



Peut on unifier gestion et écologie des écosystèmes forestiers ?



3DT - 26 février 2020, Philippe Birnbaum & Jean-Jérôme Cassan

Exemple de la cartographie des forêts de la province Nord

Gestion et Science forestière

- Gestion : définir les écosystèmes d'intérêt en se basant sur des règles strictes, reproductibles, durables et basées sur un minimum d'expertise
 - Identification et classification des écosystèmes
- Science: définir les interactions entre les écosystèmes et les paramètres environnementaux en se référant à des probabilités et une expertise maximale
 - Modèles d'interactions entre écosystèmes et environnements



Comment harmoniser gestion et fonctionnement des forêts ?

ou

Comment concilier gestion et science forestière ?

Un constat commun !

Le poids des forêts du monde

- > 1,6 milliards d'individus dépendent des forêts pour leur revenu
- ¾ de l'eau douce accessible provient des bassins versants forestiers
- 80 % des espèces terrestres mondiales résident dans les forêts
- 96 % de la valeur des forêts est issue de produits forestiers non ligneux (PFNL)



Le coût de la déforestation mondiale

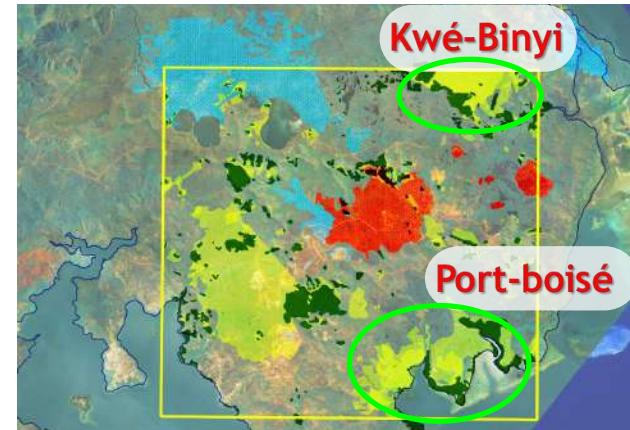
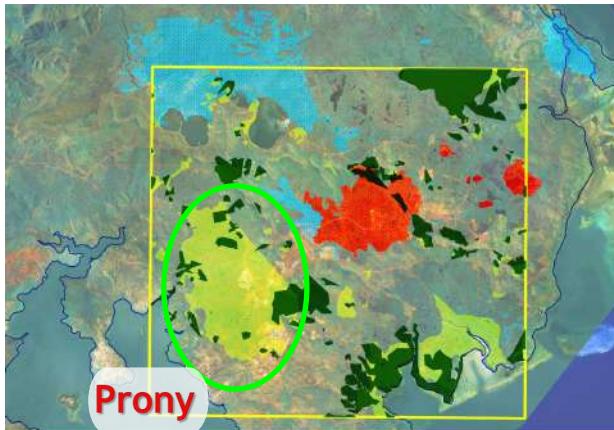
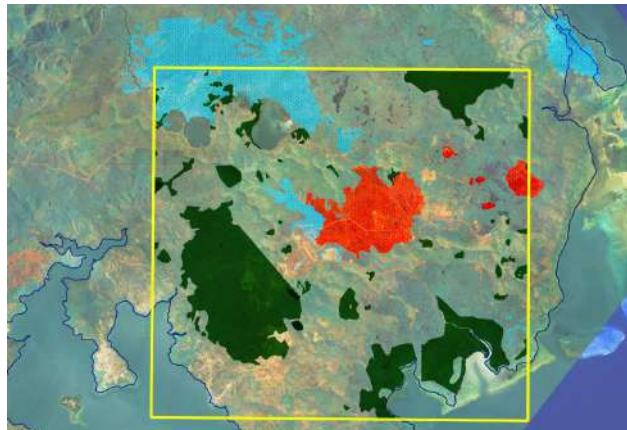
- Disparition de 50 % des forêts et 100 tribus au XX^{ème} siècle
- 15-17 % du carbone émis dans l'atmosphère
- 10-20 % des émissions de gaz à effet de serre (> transport mondial)
- 6000-16 000 \$US /an /ha de services écosystémiques fournis par la forêt
- 4,1 trillions de \$US /an soit environ 594 \$US/habitant/an



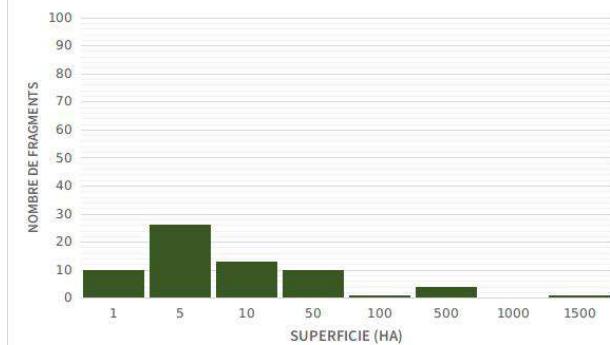
La déforestation conduit à des coûts environnementaux, économiques et sociaux qui ne sont plus soutenables

Chronique paysagère du Grand Sud

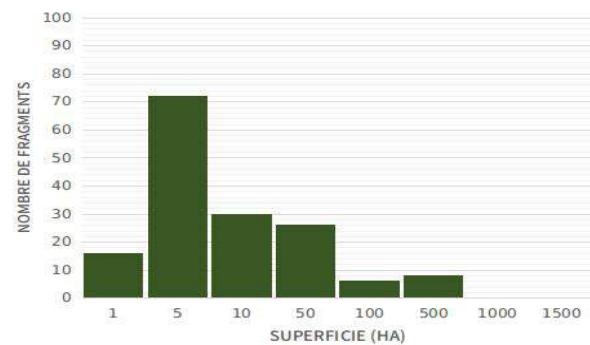
Un siècle de déforestation en Calédonie



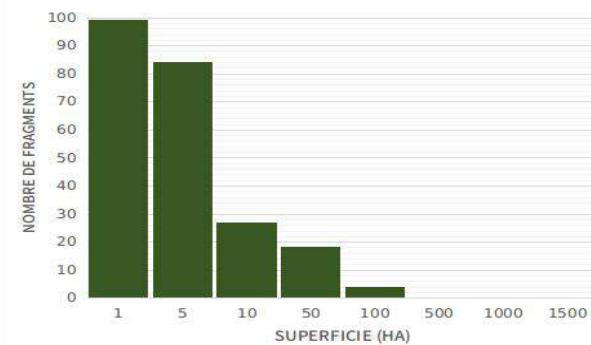
1884-1909
(65 fragments)



1943-1954
(158 fragments)



2016
(232 fragments)

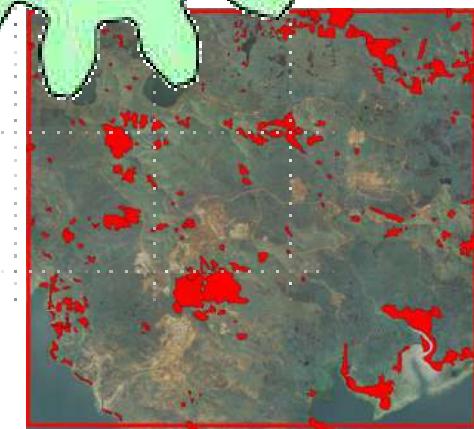


- Diminution de la couverture forestière
- Augmentation du nombre de fragments
- Diminution de la taille des fragments
- Augmentation de la proportion des lisières

Fragmentation

Conversion d'écosystème

des forêts aux maquis

Début XX^{ème}**Forêts et maquis****EXPLOITED****Fragmentation
des forêts****Progression
des maquis**Début XXI^{ème}**Maquis et forêts****Temps
d'inertie****150 ans de perturbations**

Naturelles (cyclones, changements climatiques)

Anthropiques (**Exploitations forestière et minière + feux**)

Une régression très rapide

Conversion d'écosystème

des forêts aux maquis

Début XX^{ème}

Forêts et maquis



Fragmentation
des forêts

*Peut-on inverser la
tendance ?*

Début XXI^{ème}

Maquis et forêts



Depuis l'occupation humaine, la Nouvelle-Calédonie a perdu ≈ 70% des forêts originelles

Progression
des maquis

EXPLOITED

150 ans de perturbations

Naturelles (cyclones, changements climatiques)

Anthropiques (Exploitations forestière et minière + feux)

Recommandations majeures



Comment inverser le phénomène ?

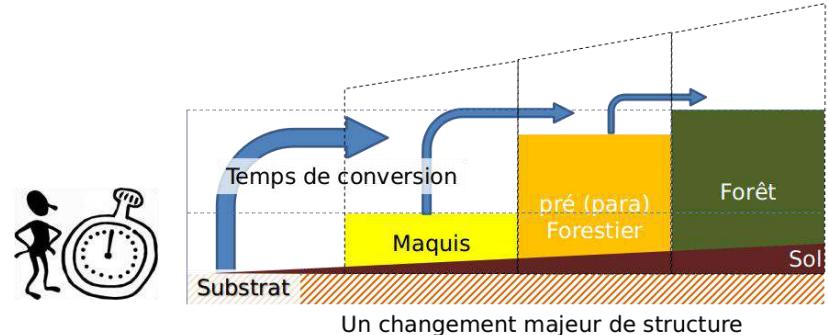
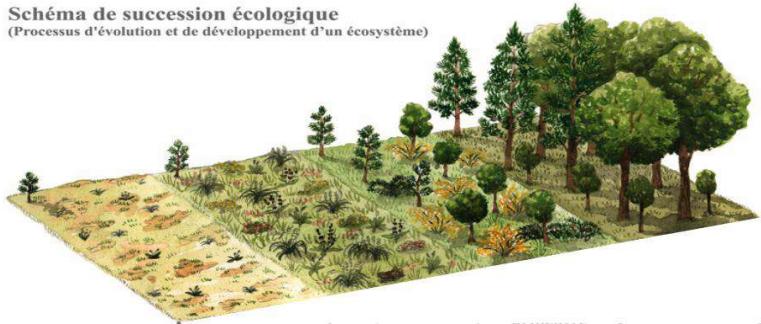


...en favorisant l'expansion des forêts



- **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
 - **La forêt est indivisible**, elle traverse des environnements secs, humides, des substrats différents ou des altitudes variées de manière graduelle
- **Adopter une vision dynamique**
 - **Un maquis paraforestier c'est une jeune forêt** d'autant plus dynamique qu'elle est dense et située 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 ?

...au travers d'une législation environnementale



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 la délibération 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 dont la surface est supérieure à cent mètres carrés ;
- 5° Les récifs coralliens dont la surface est supérieure à cent mètres carrés.



Détail du code
environnemental
de la province
Sud

Copie Collé



Comment inverser le phénomène ?

...au travers d'une législation environnementale



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 la 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 dont la surface est supérieure à cent mètres carrés ;
- 5° Les récifs coralliens dont la surface est supérieure à cent mètres carrés.

2 Forêts ?



- Trop ?
- Pas assez ?
- Limites ?



Comment inverser le phénomène ?

...au travers d'une législation environnementale



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 soumis aux dispositions du présent titre)

- 1° Les forêts denses humides sempervirentes ;
- 2° Les forêts sclérophylles ou forêts sèches ;
- 3° Les mangroves ;
- 4° Les herbiers dont la surface est
- 5° Les récifs coralliens dont la sur



ARTICLE 232-2

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

- I. - 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 :

- Strate ?
- Haute ?
- Dominante ?
- En partie ?



Comment inverser le phénomène ?

...au travers d'une législation environnementale



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 dont la surface es
- 5° Les récifs coralliens dont la sur



ARTICLE 232-2

(article 3 de la délibération 03-2009 du 18 février 2009 relative à la protection des écosyst

I. - La forêt dense humide sempervirente est une formation vég

1° Une strate arborescente haute et dominante à feuillage pe
d'arbustes, d'arbisseaux et de lianes à feuilles persistantes,
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 :

- Pourquoi 1500 mm ?
- En moyenne ?
- Référence ?
- Forêt ripisylve ?



Comment inverser le phénomène ?

←
...au travers d'une législation environnementale



Chapitre II IDENTIFICATION D'INTÉRÊT PATR

ARTICLE 232-1

(article 2 de la délibération 03-2009 (délégation n° 17-2015/APS du 26/06/2015), Les écosystèmes d'intérêt patrimonial

- 1° Les forêts denses humides ;
- 2° Les forêts sclérophylles ;
- 3° Les mangroves ;
- 4° Les herbiers dont la surface
- 5° Les récifs coralliens des îles

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 :

- a) *Sapotaceae* (notamment *Planchonella* spp., *Pichonia* spp., ...),
- b) *Araucariaceae*,
- c) *Myrtaceae* (notamment *Arillastrum gummiferum*, *Piliocarpus* spp., *Eugenia* spp., ...),
- d) *Oncothecaceae*,
- e) *Proteaceae* (notamment *Kermadecia* spp., *Virotia* spp.),
- f) *Elaeocarpaceae* (notamment *Sloanea* spp., *Elaeocarpus* spp.),
- g) *Lauraceae*,
- h) *Araliaceae* (notamment *Schefflera* spp.),
- i) *Meliaceae* (notamment *Dysoxylum* spp.),
- j) *Sapindaceae* (notamment *Cupaniopsis* spp.),
- k) *Rubiaceae* (notamment *Ixora* spp., *Psychotria* spp.),
- l) *Annonaceae* (notamment *Meiogyne* spp., *Xylopia* spp.),
- m) *Ebenaceae* (notamment *Diospyros* spp.),
- n) *Cyatheaceae*,
- o) *Euphorbiaceae* (notamment *Bocquillonia* spp., *Cleidion* spp.).

Expertise
botanique

- 1 Individu ?
- 1 plantule ?
- Nomenclature ?



Comment inverser le phénomène ?



...au travers d'une législation environnementale



Chapitre II IDENTIFICATION D'INTÉRÊT PATR

ARTICLE 232-1

(article 2 de la délibération 03-2009 du délib n° 17-2015/APS du 26/06/2015, ar Les écosystèmes d'intérêt patri

- 1° Les forêts denses humides
- 2° Les forêts sclérophylles
- 3° Les mangroves ;
- 4° Les herbiers dont la sur
- 5° Les récifs coralliens don

ARTICLE 232-2

(article 3 de la délibération 03-2009 du 18 février 2009 relative à la protection des écosystème

- 1. - La forêt dense humide sempervirente est une formation végétale
- 1° Une strate arborescente haute et dominante à feuillage persistant, un sous-bois d'arbustes, d'arbrisseaux et de lianes à feuilles persistantes, en partie composée 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 :
- 4° Et soit :
 - a) une canopée culminant à 25 mètres de hauteur et le cas échéant surcimée par des *Araucaria* spp. pour les forêts humides de basses et moyennes altitudes entre 0 et 800 mètres ;
 - b) une canopée inférieure à 15 mètres et un cortège floristique composé partiellement d'espèces restreintes aux hautes altitudes pour les forêts humides entre 800 et 1 000 mètres ;
 - c) des espèces du littoral : *Araucaria columnaris* (Araucariaceae), *Calophyllum inophyllum* (Clusiaceae), *Xylocarpus granatum* (Meliaceae), *Scaevola sericea* (Goodeniaceae), pour les forêts humides littorales.

une métrique
(trop) précise

- une forêt de 26 m ?
- une forêt de 18 m ?
- Où est la limite de la forêt du littoral ?



Comment inverser le phénomène ?



...au travers d'une législation environnementale



Chapitre II

IDENTIFICATION DES ÉCOSYSTÈMES D'INTÉRÊT PATRIMONIAL

ARTICLE

(article 2 de la loi)

délib n° 1/2010

Les écosystèmes

1° L'

2° L'

3° L'

4° L'

5° L'

Une définition actuelle qui demande de :



1. Mesurer la hauteur des forêts
2. Identifier le nombre de strates
3. Faire un inventaire de la flore
4. Connaitre la pluviométrie annuelle
5. S'assurer de l'aspect objectif et reproductible

...Fixer les méthodes, disposer des experts et du temps...





Comment inverser le phénomène ?



...au travers d'une législation environnementale



Chapitre II

IDENTIFICATION DES ÉCOSYSTÈMES D'INTÉRÊT PATRIMONIAL

ARTICLE

(article 2 de la loi)

délib n° 1/2010

Les écosystèmes

1° L

2° L

3° L

4° L

5° L

Une définition actuelle qui conduit à:



1) Fixer les limites entre les écosystèmes d'intérêt patrimonial

Q_{gestion} : Où se situe la frontière entre forêt sèche et forêt humide ?

R_{science} : Un seul écosystème forestier qui s'étend sur des environnements différents

2) Exclure les maquis pre(para)-forestiers du patrimoine

Q_{gestion} : Où se situe la frontière entre une forêt et une pré-forêt ?

R_{science} : Une succession écologique depuis les jeunes forêts jusqu'aux forêts mûres

3) Considérer le statut d'une forêt indépendamment du paysage

Q_{gestion} : Quelle est la définition d'une forêt d'intérêt patrimonial ?

R_{science} : Le devenir d'une forêt dépend de sa place dans le paysage





Comment inverser le phénomène ?



...au travers d'une législation environnementale



Chapitre II

IDENTIFI

D'INTÉRÊ

ARTICL

(article 2 c

délib n° 1

Les éco

1° L

2° L

3° L

4° L

5° L

1) Fix

C

R

3) Des limi

4) Une légis

5) Ne considè

3) Co

C

Une législation précise mais complexe à mettre en oeuvre

1) Un travail à la carte

Accès terrain, identification, mesure

2) Une réponse après investigation

Délibération après visite de terrain (pas d'anticipation)

3) Des limites empiriques

Définition à dire d'expert, difficilement opposable

4) Une législation pour les forêts matures

Protège les forêts actuelles, ne prévoit pas d'expansion

5) Ne considère pas la position dans le paysage

Stratégie d'aménagement du territoire impossible

6) Equité de la législation

Objectivité et l'homogénéité des évaluations



Projet Cogefor



Connaissance et outils pour la gestion conservatoire des forêts naturelles en province Nord (projet Cogefor)

Synthèse d'un partenariat 2012-2019

DDEE-SIEC, province Nord, UMR-AMAP (Cirad, IRD) & Equipe SolVeg (IAC)



IAC
Institut Agronomique
néo-Calédonien

IRD
Institut de recherche
pour le développement



cirad

cnes

Challenge du partenariat

Partenariat

Association **active** de différents intervenants qui, tout en maintenant leur **autonomie**, acceptent de mettre en commun leurs efforts en vue de réaliser un **objectif commun**

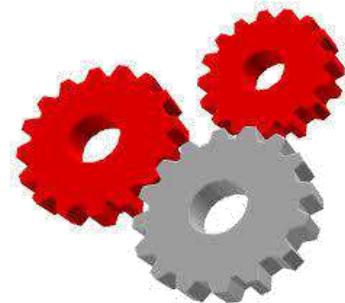
1. CAPITALISATION et AMELIORATION DES CONNAISSANCES

- **Compilation** des données acquises/disponibles
- Définition des **lacunes**
- **Surfaces forestières** de la Province Nord
- Organisation floristique et structurale
- Mise en place d'un dispositif de suivi



2. UTILISATION DE LA CONNAISSANCE

- Recommandations auprès des services techniques
- Production d'outils pour la conservation des forêts

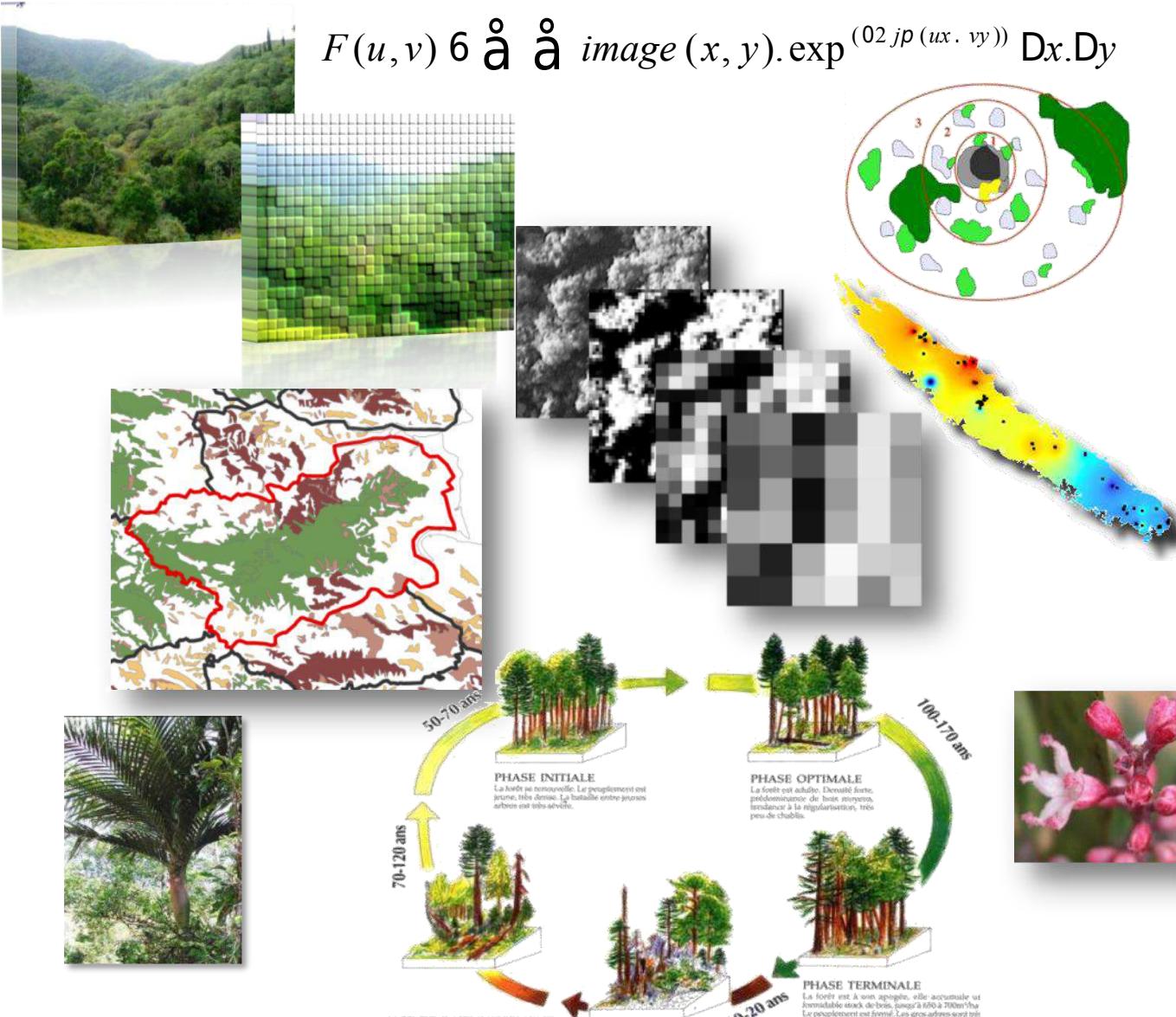


3. ANIMATION DE LA CONNAISSANCE

- Rapprochement avec la communauté scientifique internationale
- Formation et transmission auprès des étudiants de tous niveaux
- Diffusion auprès d'un large public



Schéma général



- Standardisation,
- Cartographie,
- Modélisation,
- Dynamique,
- Composition,
- Structure

...des forêts



La réponse de la science

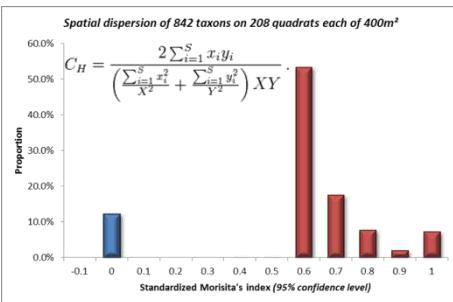


1. Diversités α , β , γ
2. Phylogénies
3. Spectres de Fourier
4. Courbes de raréfaction
5. Auto-corrélations
6. Programmation objet (C++, Python, R)
7. Base de données (Sqlite, Postgresql, Postgis)

Algorithme d'Hopcroft-Karp

Input: Bipartite graph $G(U \cup V, E)$
Output: Matching $M \subseteq E$
 $M \leftarrow \emptyset$
repeat
 $\mathcal{P} \leftarrow \{P_1, P_2, \dots, P_k\}$ maximal set of vertex-disjoint shortest augmenting paths
 $M \leftarrow M \oplus (P_1 \cup P_2 \cup \dots \cup P_k)$
until $\mathcal{P} = \emptyset$

Morisita index



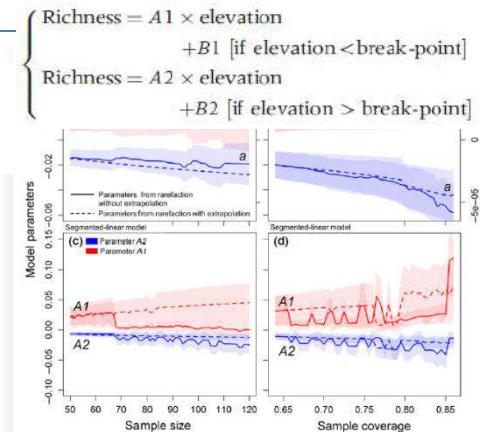
Indice de Bray-Curtis

$$BC_{jk} = 1 - \frac{2 \sum_{i=1}^p \min(N_{ij}, N_{ik})}{\sum_{i=1}^p (N_{ij} + N_{ik})}$$

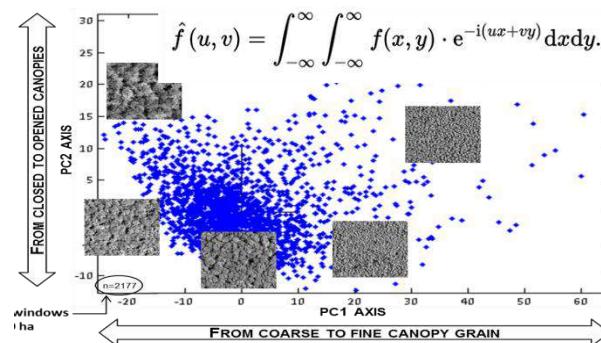
Indice de Shannon

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

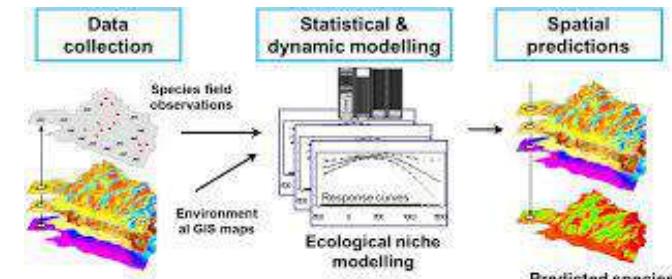
Segmented linear model



FOURIER-based textural Ordination (FOTO)



Stacked Species Distribution Model (S-SDM)



Un audit gratuit

Applied Vegetation Science 17 (2014) 386–397

Structural and floristic diversity of mixed tropical rain forest in New Caledonia: new data from the New Caledonian Plant Inventory and Permanent Plot Network (NC-PIPPN)

Diversity and Distributions (Diversity Distrib.) (2015) 21, 1329–1338

BIODIVERSITY
RESEARCH

Accounting for the indirect area effect in stacked species distribution models to map species richness biodiversity hotspot

CSIRO PUBLISHING
Australian Journal of Botany

http://dx.doi.org/10.1071/BT14062

Robin Pouteau^{1,2*}, Elise Bayle^{2,3}, Élodie Jean-Jérôme Cassan³, Vanessa Hequet⁵, Hervé Vandrot¹

Monodominance at the rainforest mackeeana (Cunoniaceae) in New

Thomas Ibanez^{A,C} and Philippe Birnbaum^{A,B}

On the prediction of New Caledonian rain forest structure from

Pléiades images using canopy grain analysis

Elodie BLANCHARD^{a,d},

Philippe BIRNBAUM^b,

Christophe

Vanessa HEQUET^d,

Pierre COR

Thomas IBANEZ^a,

Hervé VANDROT^a,

Céline

Philippe BIRNBAUM^{1,2*},

Thomas Ibanez²,

Robin Pouteau^{2,3},

Hervé Vandrot²,

Vanessa Hequet³,

Elodie Blanchard² and Tanguy Jaffré³

AOB PLANTS

The open-access
journal for plant sciences

Environmental correlates for tree occurrences, species distribution and richness on a high-elevation tropical island

Philippe Birnbaum^{1,2*}, Thomas Ibanez², Robin Pouteau^{2,3}, Hervé Vandrot², Vanessa Hequet³, Elodie Blanchard² and Tanguy Jaffré³

Journal of Vegetation Science 27 (2016) 441–451

Rarefaction and elevational richness pattern: a case study in a high tropical island (New Caledonia, SW Pacific)

Thomas Ibanez, John-Arvid Grytnes & Philippe Birnbaum



Contents lists available at ScienceDirect

Biological Conservation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/bioc

Full length article

Island biodiversity hotspots are getting hotter: vulnerability of tree species to climate change in New Caledonia

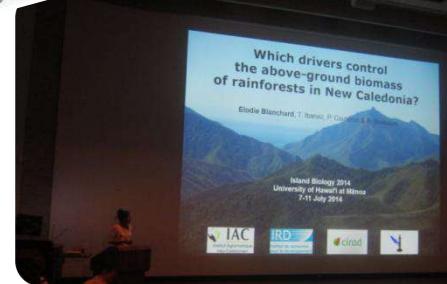
Robin Pouteau ^{*}, Philippe Birnbaum

Agronomy Institute of New Caledonia, IRD Center of Noumea, Noumea, New Caledonia

Trees
DOI 10.1007/s00468-016-1424-3
ORIGINAL ARTICLE

Contrasted allometries between stem diameter, crown area, and tree height in five tropical biogeographic areas

Elodie Blanchard¹ · Philippe Birnbaum^{1,2} · Thomas Ibanez¹ · Thomas Boureau¹ · Cécile Antin³ · Pierre Ploton³ · Grégoire Vincent³ · Robin Pouteau¹ · Hervé Vandrot¹ · Vanessa Hequet⁴ · Nicolas Barbier³ · Vincent Droissart^{3,5} · Bonaventure Sonké⁵ · Nicolas Texier^{3,5} · Narcisse Guy Kamdem⁵ · Donatien Zebaze⁵ · Moses Libalah⁵ · Pierre Couteron³



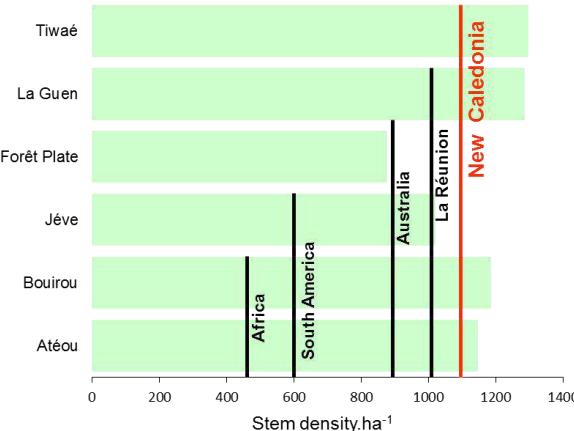
des & résultats



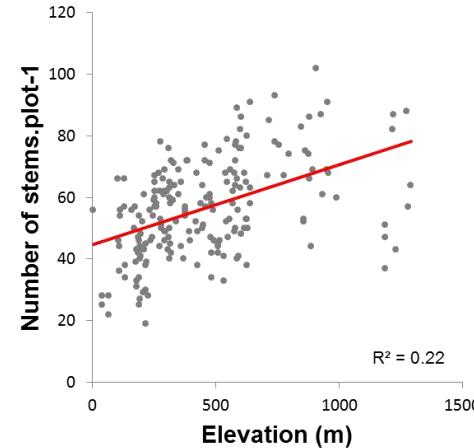
Equipe AMAP/IAC
Écologie forestière
Nouvelle-Calédonie

Une forêt singulière

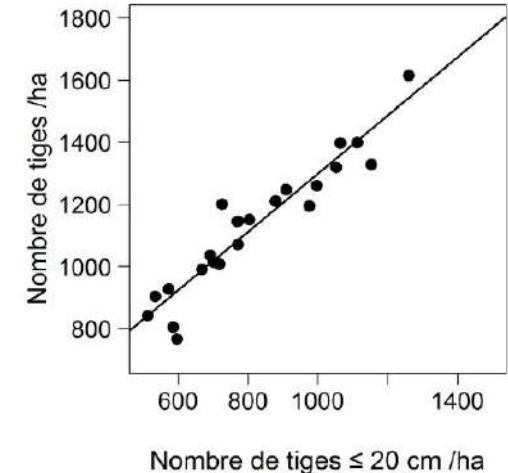
Une forte densité



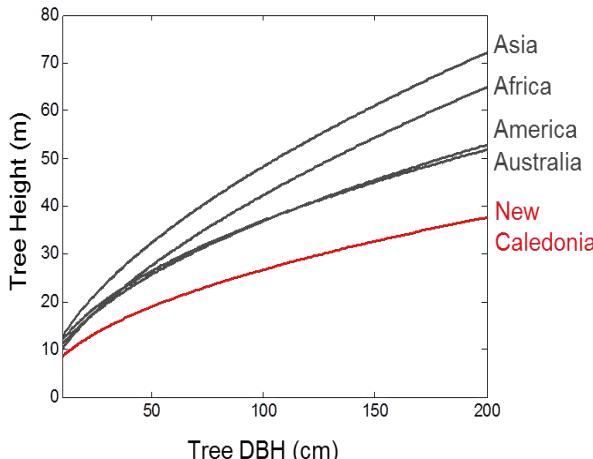
Une densité variable



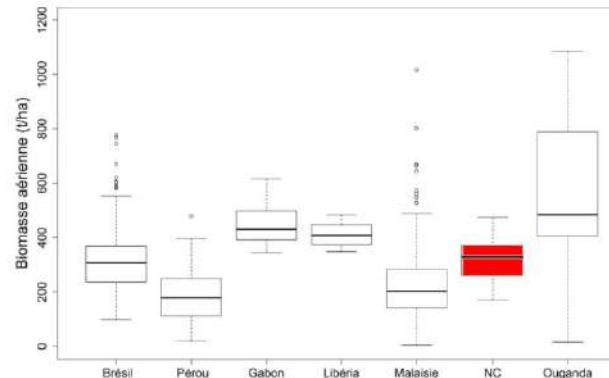
Beaucoup de petits arbres



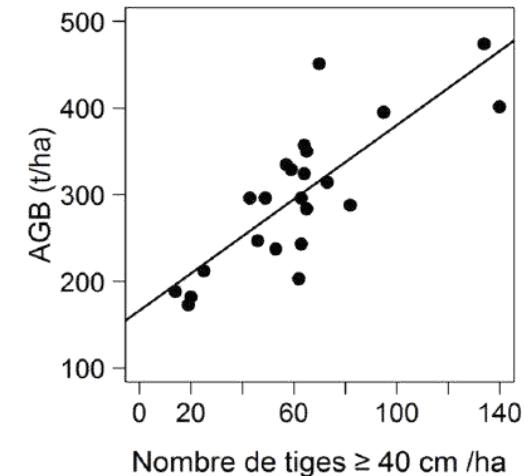
Une forêt basse



Une biomasse « standard »



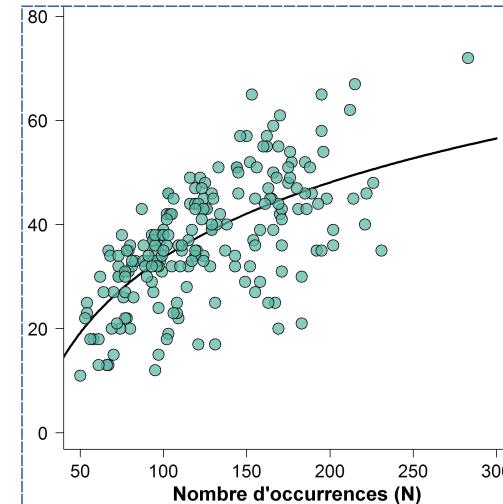
Poids des grands arbres



Une diversité variable

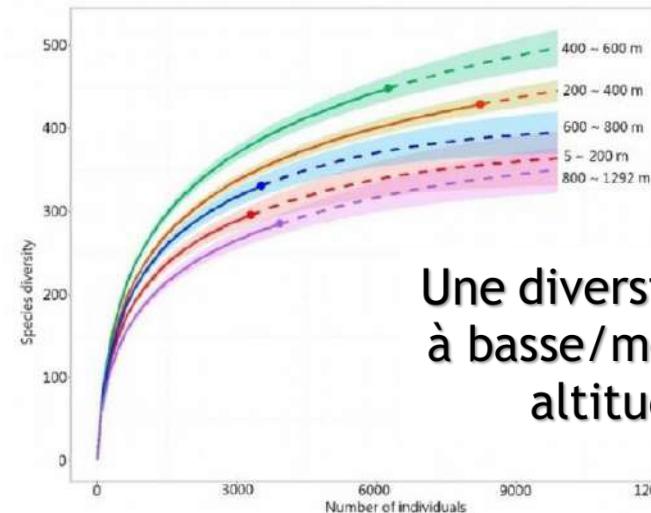
α diversity

Une diversité qui dépend de la densité (40%)



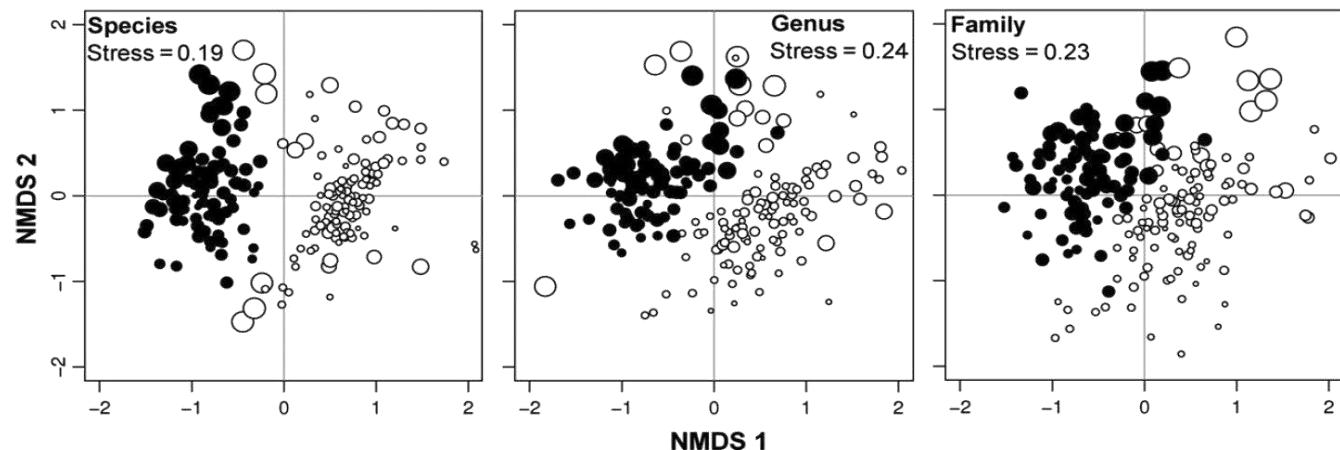
γ diversity

Une diversité max à basse/moyenne altitude



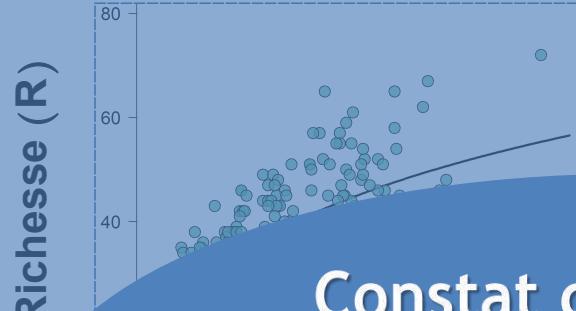
β diversity

Une composition floristique très variable



Une forêt variable

α diversity



Une diversité qui dépend de la densité (40%)

β diversity

Une composition floristique très variable

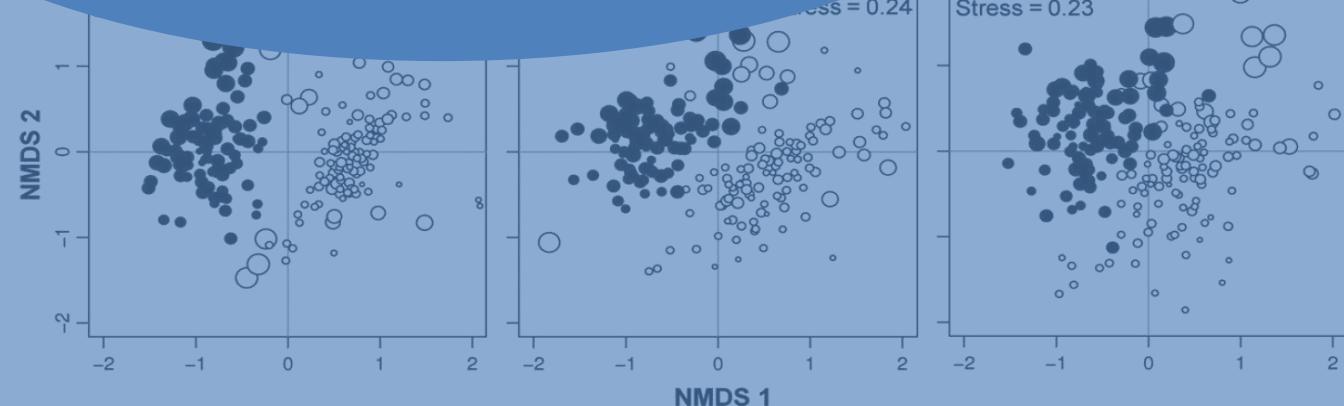
γ diversity



Une diversité max
à basse/moyenne
altitude

Constat de la Science

La forêt forme un continuum



Cartographie du couvert forestier

Etat de surface

BASSE RÉSOLUTION

Atlas IRD
2012
1:1 600 000^{ème}
 $\approx 2050 \text{ km}^2$



Noyaux forestiers



Calédonie

HAUTE RÉSOLUTION

PN-12C114
2015
1: 30 000^{ème}
 $\approx 2890 \text{ km}^2$



+ Forêts de talwegs



Province Nord

TRES HAUTE RÉSOLUTION

PN-16C180
2019
1: 3 000^{ème}
 $\approx 3000 \text{ km}^2$



+ Fragmentation



Province Nord

Méthodes

Etendue:

- Couvert forestier
- Hors plantations

Compilation de données existantes:

- Cherrier (1991),
- Barrière et al., 2007; 2008;
- Darty, 2010)
- Mode occupation du sol (DTSI, 2008)

Photo-interprétation :

- Digitalisation de 6418 polygones (1:3000)
- Distance inter-fragment de 10 m

Validation :

- Vérification par 9870 points d'herbiers
- Validation 1425 points d'inventaires
- Survol de 800 fragments

TRES HAUTE RÉSOLUTION

PN-16C180

2019

1: 3 000^{ème}
≈ 3000 km²



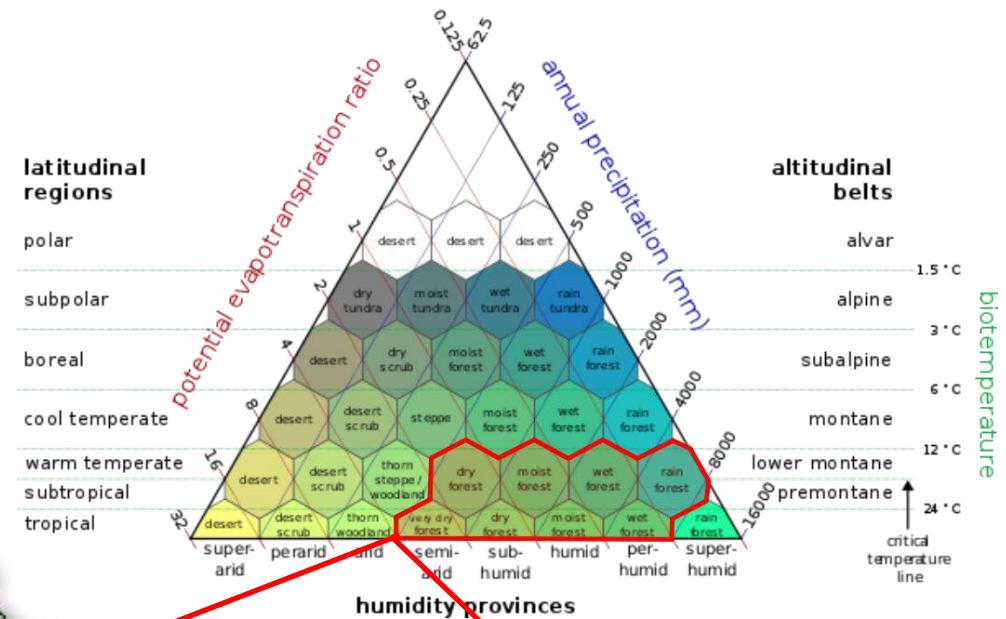
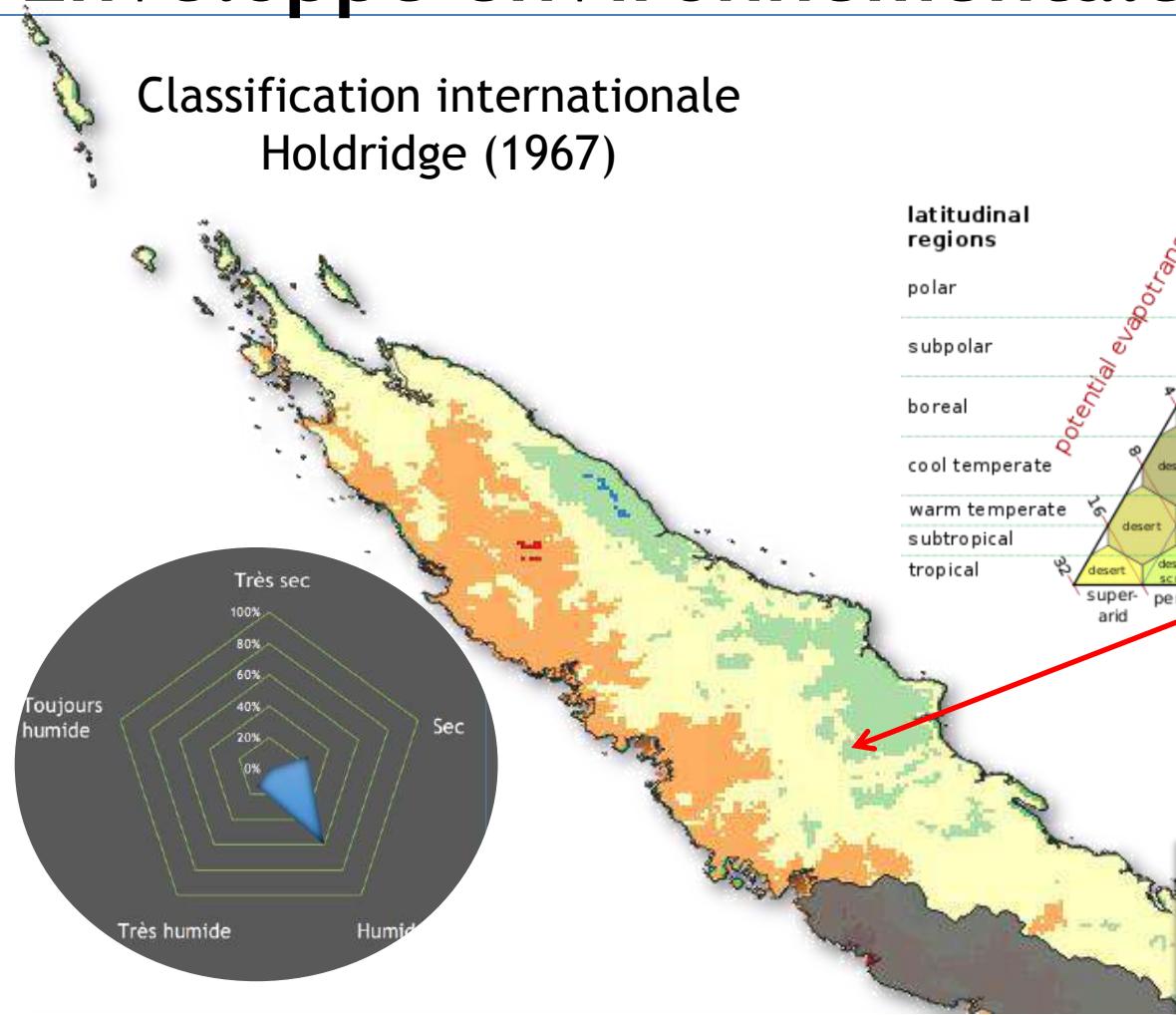
+ Fragmentation



Province Nord

Enveloppe environnementale

Classification internationale
Holdridge (1967)

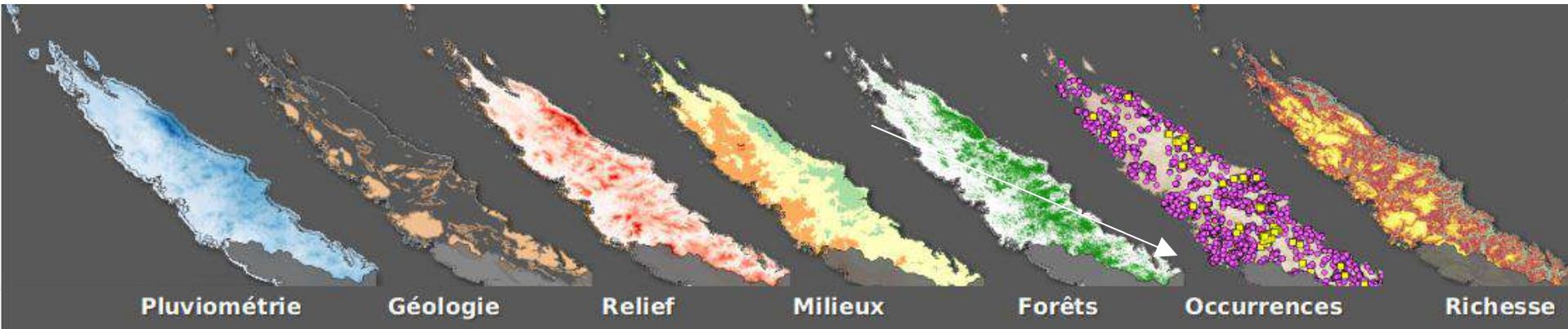


Production = raster de 1 km² (1000 x 1000 m)

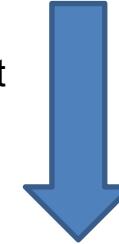
- Données météo-France (modèle Aurelhy)
- Données WorldClim

- 3 (5) milieux de vie:**
- Très sec (very dry, 0.1 %)
 - Sec (dry, 25.9 %)
 - Humide (moist, 60 %)
 - Très humide (wet, 13.8 %)
 - Toujours humide (rain, 0.2 %)

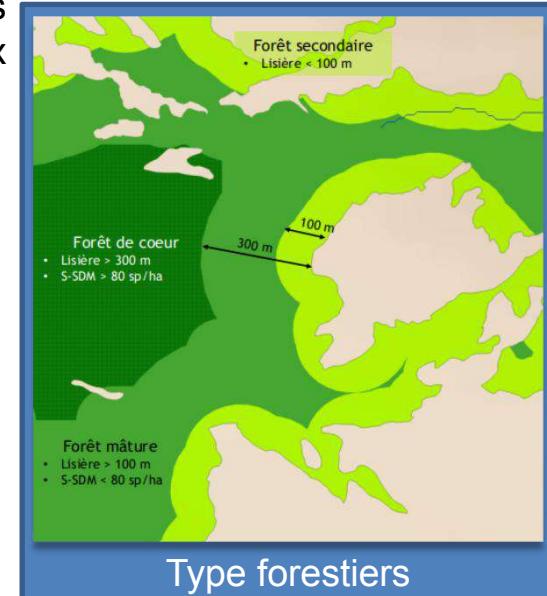
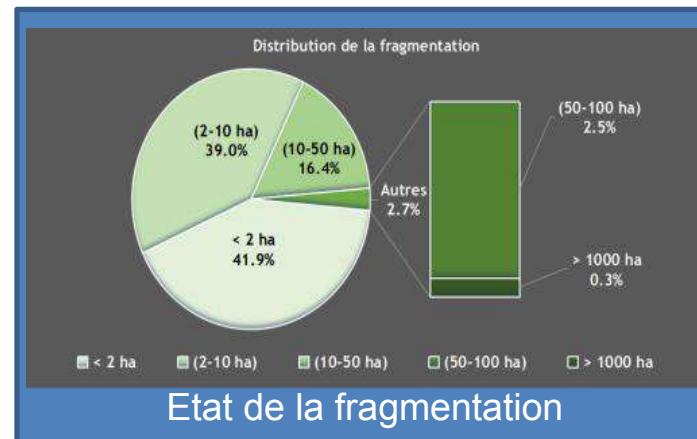
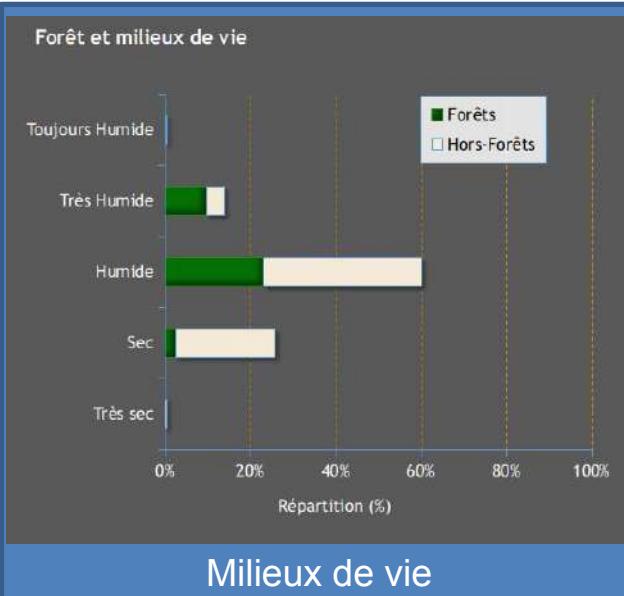
Analyse spatiale



Fragmentation
Environnement

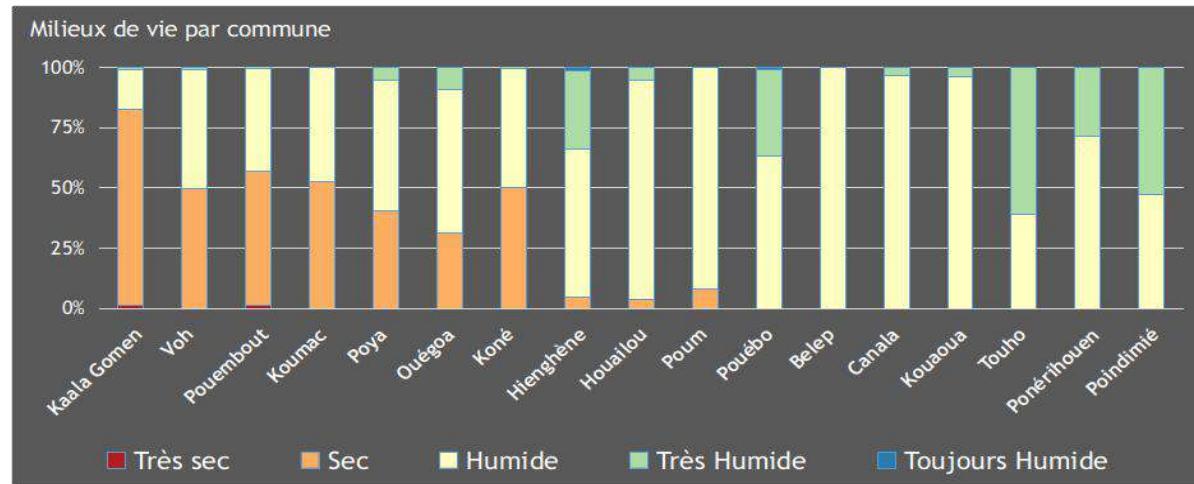
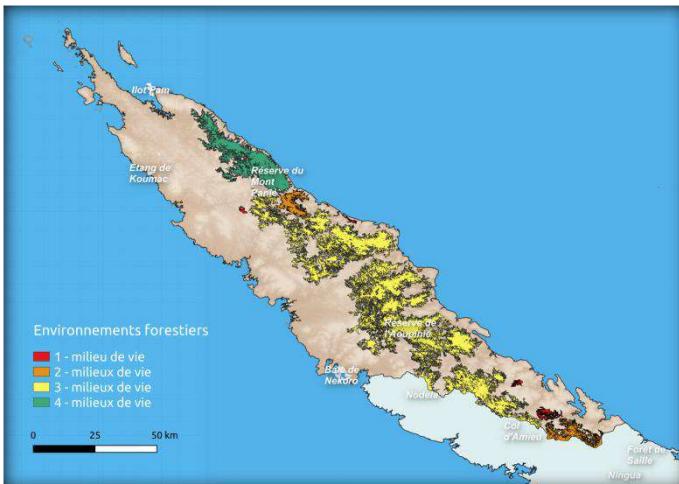


Types forestiers
Indicateurs
Enjeux

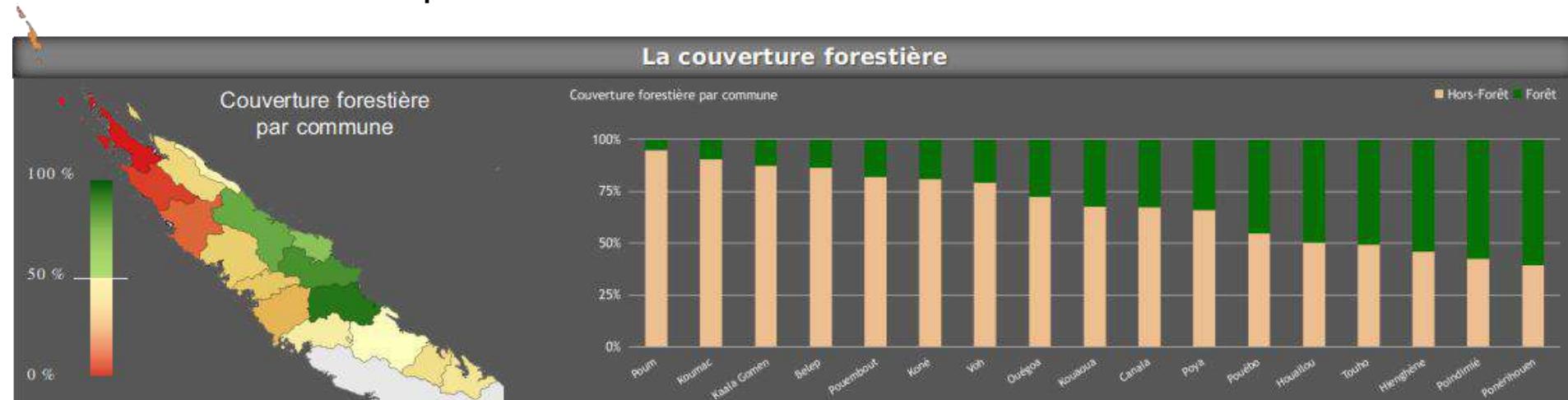


Province Nord

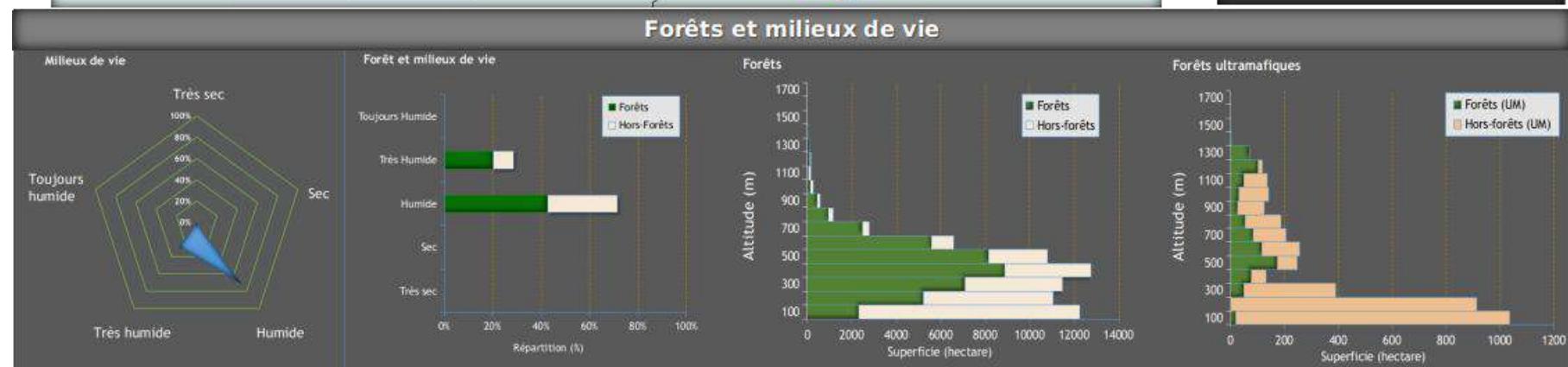
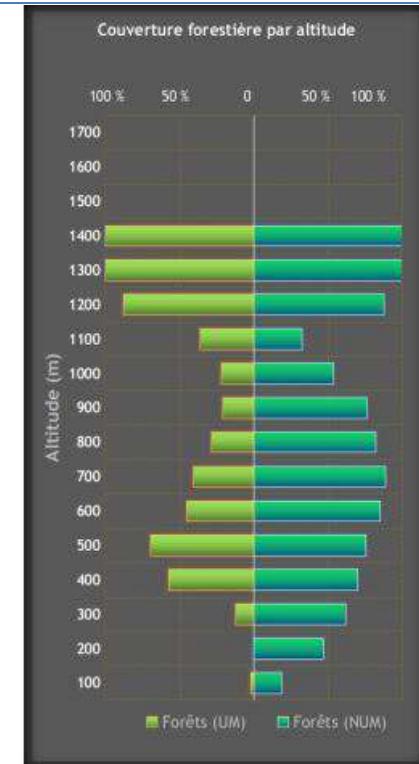
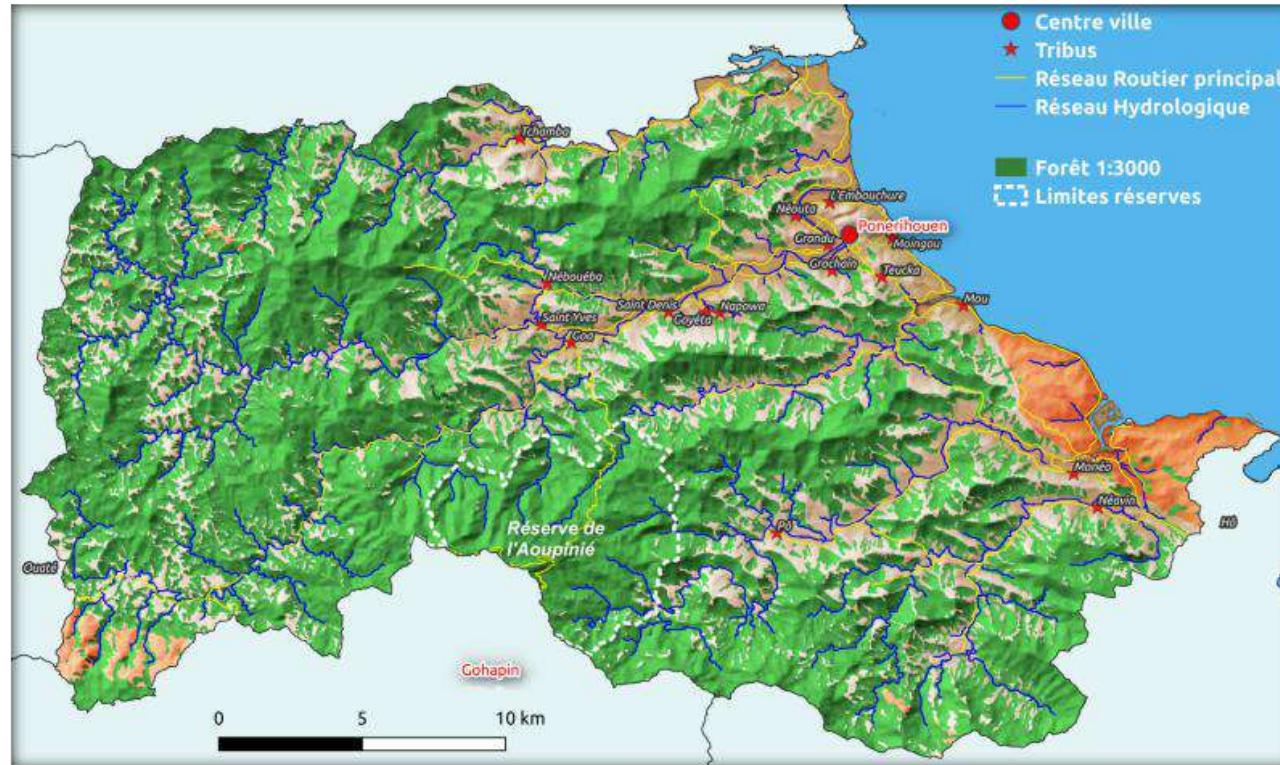
Milieux de vie par commune



Couverture forestière par commune

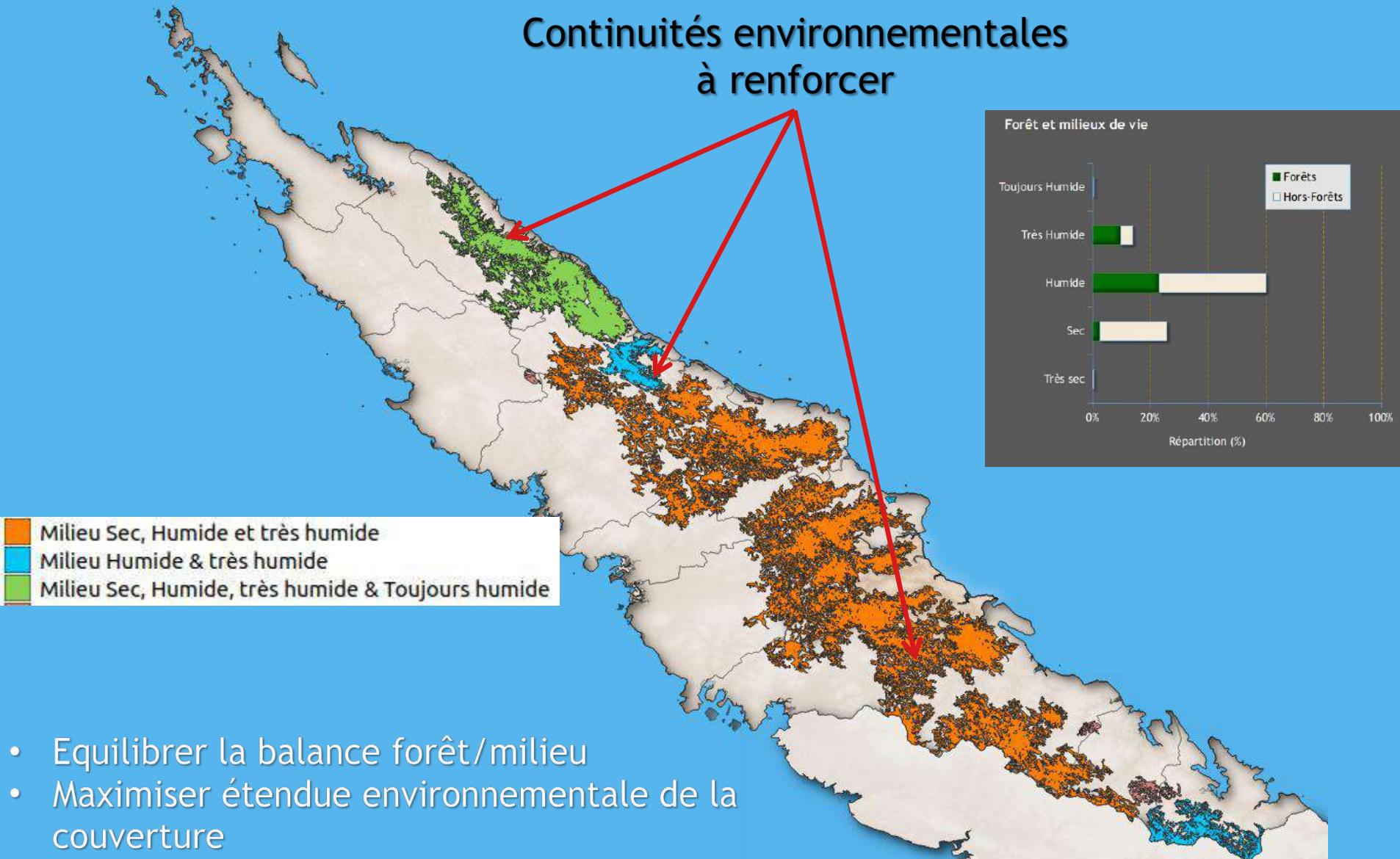


Commune de Ponérihouen - Pwäräiriwa



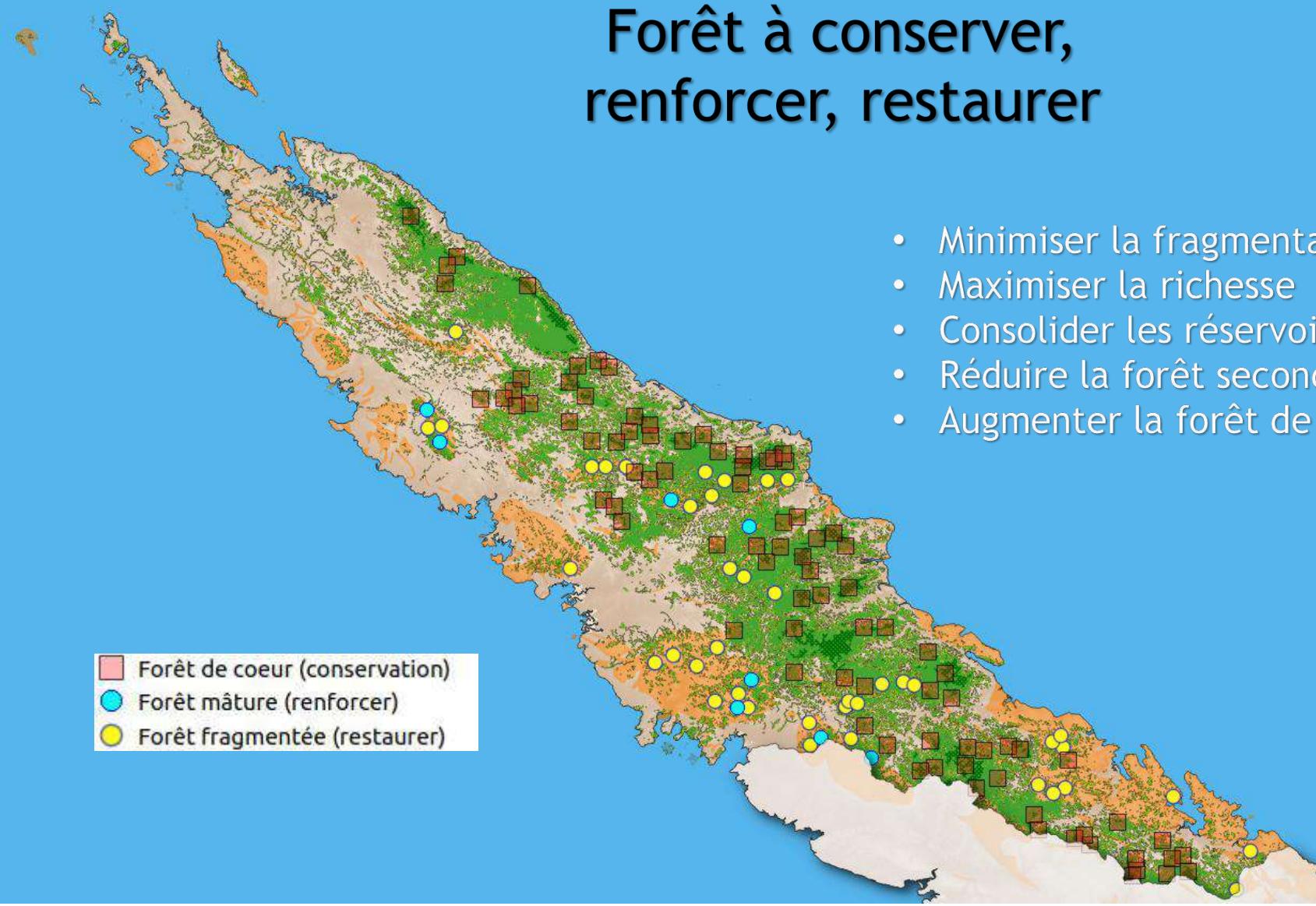
Milieux de vie

Continuités environnementales à renforcer



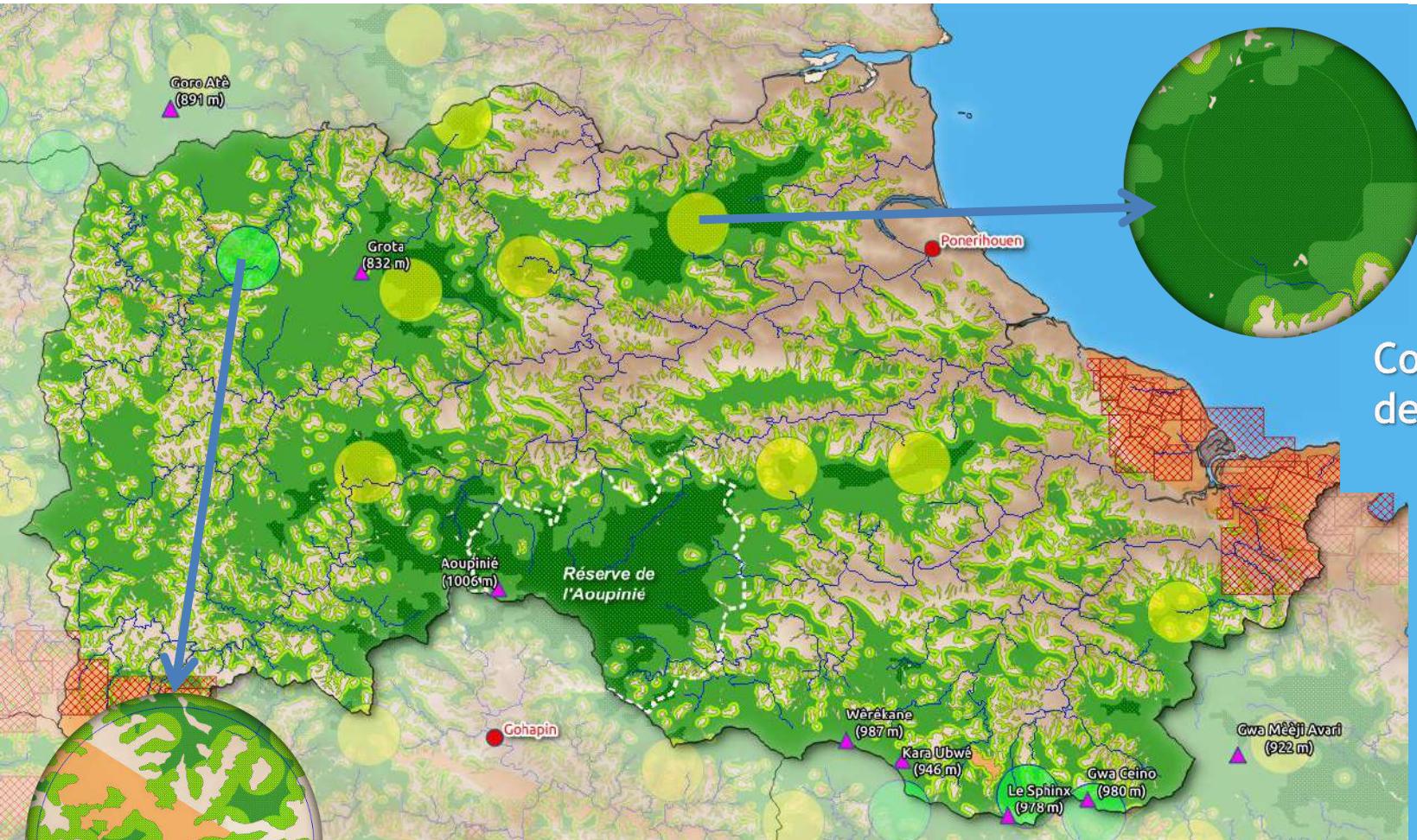
Echelle provinciale

Forêt à conserver,
renforcer, restaurer

- 
- Legend:
- Forêt de coeur (conservation)
 - Forêt mûre (renforcer)
 - Forêt fragmentée (restaurer)

- Minimiser la fragmentation
- Maximiser la richesse
- Consolider les réservoirs
- Réduire la forêt secondaire
- Augmenter la forêt de cœur

Echelle locale



Conservation
des forêts de
ceur

Renforcement = réduction fragmentation

Une législation cartographique

Une carte scientifique :

- Standards internationaux
 - *milieux de vie, densité, richesse, biomasse*
- Données et méthodes publiées et validées
 - *garantie de la fiabilité des analyses*
- Prise en compte dynamique forestière
 - *état de la couverture forestière*
- Prise en compte de la distribution spatiale
 - *fragmentation de la couverture dans le paysage*

Une législation cartographique

Une carte scientifique :

- Standards internationaux
 - milieux de vie, densité, richesse
- Données et méthodes publiées et validées

Une législation simplifiée pour tous :

- Prise en compte des enjeux
- Prise en compte des enjeux
 - 1) Une garantie scientifique
 - Séparation législateur (PN) et expertise (UMR-AMAP)
 - Carte opposable
 - 2) Une seule carte, de multiples enjeux
 - Conservation, renforcement, restauration, défrichement
 - Mise à jour intégrale
 - 3) Une législation unifiée et consultable en amont
 - Simplicité administrative, équité, transparence
 - 4) Une stratégie spatiale d'aménagement
 - Aménagement territoire zones anthropique/ naturelle

Recommandations majeures



Comment inverser le phénomène ?



...en conciliant science et gestion



*ex : Plan d'aménagement
- reconquête -*

- *Construire autour des grands massifs*
- *Renforcer les continuités écologiques*
- *Renforcer les lisières par restauration*
- *Restaurer les milieux dégrader*

