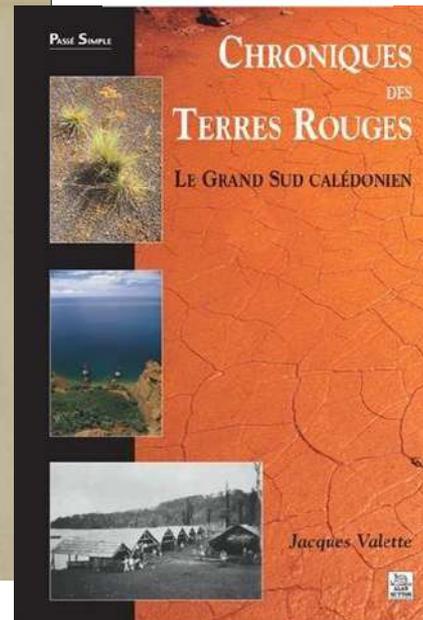
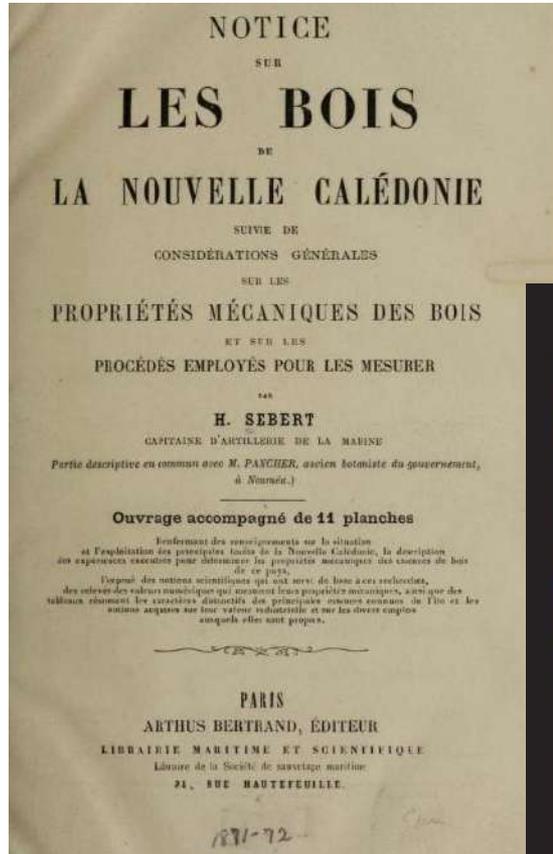


CICS-7 juin 2018, présenté par Philippe Birnbaum



Histoire

Quand la forêt devient une nouvelle source de revenu

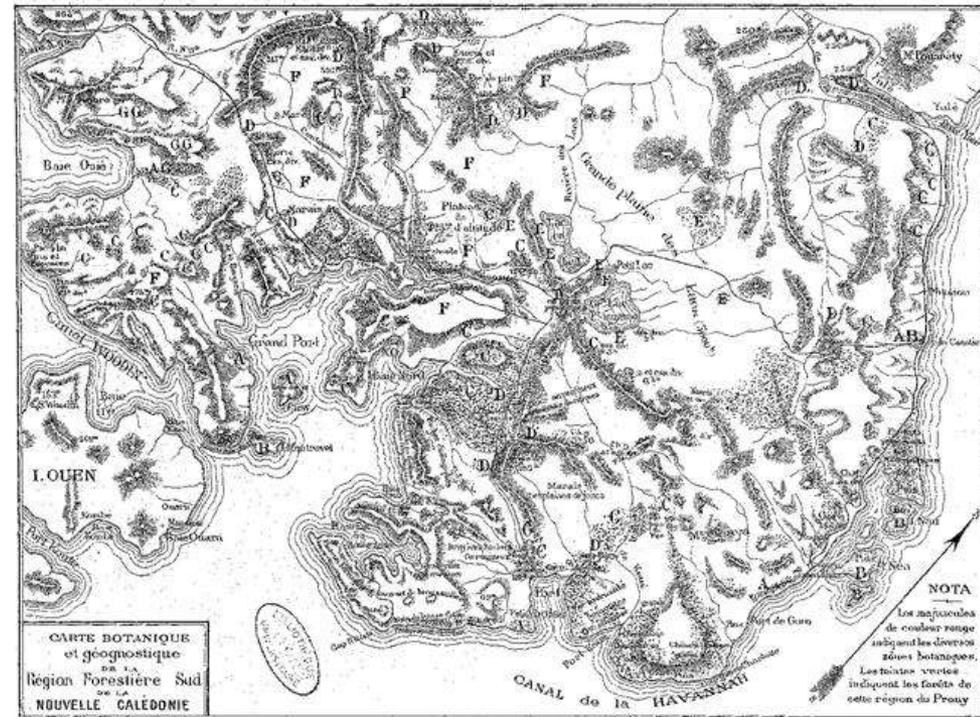


- **En 1866**, les services de la colonie étaient encore obligés de s'approvisionner de bois presque exclusivement à l'étranger, en Australie, en Nouvelle-Zélande et même en Californie...
- **En 1873**, l'administration pénitentiaire (AP) hérite d'un vaste domaine boisé entourant la baie du Sud
- **En 1880**, 3 cyclones détruisent une partie des forêts, déracinant 20 000m³ de bois de construction + 50 000 m³ de bois de chauffage (1/10ème fut récupéré)
- **En 1902**, 3 incendies simultanés dont 1 majeur évoluent depuis port boisé, la forêt Nord, jusqu'à la baie des carénages
- **En 1911**, l'exploitation forestière cesse dans la baie du Sud

Histoire

En 1867, La forêt domine le paysage

- **Forêts:** Les explorations...démontrèrent l'existence de **vastes forêts**, faciles à exploiter, situées dans le voisinage de la grande baie...de Prony. Ces premières explorations permirent d'évaluer, à **plus de 1000 hectares la surface des parties boisées facilement exploitables**
- **Maquis:** Au milieu de ces espaces couverts d'une végétation touffue se montrent cependant **çà et là** des endroits complètement **dénudés ou couverts seulement d'arbustes**. Cette différence ne paraît pouvoir être attribuée qu'à l'absence d'eau, due à la perméabilité du sol ferrugineux en ces endroits
- **Latérites:** Sur **le plateau ferrugineux ...**, la végétation est presque partout nulle ou **ne se compose que de fougères et d'arbrisseaux rabougris** et clairsemés



La fragmentation est naturelle, dictée par la nature du sol

L'histoire en images

de 1884 à 2016, l'évolution des forêts

Début du XXème siècle

- Cartes de Martin (1884 & 1885)
- Plans de Heckel (1892)
- Cartes de Ratzel (1897)
- Cartes de Fulbert (1905, 1906)
- Cartes de Grob (1908)

Milieu du XXème siècle

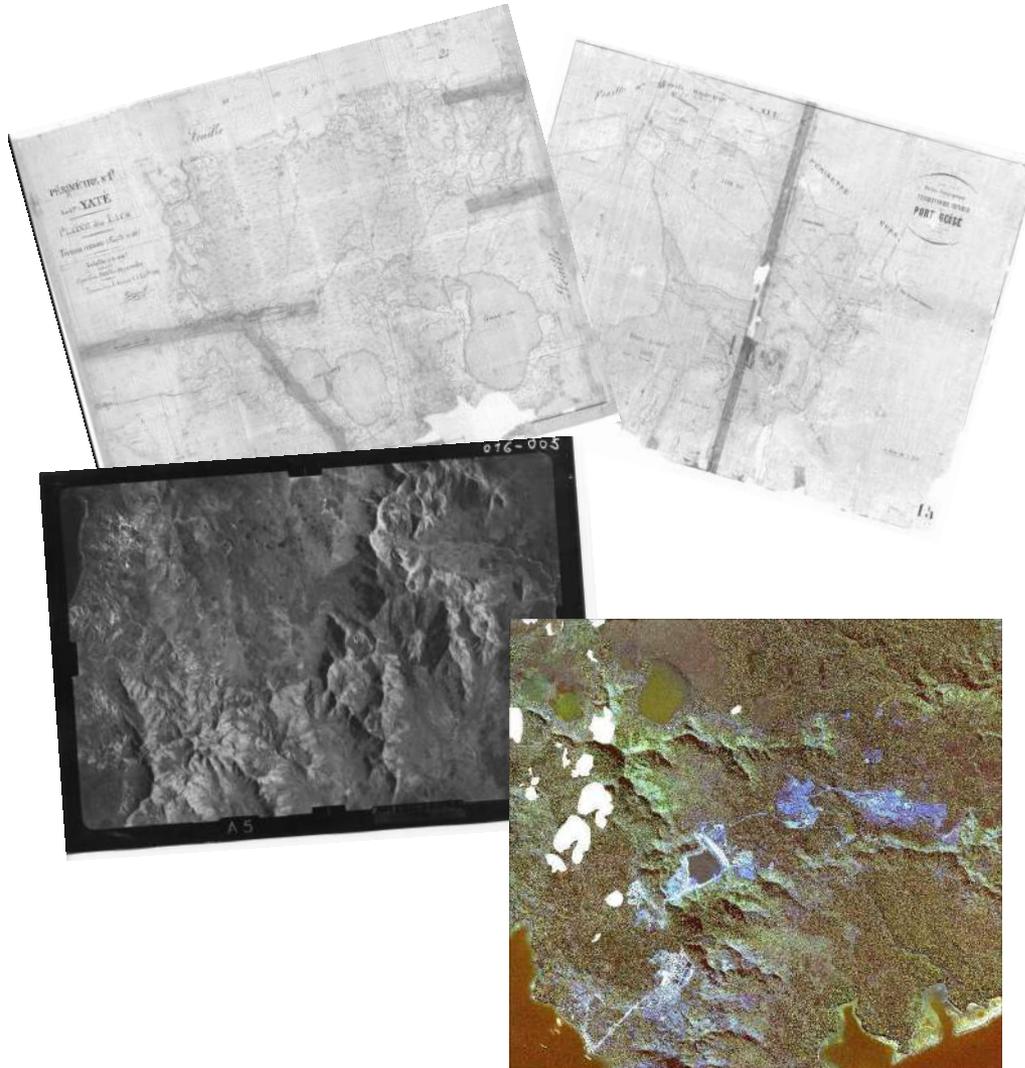
- Photo-aériennes, US-Army (1943)
- Photo-aériennes, IGN (1954)

Début du XXIème siècle

- Carte IRD, « Grand Sud » (2003)
- Photo-aériennes (DITTT, 2009)
- Images satellites (QuickBird, 2004)
- Images satellites Pléiades (2012)
- Images satellites Pléiades (2014)

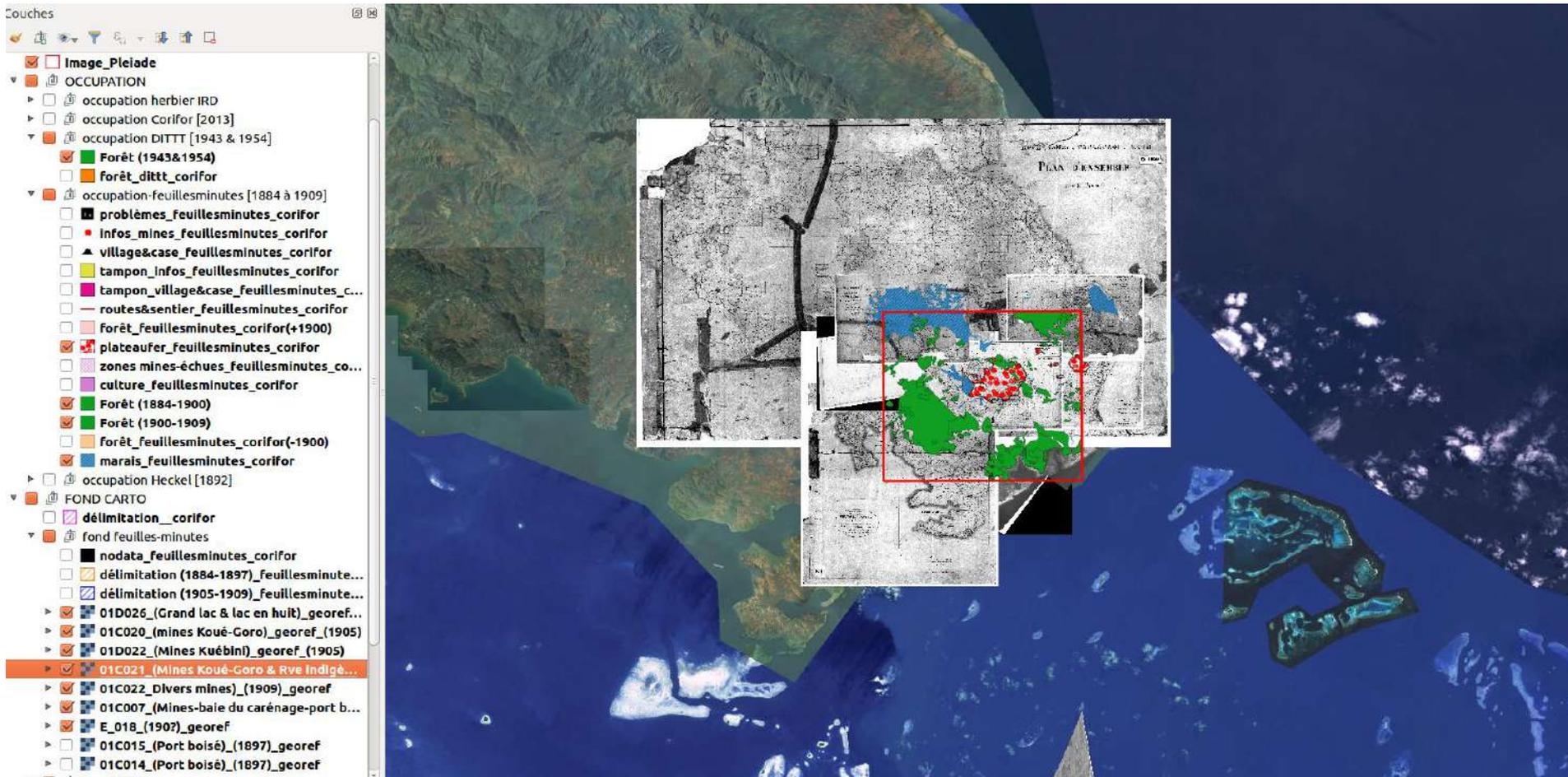
Inventaires et occurrences

- 1970 - 2013 (Herbarium-NOU)
- 2014-2016 (projet Corifor)



L'histoire en images

digitalisation et assemblage



L'histoire en images

le paysage entre 1884-1909

Trois blocs majeurs

Prony

≈ 18,5 km²

Port-Boisé

≈ 14,8 km²

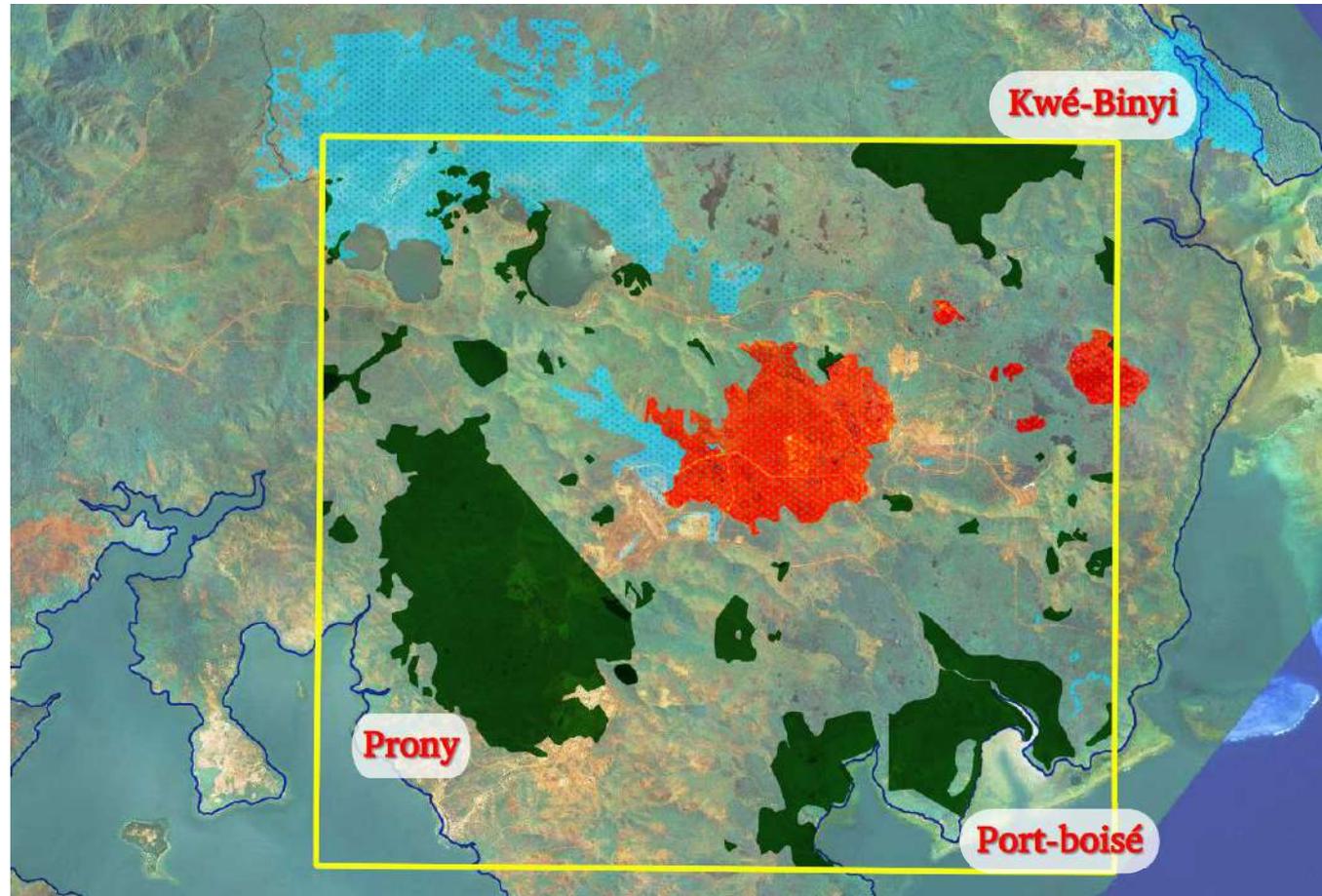
Kwé-Binyi

≈ 9 km²

 Plateau latéritique

 Zone marécageuse

 Massif forestier



L'histoire en images

le paysage entre 1943-1954

Trois blocs majeurs

Prony

≈ 100 %

Port-Boisé

≈ 50%

Kwé-Binyi

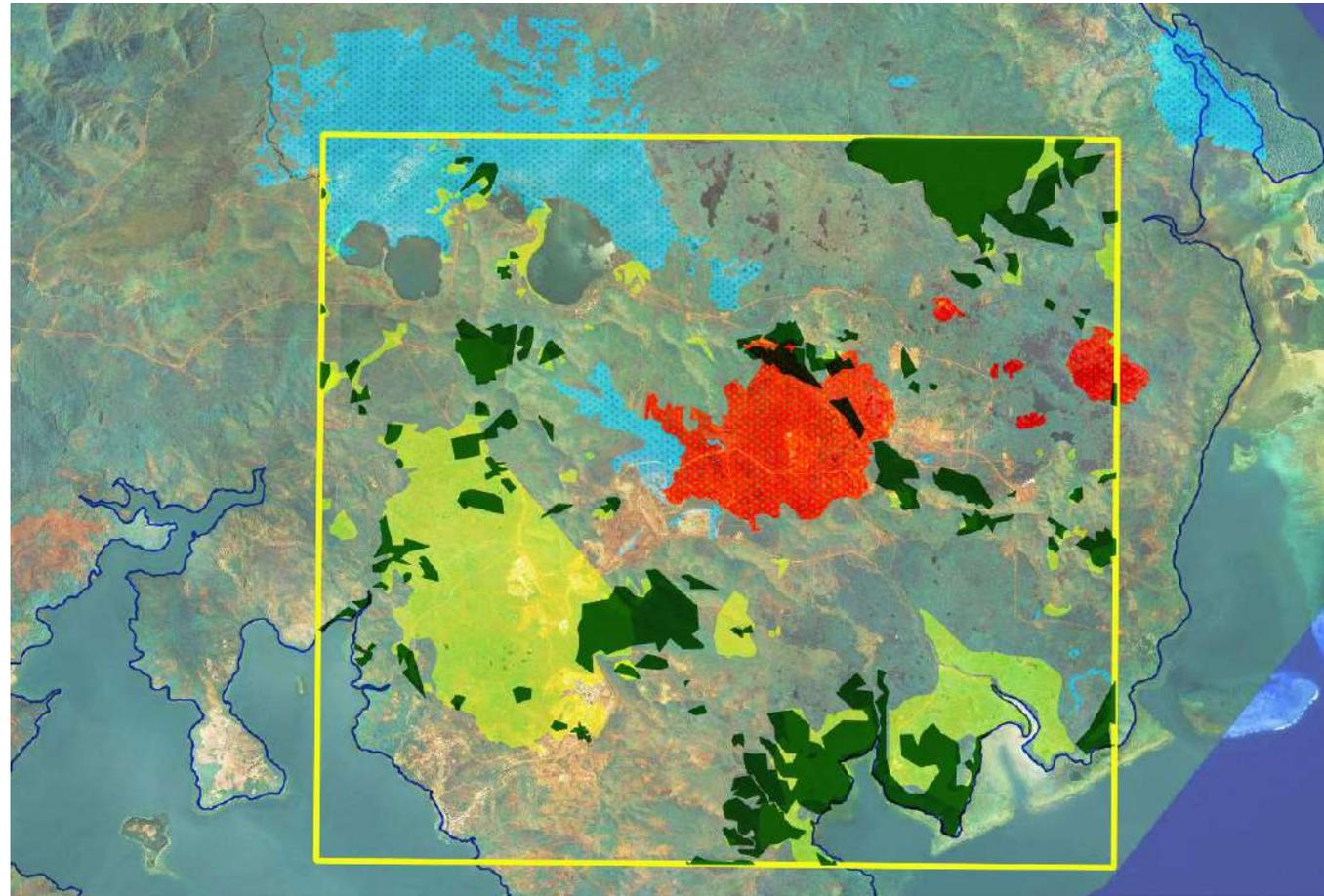
≈ 0 %

 Plateau latéritique

 Zone marécageuse

 Massif forestier

 Forêt perdue



L'histoire en images

le paysage en 2016

1884

Trois blocs majeurs

Prony

≈ 18,5 km²

Port-Boisé

≈ 14,8 km²

Kwé-Binyi

≈ 9 km²

2016

Forêt reliques

Grand Kaori

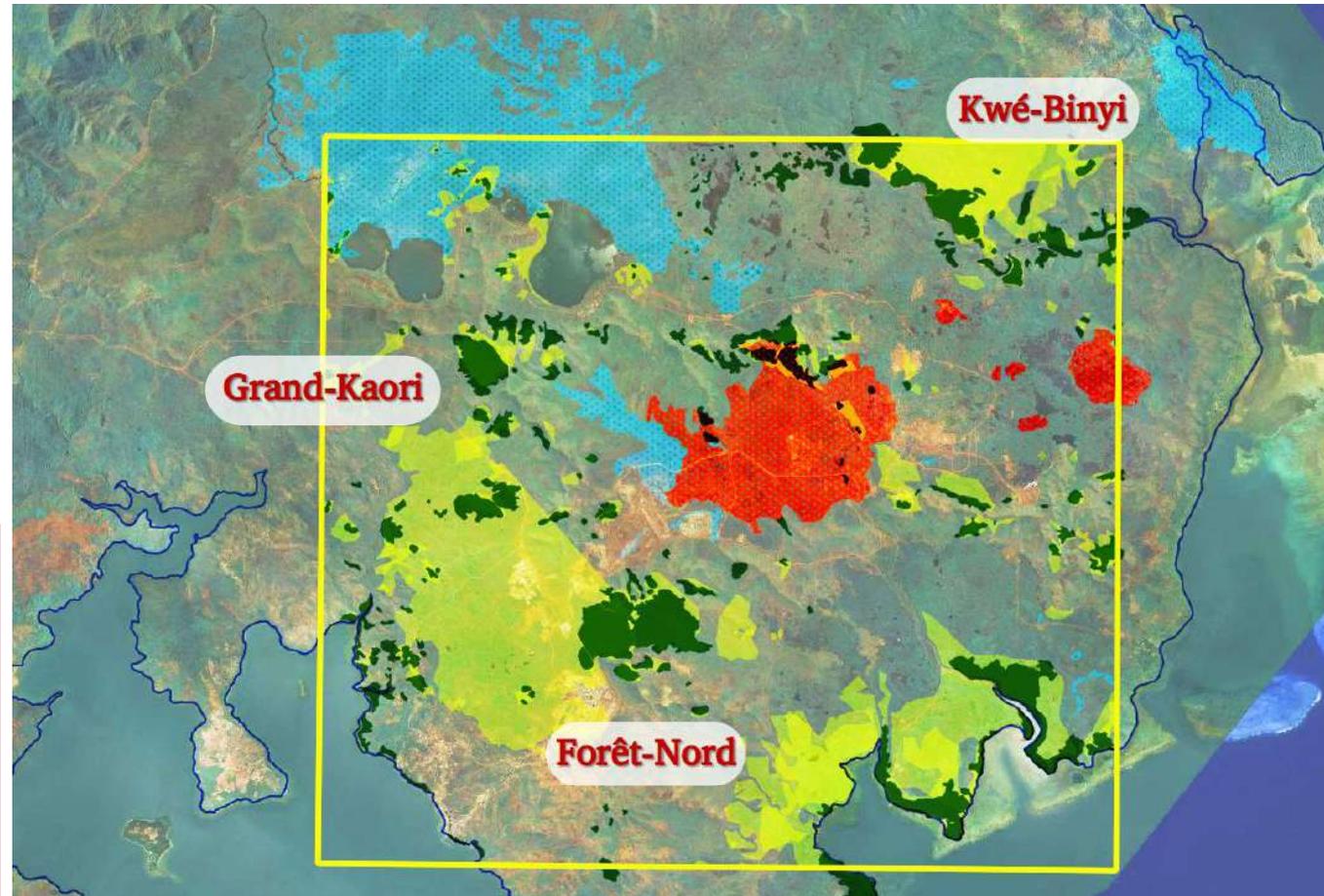
≈ 0,6 km²

Forêt Nord

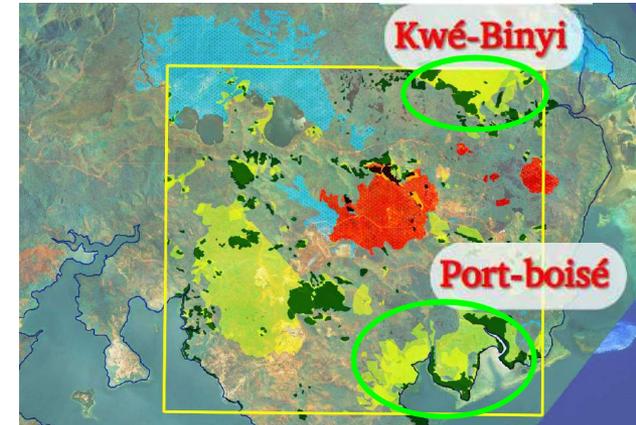
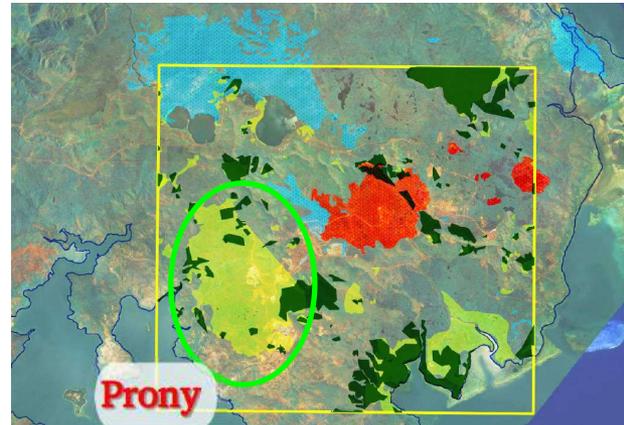
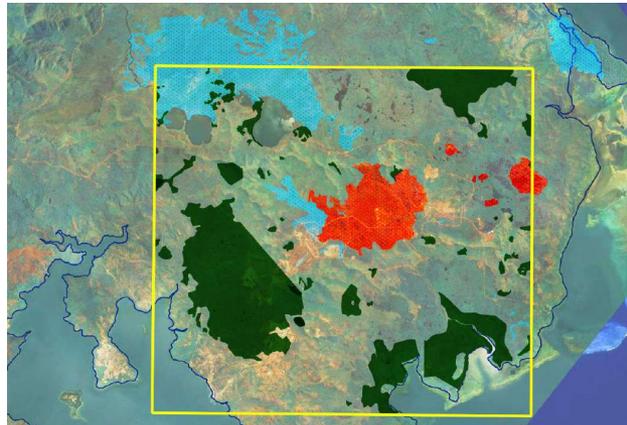
≈ 1,8 km²

Kwé-Binyi

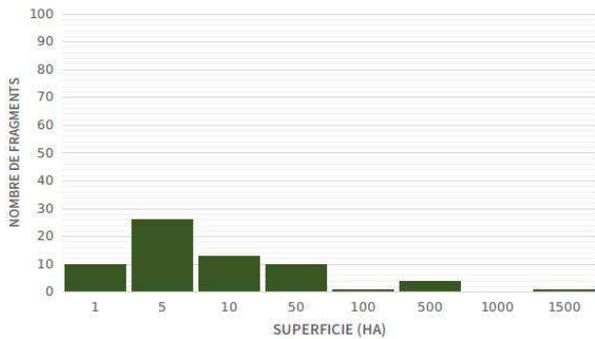
1,2 km²



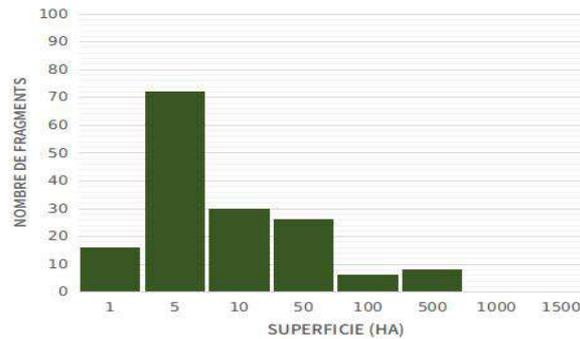
Une histoire d'ouest en est Prony, puis Port-Boisé & Kwé-Binyi



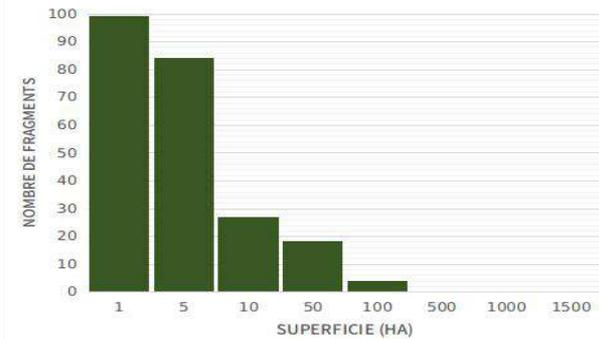
1884-1909
(65 fragments)



1943-1954
(158 fragments)



2016
(232 fragments)



- Augmentation du nombre d'entités
- Diminution de la taille des entités

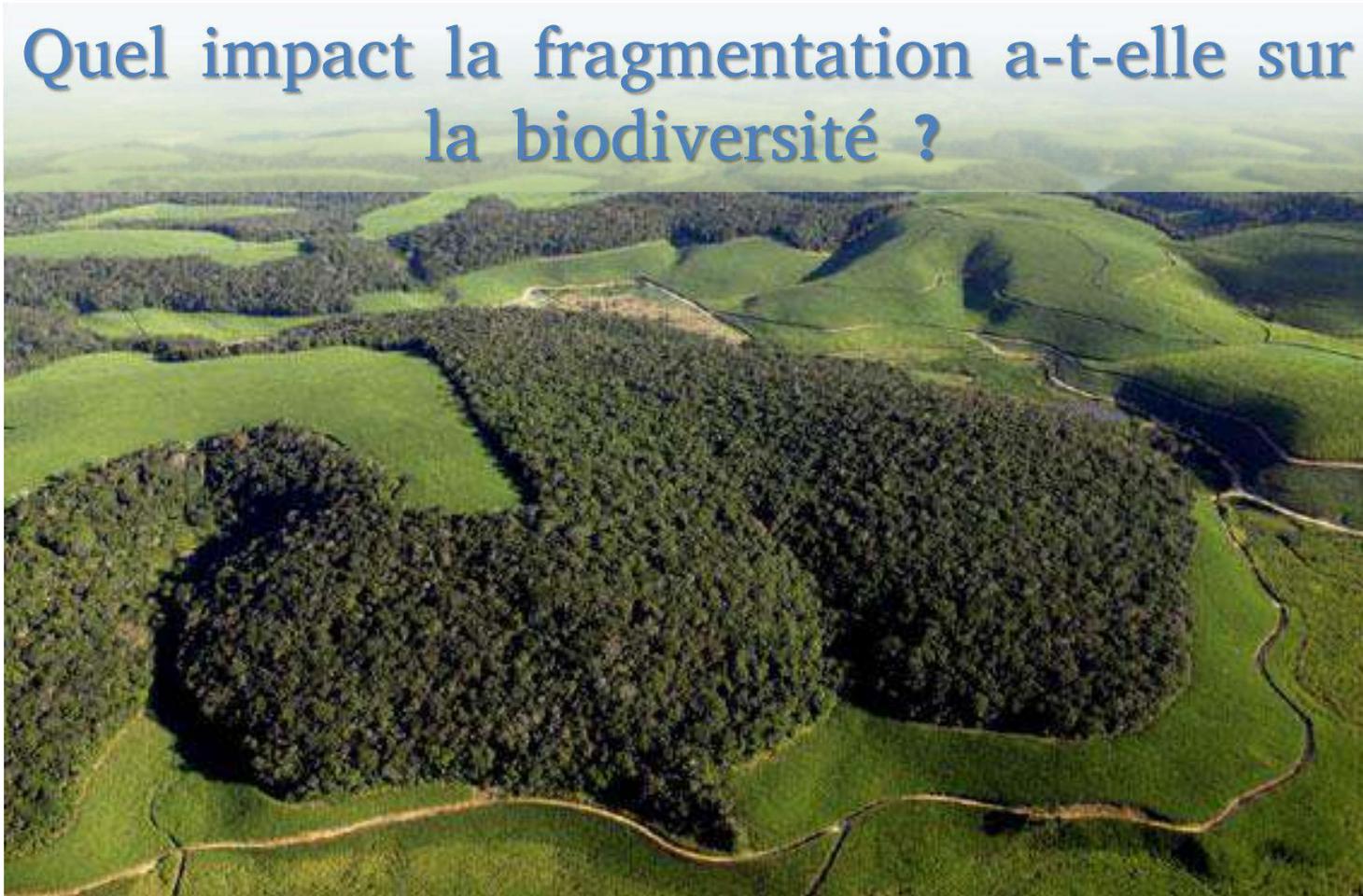


Fragmentation

Définition

Processus au cours duquel « *une large étendue d'habitat est transformée en une multitude de fragments de plus petite taille, isolés les uns des autres par une matrice d'habitats différente de l'originale* » (Wilcove et al. 1986)

Quel impact la fragmentation a-t-elle sur la biodiversité ?

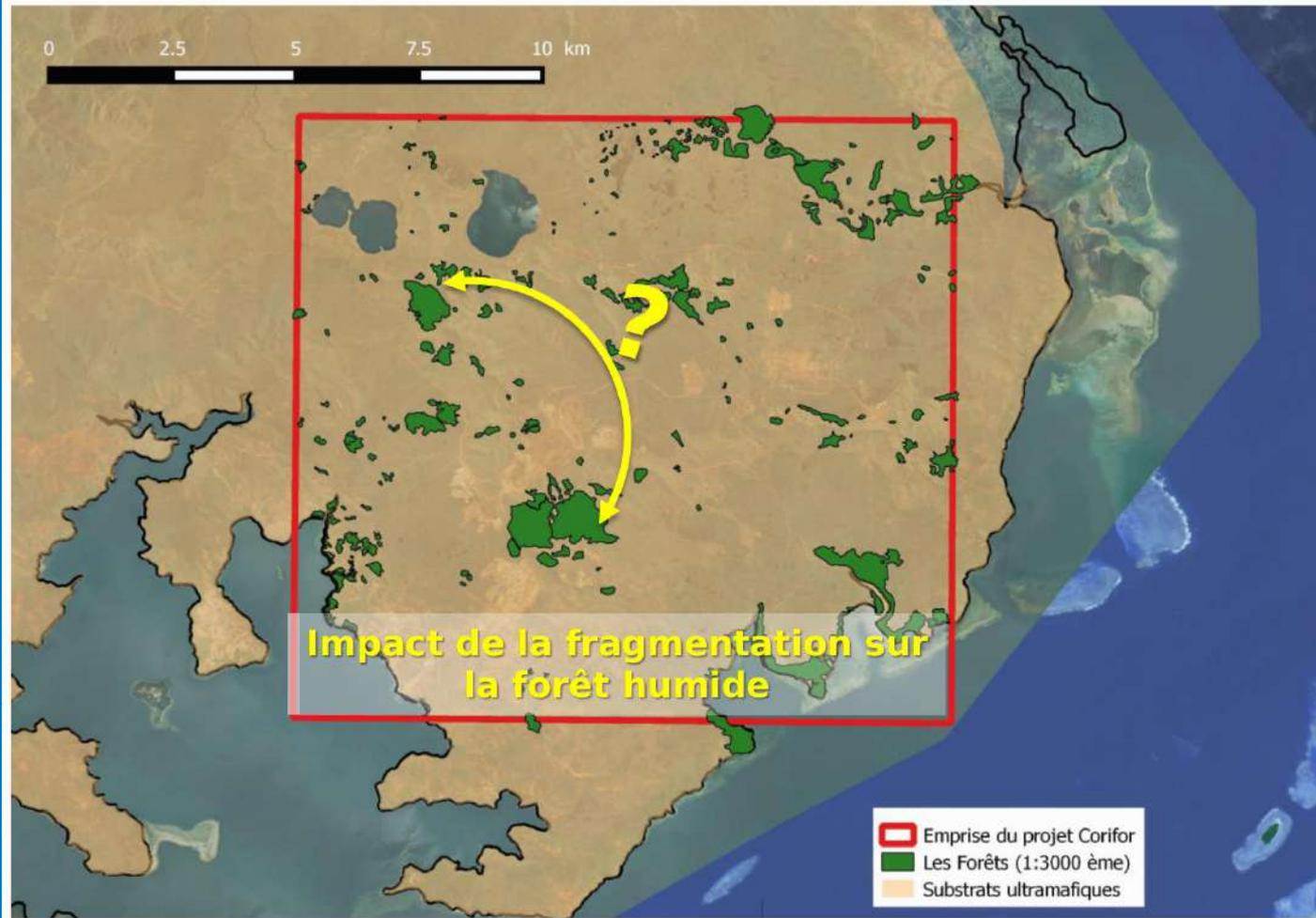


CORridors entre Ilots FORestiers

Connectivités structurelle et fonctionnelle des paysages fragmentés

Une approche comparative

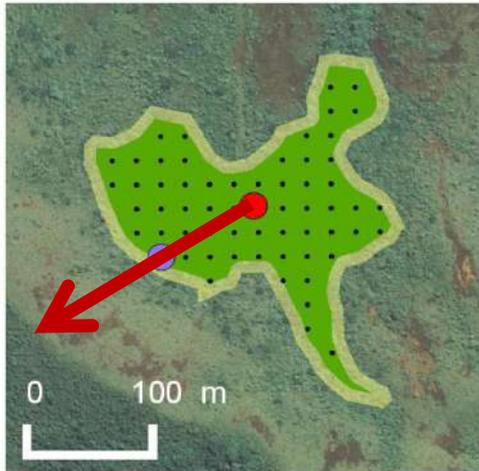
- Richesse
- Biomasse
- Diversité
- Composition
- Génétique
- Biologique



Effets de la lisière

La distance explique tous les effets...

La distance au bord



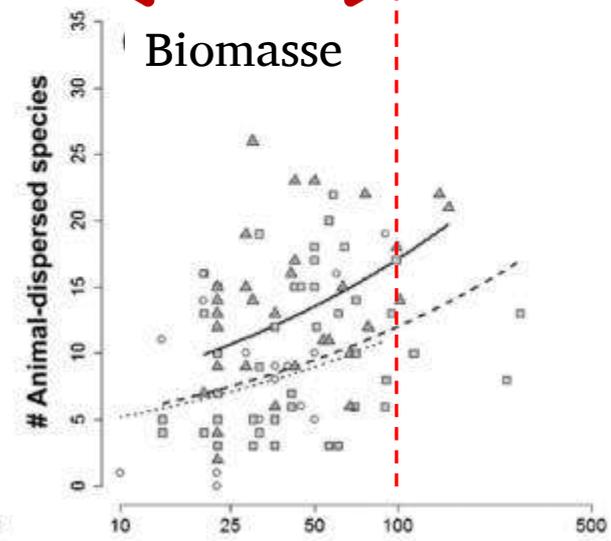
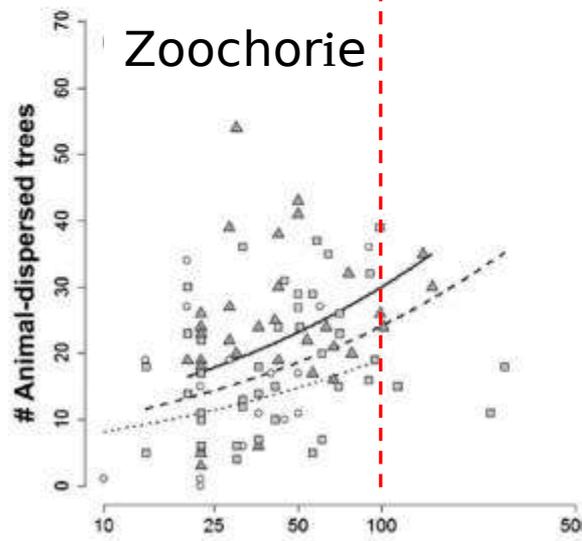
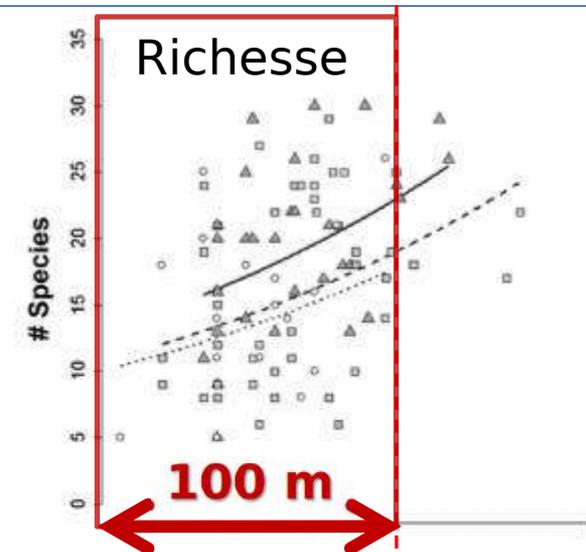
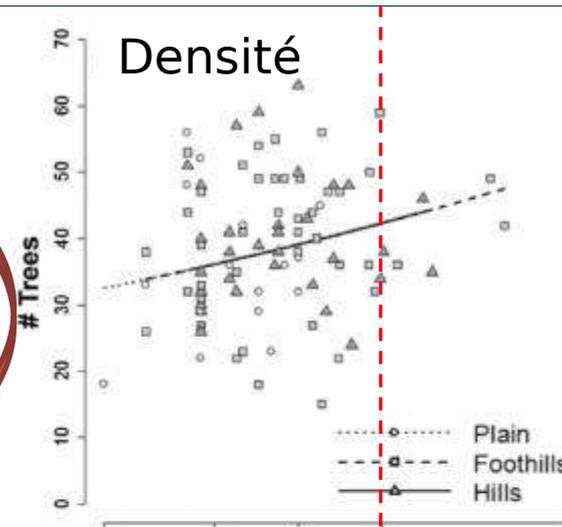
Proximité de la Lisière

Diminution de :

- La densité
- La richesse
- La zoochorie
- La biomasse



Mais quelle est cette distance ? >> 100 m



Un seuil critique

pour la conservation des forêts (du Grand Sud)



Chapitre II

IDENTIFICATION DES ÉCOSYSTÈMES D'INTÉRÊT PATRIMONIAL

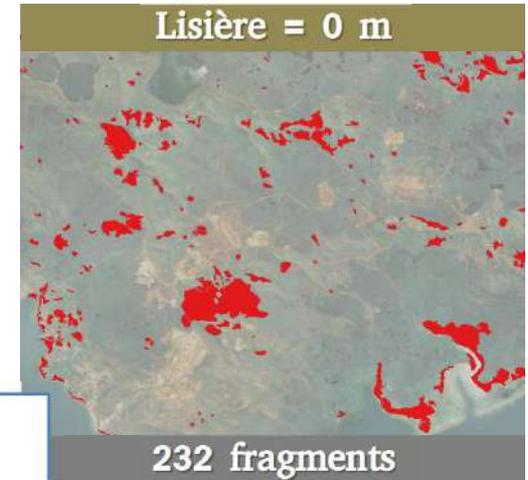
ARTICLE 232-1

(article 2 de la délibération 03-2009 du 18 février 2009 relative à la protection des écosystèmes d'intérêt patrimonial, modifié par délib n° 17-2015/APS du 26/06/2015, art.8

Les écosystèmes d'intérêt patrimonial soumis aux dispositions du présent titre sont :

- 1° Les forêts denses humides sempervirentes ;
- 2° Les forêts sclérophylles ou forêts sèches ;
- 3° Les mangroves ;
- 4° Les herbiers de mangrove ;
- 5° Les récifs coralliens ;

**Que reste-t-il des forêts
d'intérêt patrimonial ?**



Lisière = 100 m

(Ibanez et al., 2017)

Lisière = 200 m

Lisière = 300 m

(Laurance et al., 2000)

Un seuil critique

pour la conservation des forêts (du Grand Sud)



Chapitre II

IDENTIFICATION DES ÉCOSYSTÈMES D'INTÉRÊT PATRIMONIAL

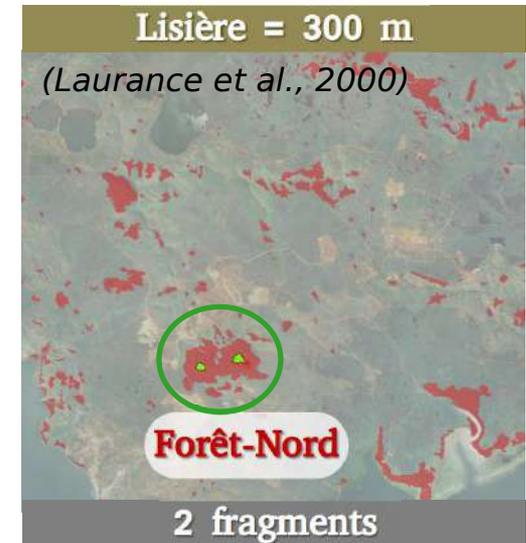
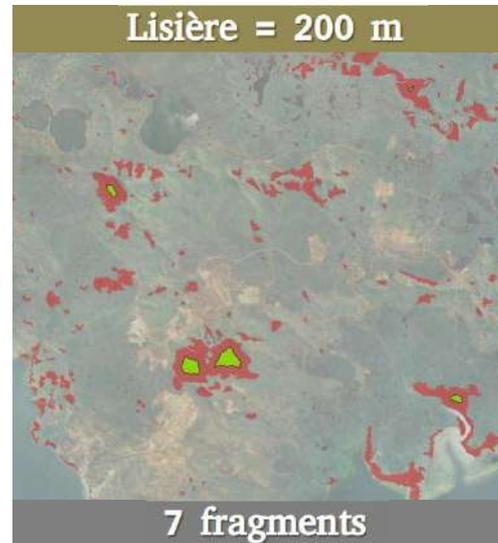
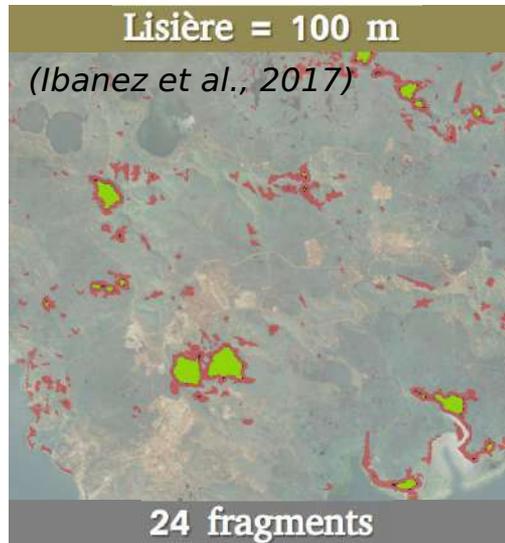
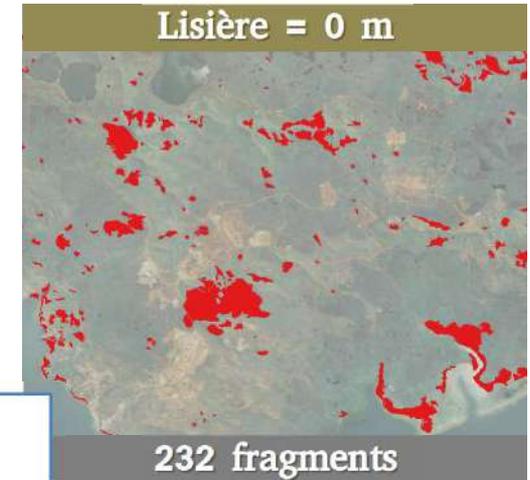
ARTICLE 232-1

(article 2 de la délibération 03-2009 du 18 février 2009 relative à la protection des écosystèmes d'intérêt patrimonial, modifié par délib n° 17-2015/APS du 26/06/2015, art.8

Les écosystèmes d'intérêt patrimonial soumis aux dispositions du présent titre sont :

- 1° Les forêts denses humides sempervirentes ;
- 2° Les forêts sclérophylles ou forêts sèches ;
- 3° Les mangroves ;
- 4° Les herbiers de mangrove ;
- 5° Les récifs coralliens ;

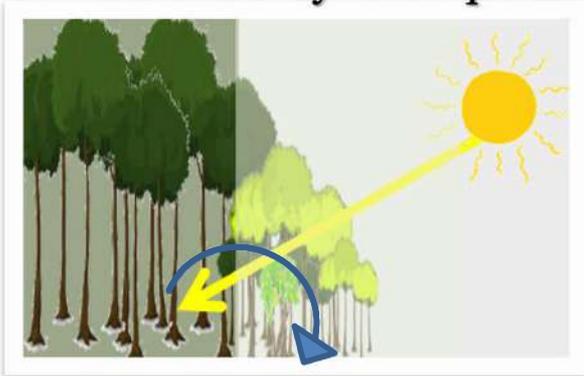
**Que reste-t-il des forêts
d'intérêt patrimonial ?**



Une frontière naturelle

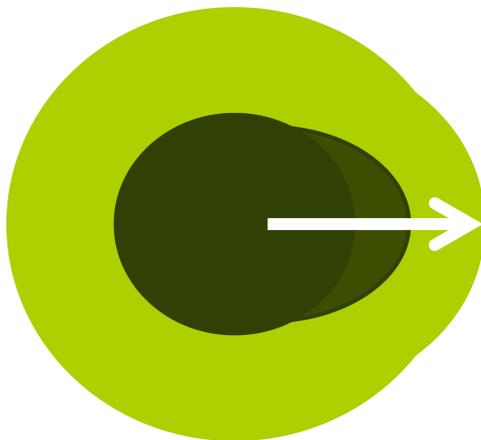
moteur de la dynamique forestière

un milieu asymétrique



*L'ensemble forêt / lisière évolue ensemble
la lisière est **obligatoire**, pas la forêt !*

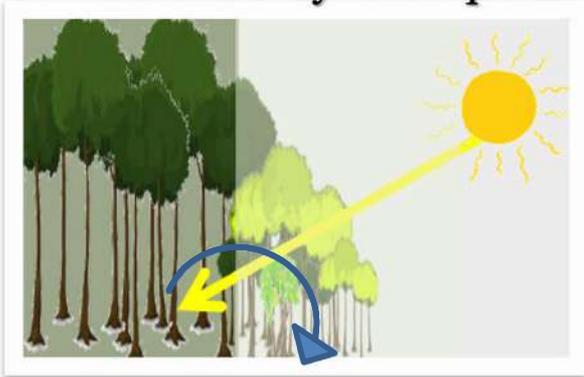
Expansion



Une frontière naturelle

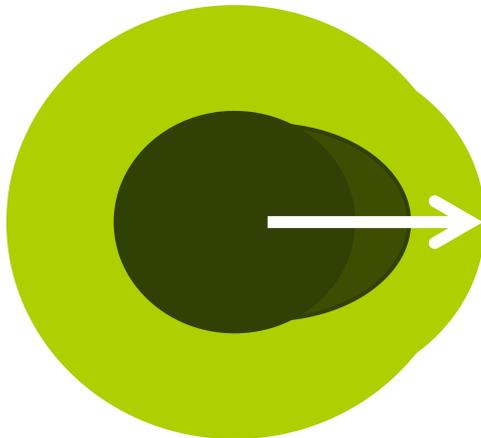
moteur de la dynamique forestière

un milieu asymétrique

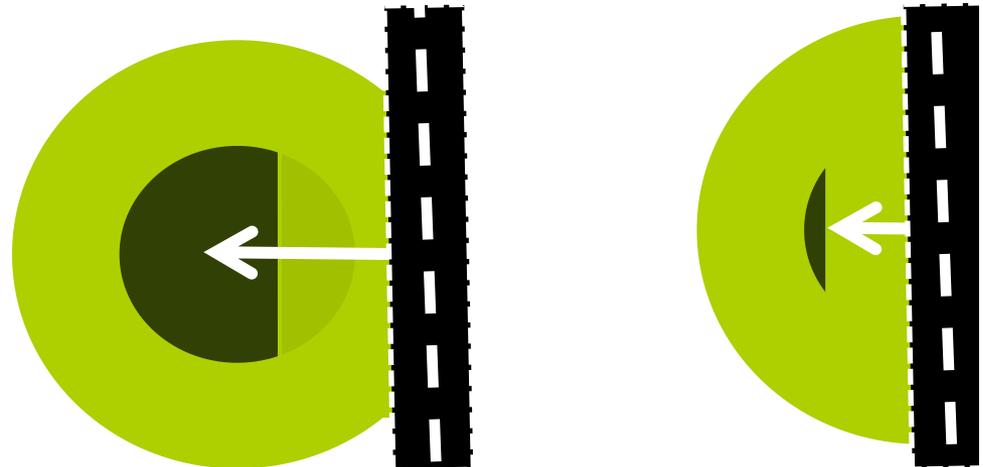


*L'ensemble forêt / lisière évolue ensemble
la lisière est **obligatoire**, pas la forêt !*

Expansion



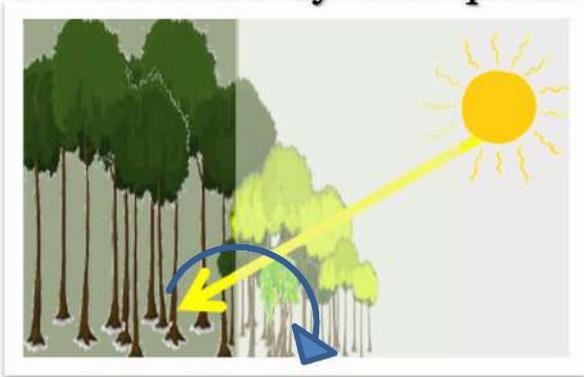
Régression / Disparition



Une frontière naturelle

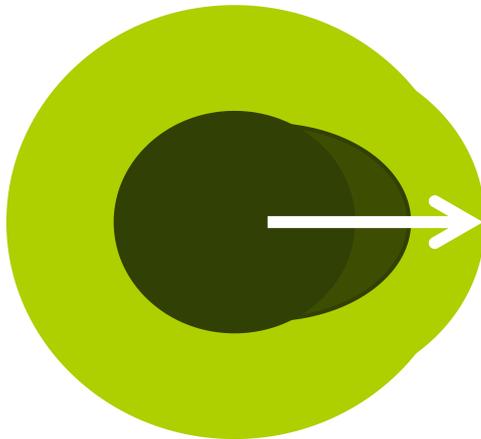
moteur de la dynamique forestière

un milieu asymétrique

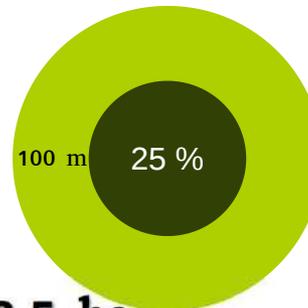


*L'ensemble forêt / lisière évolue ensemble
la lisière est **obligatoire**, pas la forêt !*

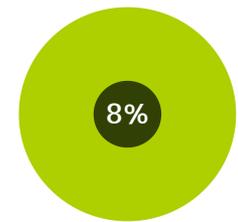
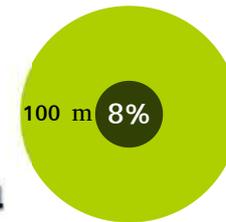
Expansion



Régression / Fragmentation



Aire
=
12,5 ha



1 x 12,5 ha
3,1 ha coeur (25%)
9,4 ha lisière (75%)

2 x 6,25 ha
1,00 ha coeur (8%)
11,5 ha lisière (92%)

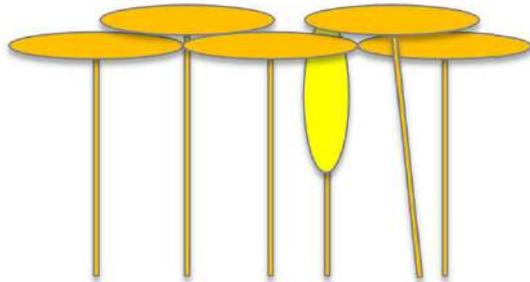
De quoi sont faites ces lisières ?

de forêts....

mono-dominées



Lisière



Forêt mono-dominée

(Gymnostoma/Codia/Styphelia)

De quoi sont faites ces lisières ?

de forêts....

mono-dominées



enrichissement floristique



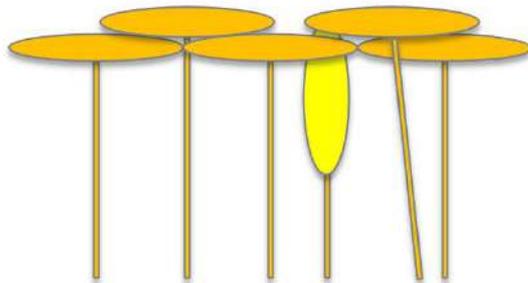
mixtes



Lisière



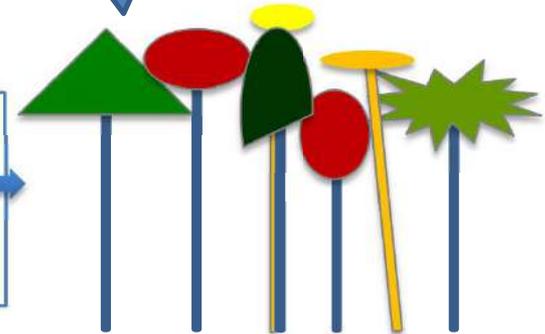
"Coeur"



Forêt mono-dominée

Tc = Temps de conversion

Tc = f (distance à la forêt)



Forêt mixte

+

(vieux Gymnostoma/Codia/Styphelia)

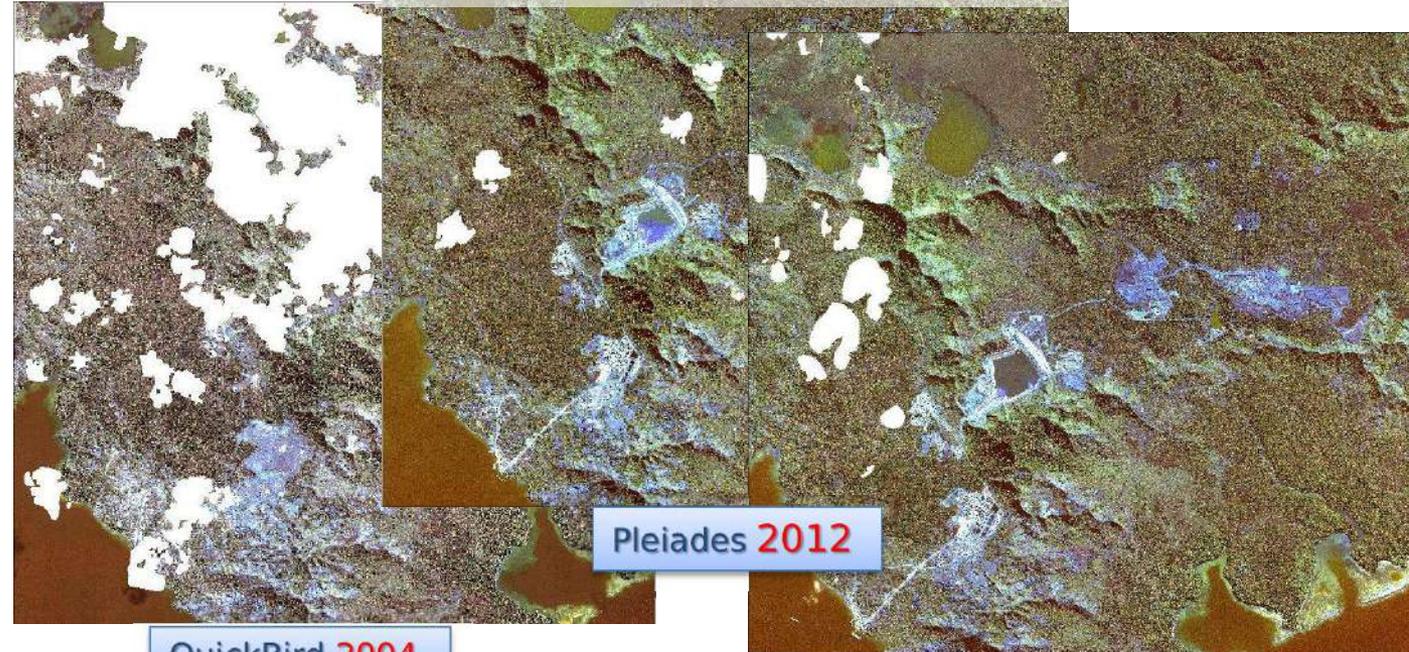
(Gymnostoma/Codia/Styphelia)

DYnamique de la fragmentation des Noyaux de forêt huMide sur substrats ultramafiques en Nouvelle-Calédonie

Une étude diachronique de la végétation (2004-2014)

- Cartographie
- Connectivité
- Fragmentation
- Probabilité

Mesure de l'évolution coeur/lisières des forêts



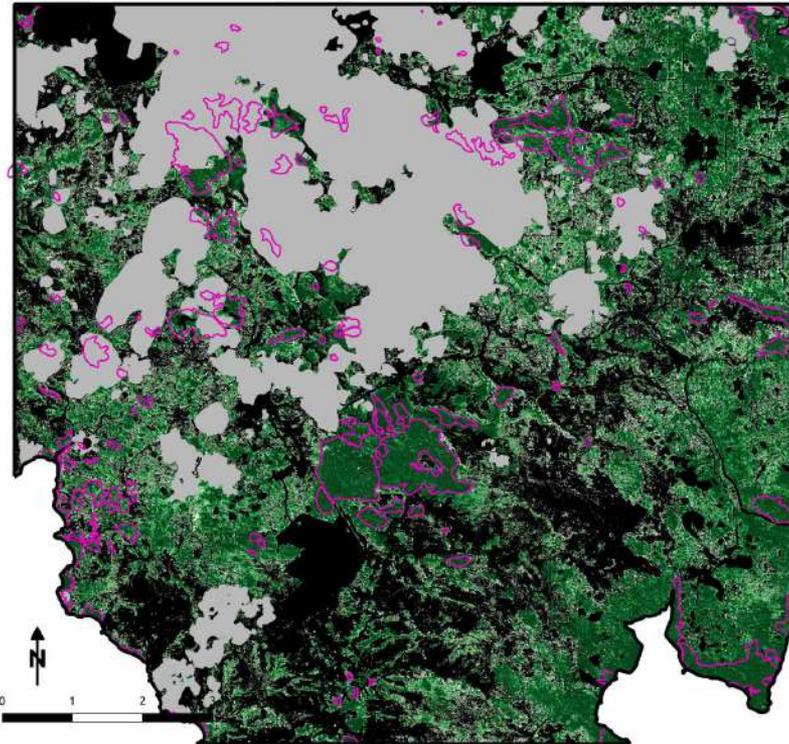
QuickBird 2004

Pleiades 2012

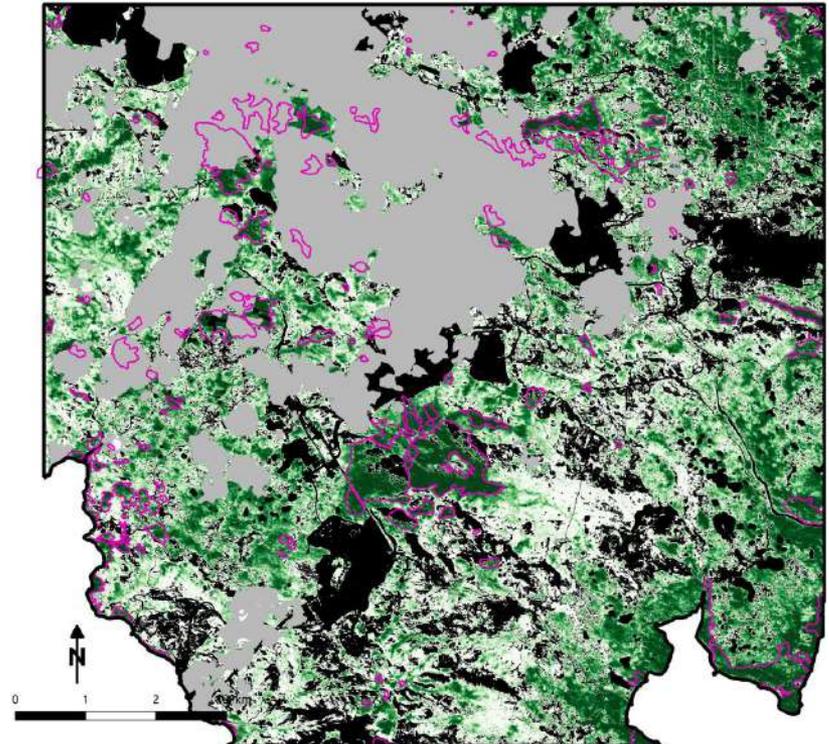
Pleiades 2014

Forêt / Non-Forêts ?

that is not the question



Quickbird 2004



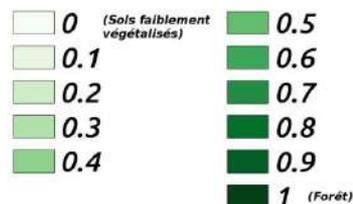
Pléiades 2014

une approche probabiliste... basée exclusivement sur la structure arborée

Légende

-  Forêts_CORIFOR
-  Nuages
-  Eau + Ombres Pentes + Sols Nus

Probabilité Forêt



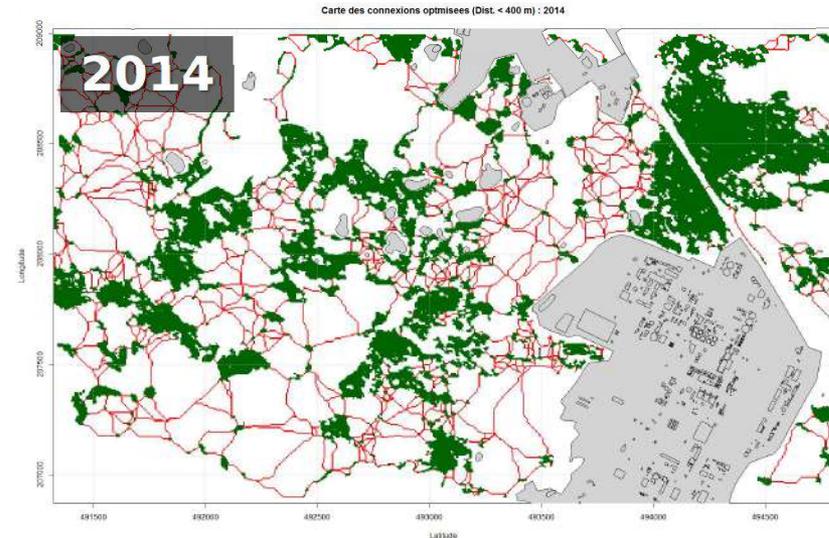
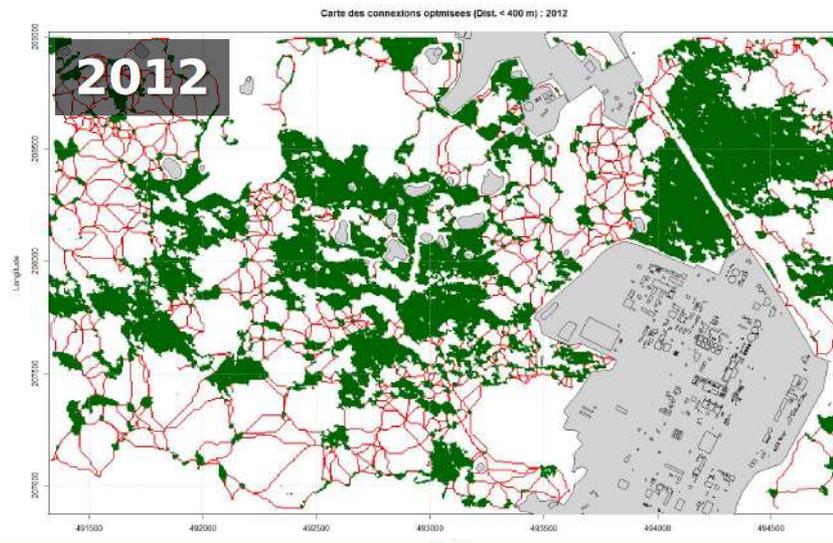
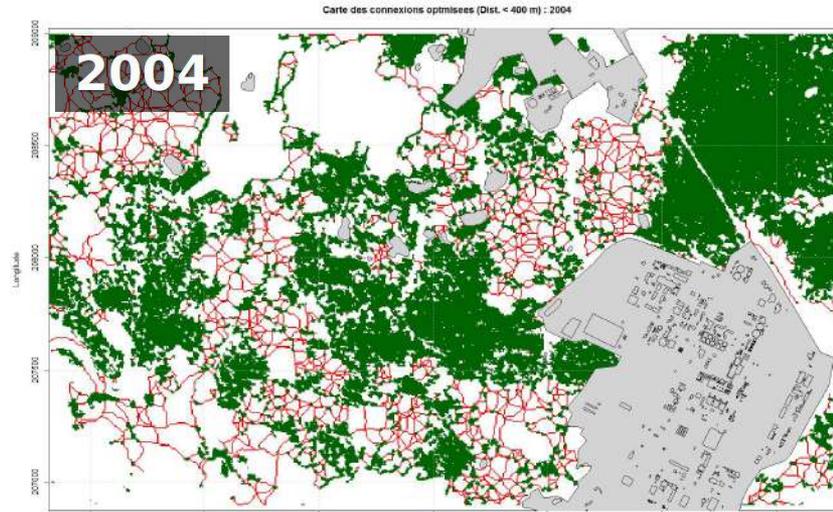
Quelle est la probabilité qu'un pixel soit arboré ?

Isolement des fragments

réduction des échanges

La distance de connectivité moyenne augmente

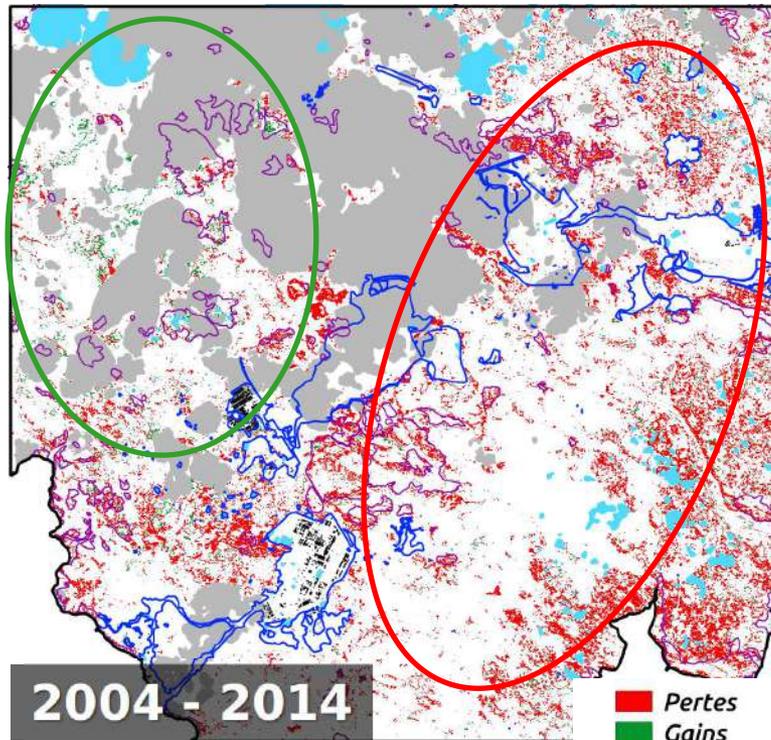
- **2004 = 550 m**
- **2012 = 995 m**
- **2014 = 1132 m**



...l'isolement des fragments forestiers augmente

Densité du couvert forestier

probabilité = 0,8



une régression globale

	2004-2014	
	Km ²	%
Régression	10,41	-54,52%
Expansion	2,00	18,72%

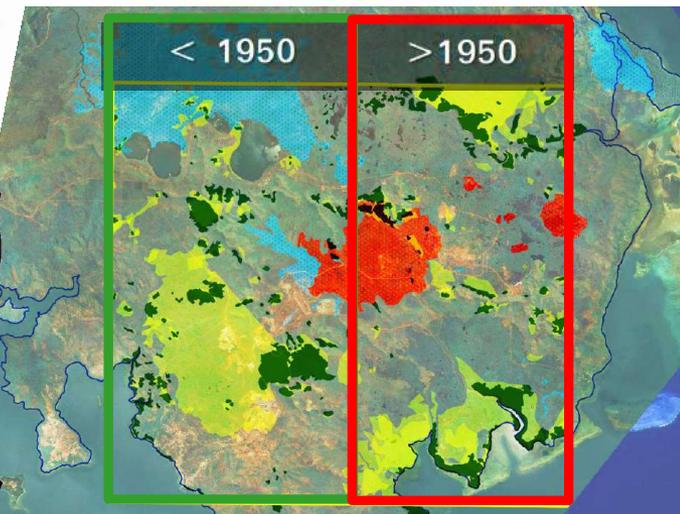
...mais asymétrique

- **Expansion à l'ouest (<1950)**
- **Régression à l'est (>1950)**



INERTIE

*On enregistre une partie des impacts du passé
Ceux de 2014 seront absorbés au XXII^{ème} siècle*



...Temps de réponse de la végétation

La dette est-elle payée ?

Ecology, 87(3), 2006, pp. 542–548
 © 2006 by the Ecological Society of America

DETTE

EXTINCTION DEBT OF FOREST PLANTS PERSISTS FOR MORE THAN A CENTURY FOLLOWING HABITAT FRAGMENTATION

MARK VELLEND,^{1,6} KRIS VERHEYEN,² HANS JACQUEMYN,³ ANNETTE KOLB,⁴ HANS VAN CALSTER,³ GEORGE PETERKEN,⁵ AND MARTIN HERMY³

Ampleur et temps de relaxation de la dette ?

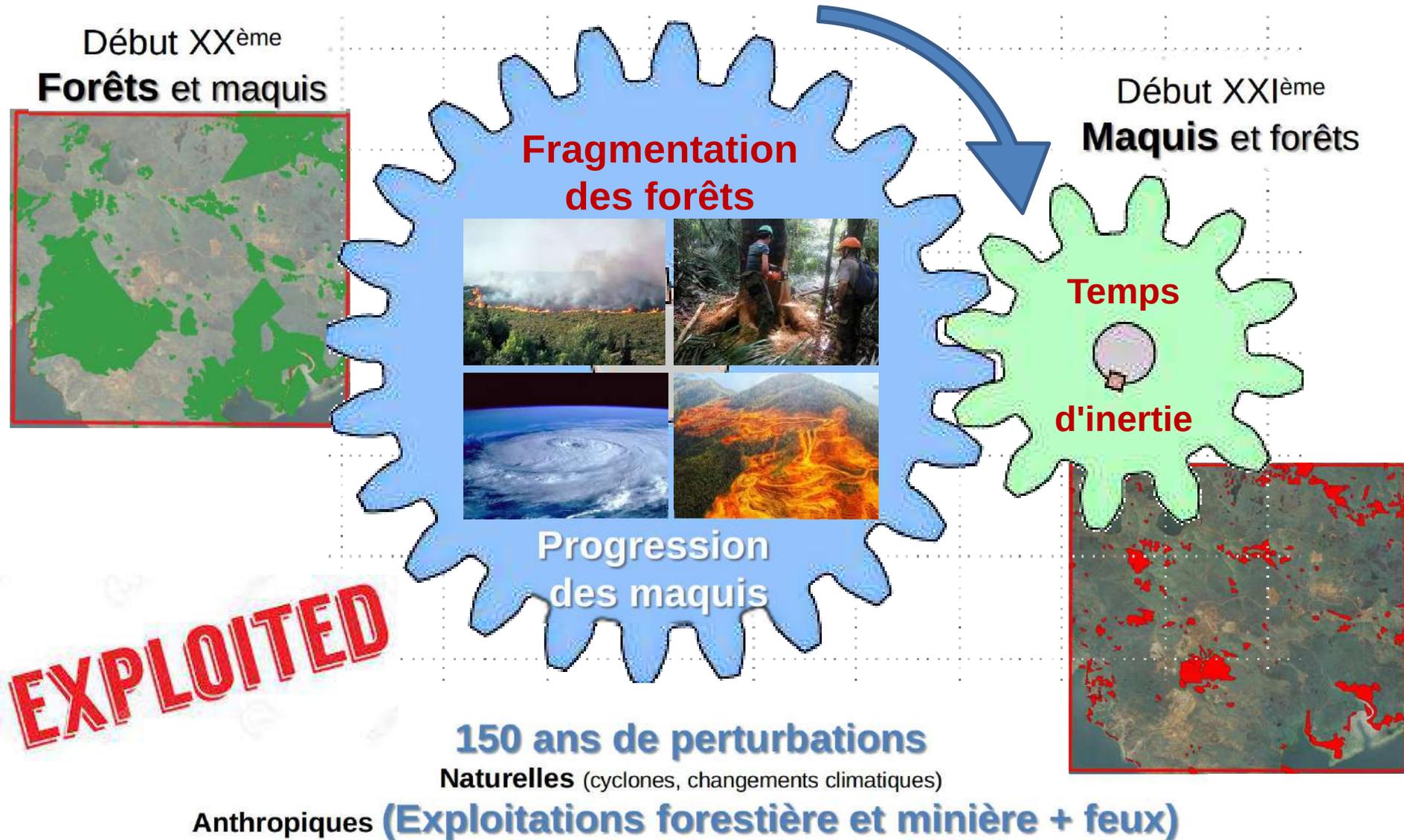
- Fragmentation élevée → Forte dette d'extinction
- Longue durée de vie des organismes → Temps de relaxation élevé
- Fragmentation récente → Quels effets non-(encore) observés ?
 - Altération des processus (pollinisation, dispersion, recrutement)
 - Probabilité de maintien des espèces rares
 - Dérive génétique entre populations
 - Impact sur la faune
 - and so on...



...Plus d'un siècle pour absorber l'impact d'une piste

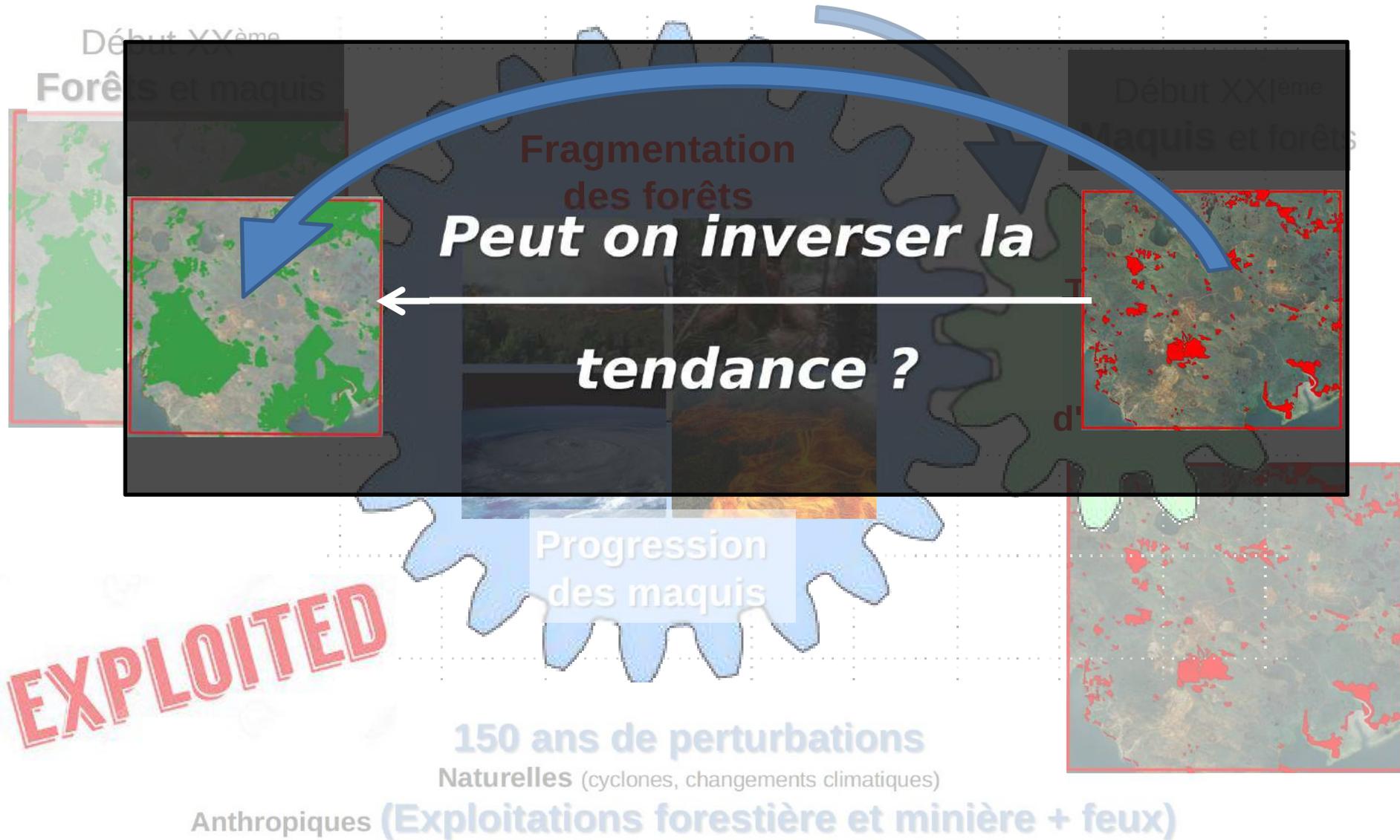
Conversion d'écosystème

des forêts aux maquis



Conversion d'écosystème

des forêts aux maquis

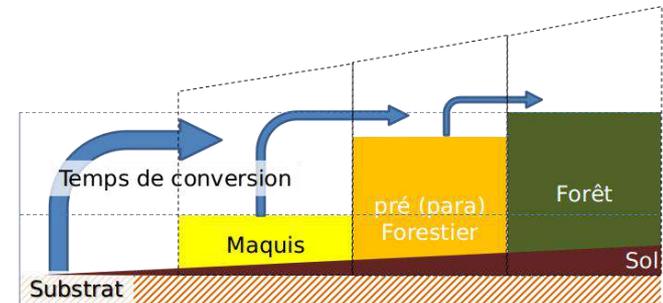
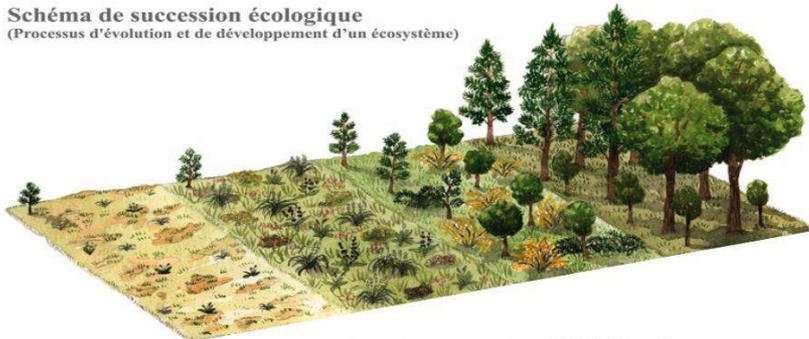




Comment inverser le phénomène ?



Schéma de succession écologique
(Processus d'évolution et de développement d'un écosystème)



Un changement majeur de structure



Comment inverser le phénomène ?

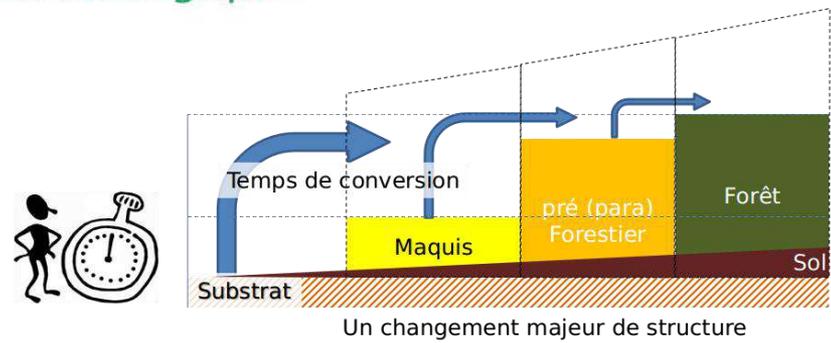
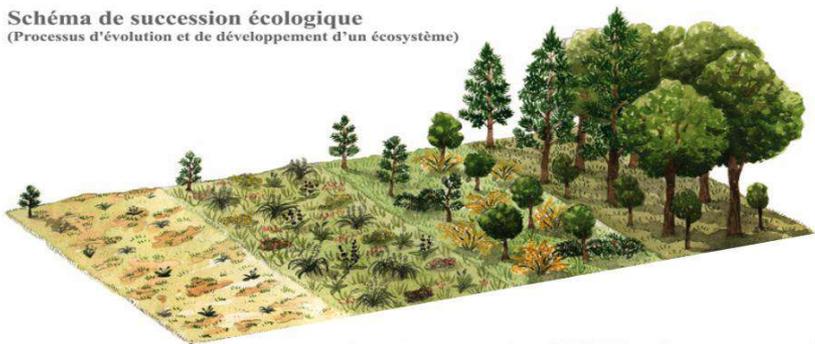


...en favorisant l'expansion des forêts



- **Sortir de la vision binaire** forêt vs non-forêt
 - **La végétation forme un continuum** depuis les maquis, les formations dites pré(para)-forestières et les forêts
- **Adopter une vision dynamique**
 - **Un maquis paraforestier c'est une jeune forêt** d'autant plus dynamique qu'elle se situe en lisière d'une forêt mature
- **Gérer les écosystèmes dans le paysage**
 - **La position d'un écosystème (maquis, forêt) dans le paysage conditionne sa trajectoire dans la succession écologique**

Schéma de succession écologique
(Processus d'évolution et de développement d'un écosystème)





Comment inverser le phénomène ?





Comment inverser le phénomène ?



...en transformant le code de l'environnement



Chapitre II

IDENTIFICATION DES ÉCOSYSTÈMES D'INTÉRÊT PATRIMONIAL

ARTICLE 232-1

(article 2 de la délibération 03-2009 du 18 février 2009 relative à la protection des écosystèmes (délib n° 17-2015/APS du 26/06/2015, art.8

Les écosystèmes d'intérêt patrimonial soumis aux dispositions du présent t

- 1° Les forêts denses humides sempervirentes ;
- 2° Les forêts sclérophylles ;
- 3° Les mangroves ;
- 4° Les herbiers dont la surface est supérieure à 1 hectare ;
- 5° Les récifs coralliens d'au moins 1 hectare ;



ARTICLE 232-2

(article 3 de la délibération 03-2009 du 18 février 2009 relative à la protection des écosystèmes d'intérêt patrimonial)

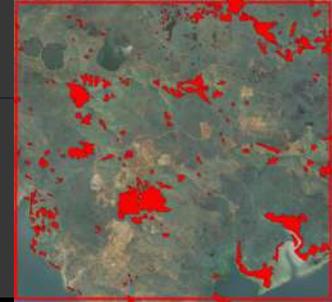
1. - La forêt dense humide sempervirente est une formation végétale caractérisée par :
 - 1° Une strate arborescente haute et dominante à feuillage persistant, un sous-bois composé d'arbustes, d'arbrisseaux et de lianes à feuilles persistantes, en partie composé des espèces de la strate arborescente, et une strate herbacée ;
 - 2° Un site dont la pluviométrie annuelle est supérieure à 1 500 millimètres ;
 - 3° La présence d'espèces appartenant aux familles suivantes :



Comment inverser le phénomène ?



...en transformant le code de l'environnement



Chapitre II

IDENTIFI

D'INTÉRÊT

ARTICLE 2

(article 2 de la

délib n° 17-201

Les écosyst

1° Les f

2° Les f

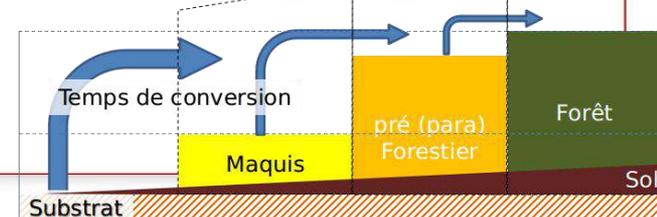
3° Les r

4° Les h

5° Les r

Une définition actuelle qui conduit à:

- 1) rechercher des limites entre lisière et coeur de forêt
✓ *Alors que c'est un continuum*
- 2) considérer l'écosystème au travers de son seul statut (forêt, maquis,..)
✓ *Alors que la position dans le paysage a de l'importance*
- 3) considérer les maquis pre(para)-forestiers comme de la non-forêt
✓ *Alors que ce sont les forêts du futur, le stade le plus proche*

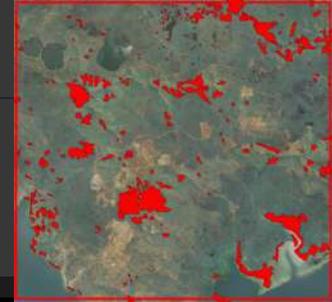




Comment inverser le phénomène ?



...en transformant le code de l'environnement



Chapitre II

IDENTIFICATION D'INTÉRÊT

ARTICLE 2

(article 2 de la

délib n° 17-201

Les écosyst

1° Les f

2° Les f

3° Les r

4° Les h

5° Les r

Une définition actuelle qui conduit à:

Pour assurer l'expansion des forêts, il faudrait :

1)

1) inscrire le code dans une stratégie territoriale
la dimension du paysage plutôt que celle des écosystèmes

2)

2) inscrire le code dans un objectif à long terme
en harmonie avec le rythme des forêts (>1 siècle)

3)

3) concentrer la restauration sur les ensembles forestiers historiques
capitaliser autour des grands massifs existants (Grand Kaori, Forêt Nord, Kwé-Binyi,...)

4) lutter contre la fragmentation
favoriser la reconnexion des fragments par restauration, notamment des lisières



Comment inverser le phénomène ?

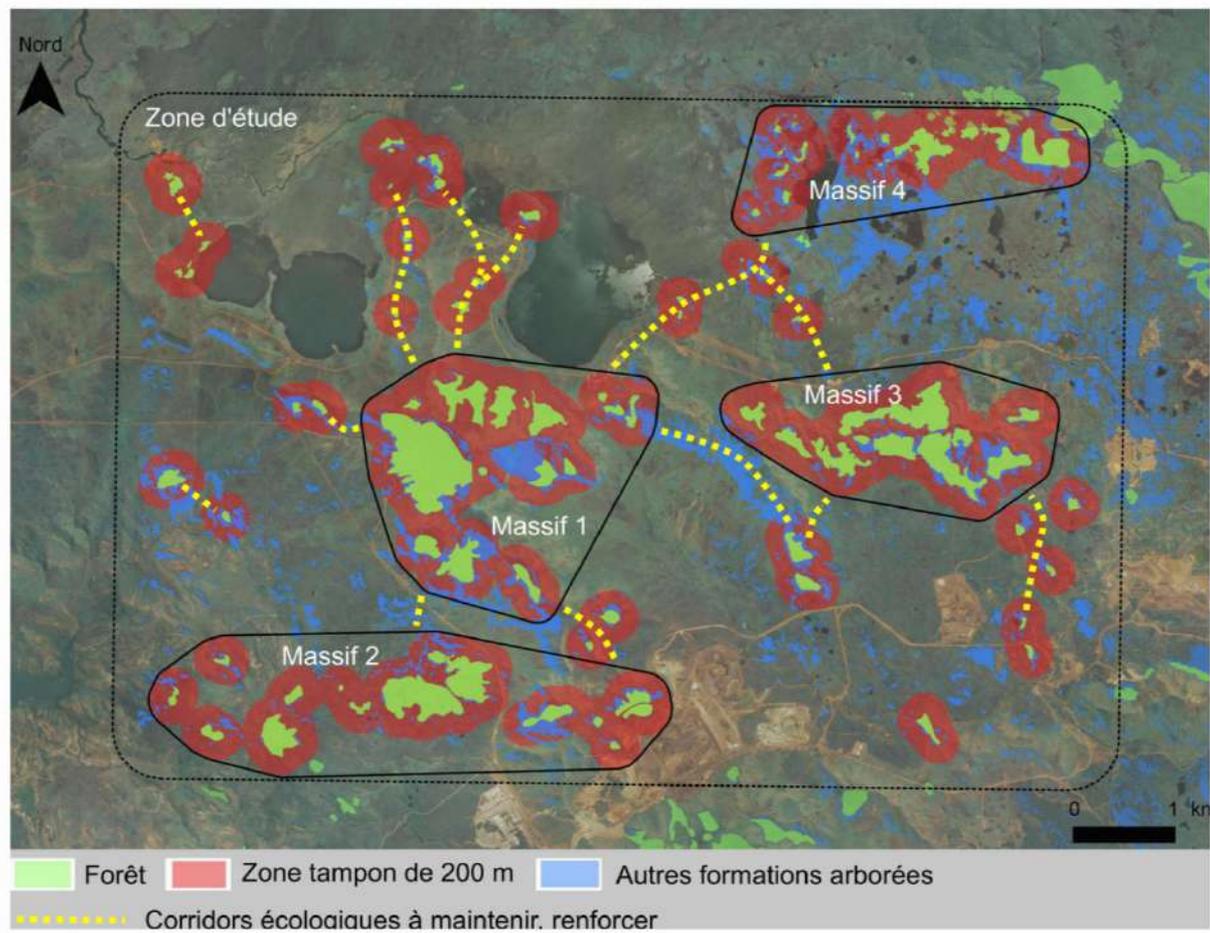


...en définissant un plan d'aménagement



*ex : Plan d'aménagement
- reconquête -*

- *Construire autour des grands massifs*
- *Renforcer les lisières par restauration*
- *Renforcer les connexions entre massifs*
- *Conservation intégrale*





Comment inverser le phénomène ?



...en conciliant science et gestion



*ex : Plan d'aménagement
- reconquête -*

- *Construire autour des grands massifs*
- *Renforcer les lisières par restauration*
- *Renforcer les connexions entre massifs*
- *Conservation intégrale*



■ Forêt
 ■ Zone tampon de 200 m
 ■ Autres formations arborées
●●●●●●●● Corridors écologiques à maintenir, renforcer