



Les forêts humides de la Province Nord Nouvelle-Calédonie

Synthèse d'un partenariat 2012-2015

*Philippe Birnbaum, Thomas Ibanez, Hervé Vandrot, Elodie Blanchard,
Vanessa Hequet, Céline Chambrey, Robin Pouteau*





➤ 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
- ✓ Un concentré biodiversité (> 80% de toutes les espèces mondiales)
- ✓ 96% de la valeur des forêts est issue de produits forestiers non ligneux (PFNL)



➤ Le coût de la déforestation mondiale

- Au cours du XXème siècle, 50% des forêts de la planète et environ 100 tribus
- Un hectare de forêt tropicale fournit entre 6000-16000 \$US / an de services écosystémiques
- La déforestation mondiale coûte environ 4,1 trillions de \$US par an (\approx 594 \$US/habitant/an)
- Représente 15-17 % du carbone mondial
- Produit 10-20% des émissions de gaz à effet de serre (> au secteur du transport mondial)

➤ Un enjeu réel en Province Nord

- Un réservoir de ressources (eau, bois, chasse, médecine traditionnelle et moderne)
- Un régulateur de l'érosion des sols, des inondations ou de la sécheresse
- Un patrimoine culturel, un nid de biodiversité, un espace de bien-être
- Une valeur marchande
 - environ 300 millions d'arbres
 - Soit env. 6,4 milliards de \$US (au seul taux Carbone)
 - Et env. 1,8 milliards de \$US annuels (au taux moyen de services écosystémiques)



Depuis l'occupation humaine, la Nouvelle-Calédonie a perdu
 ≈ 75% de ses forêts originelles



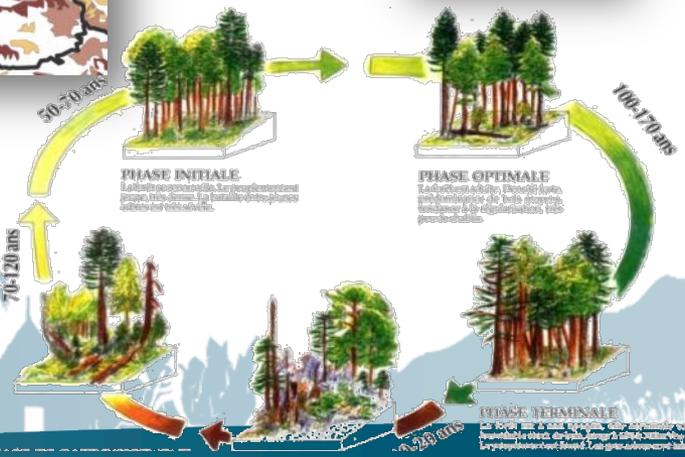
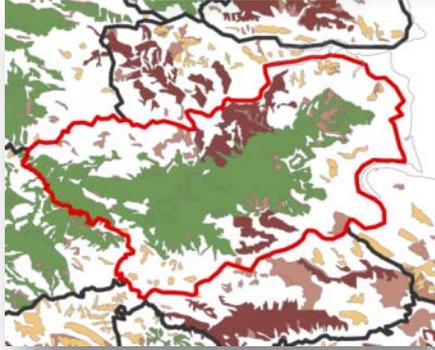
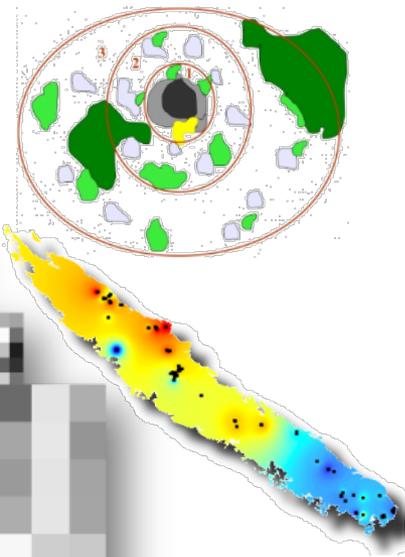
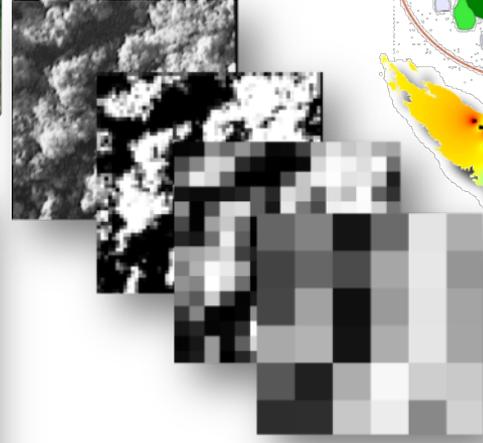
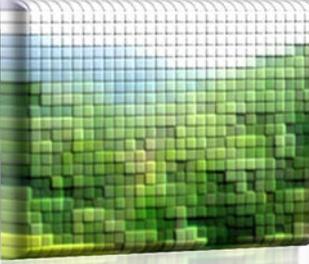
- 1. Importance de la forêt dans le contexte provincial**
 - Formation et transmission auprès des acteurs divers
 - Diffusion auprès d'un large public
- 2. Peu de données sur les substrats non-Ultramafiques**
 - Compilation des données acquises/disponibles
 - Bilan de l'organisation floristique et structurale
 - Définition des lacunes
 - Mise en place d'un dispositif de suivi permanent
- 3. Développer une méthodologie pour appuyer la conservation**
 - Bilan des surfaces occupées par les forêts
 - Mise en place d'une approche habitat
 - Production d'outils informatiques dédiés aux forêts
- 4. Implications/formations des services techniques**
 - Recommandations auprès des services techniques
 - Co-partage d'un botaniste



STRATÉGIE DE RECHERCHE

$$F(u, v) = \sum \sum image(x, y) \cdot \exp(-2j\pi(ux+vy)) \Delta x \cdot \Delta y$$

- Classification,
 - Cartographie,
 - Modélisation,
 - Dynamique,
 - Composition,
 - Structure
- ...des forêts





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

Indice de Shannon

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

Indice de Bray-Curtis

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

Algorithme d'Hopcroft-Karp

Input: Bipartite graph $G(U \cup V, E)$

Output: Matching $M \subseteq E$

$M \leftarrow \emptyset$

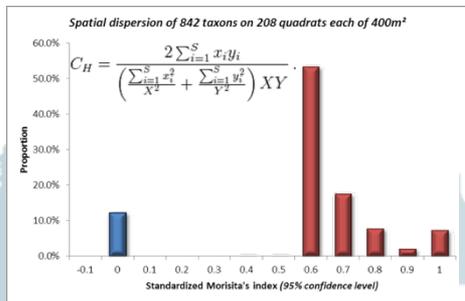
repeat

$\mathcal{P} \leftarrow \{P_1, P_2, \dots, P_k\}$ maximal set of vertex-disjoint shortest augmenting paths

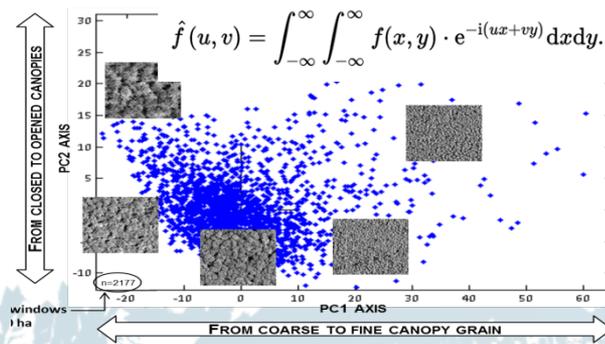
$M \leftarrow M \oplus (P_1 \cup P_2 \cup \dots \cup P_k)$

until $\mathcal{P} = \emptyset$

Morisita index

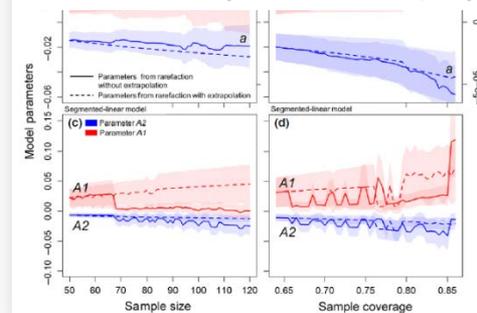


FOurier-based textural Ordination (FOTO)

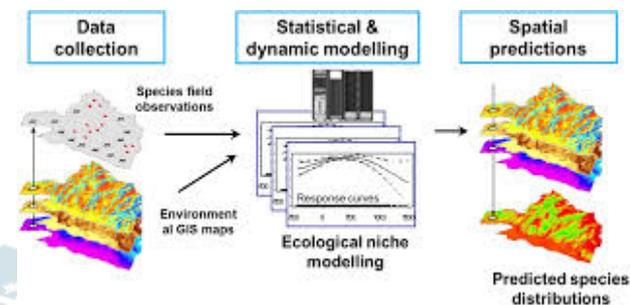


Segmented linear model

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Richness} = A1 \times \text{elevation} \\ \quad + B1 \text{ [if elevation < break-point]} \\ \text{Richness} = A2 \times \text{elevation} \\ \quad + B2 \text{ [if elevation > break-point]} \end{array} \right.$$



Stacked Species Distribution Model (S-SDM)





LES TRAVAUX SCIENTIFIQUES (2012-2015)



Applied Vegetation Science 17 (2014) 386–397

Structural and floristic diversity of mixed tropical rain forest in New Caledonia: insights from the New Caledonian Plant Network (NC-PII)

Thomas Ibanez, Jérôme N. Tanguy Jaffré & Philippe F.

Diversity and Distributions, (Diversity Distri

BIODIVERSITY RESEARCH



Monodominance at the rainforest edge: case study of *Cordia mackeeana* (Cunoniaceae) in New Caledonia

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

Accounting for stacked species distribution models to map species richness in a montane biodiversity hotspot

Robin Pouteau^{1,2*}, Élise Bayle^{2,3}, Élodie Blanchard¹, Philippe Birnbaum^{1,4}, Jean-Jérôme Cassan³, Vanessa Hequet⁵, Thomas Ibanez¹ and

On the prediction of New Caledonian rain forest structure from Pleiades images using canopy gap analysis

Elodie BLANCHARD^{a,d}, Philippe BIRNBAUM^a, Thomas IBANEZ^a

The open-access journal for plant sciences

AOB PLANTS

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

Length article

and biodiversity hotspots are getting hotter: vulnerability to climate change in New Caledonia

Robin Pouteau*, Philippe Birnbaum
IRD, Institut de Recherche pour le Développement
University of New Caledonia, IRD

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 Boutreux¹ · 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



**Equipe AMAP/IAV
Écologie forestière
Nouvelle-Calédonie**



INSTITUT AGRONOMIQUE
NÉO-CALÉDONIEN

Publication et présentation des méthodes & résultats

➤ Traduction de Science vers le Français



Google Traduction

https://translate.google.com

Traduction

Désactiver la traduction instantanée

Science Français Arabe Détecter la langue

Français Anglais Arabe Traduire

Algorithme d'Hopcroft-Karp

Indice de Shannon

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

Indice de Bray-Curtis

$$BD_{AB} = 1 - \frac{2 \sum_{i=1}^n \min(N_{1i}, N_{2i})}{\sum_{i=1}^n (N_{1i} + N_{2i})}$$

Segmented linear model

Meritita Index

Stacked Species Distribution Model (S-SDM)

FOurier-based textural Ordination (FOTO)

Saisissez du texte ou l'adresse d'un site Web, ou importez un document à traduire.

→ REJOIGNEZ LA COMMUNAUTÉ GOOGLE TRADUCTION

Google Traduction pour les entreprises : Google Kit du traducteur Gadget Traduction Outil d'aide à l'export

À propos de Google Traduction Communauté Mobile G+ B

À propos de Google Confidentialité et conditions d'utilisation Aide Envoyer des commentaires

Traduction de Science vers le Français



Google Traduction

https://translate.google.com

Traduction

Science Français Arabe Détecter la langue

Français Anglais Arabe Traduire

Algorithme d'Hopcroft-Karp

Indice de Shannon

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

Indice de Bray-Curtis

$$BD_{ij} = 1 - \frac{2 \sum_{k=1}^m \min(N_{ik}, N_{jk})}{\sum_{k=1}^m (N_{ik} + N_{jk})}$$

Segmented linear model

Meritita Index

Stacked Species Distribution Model (S-SDM)

FOURier-based textural Ordination (FOFO)

Saisissez le texte ou l'adresse d'un site Web, ou importez un document à traduire.

→ REJOIGNEZ LA COMMUNAUTÉ GOOGLE TRADUCTION

Google Traduction pour les entreprises : Google Kit du traducteur

Philippe BIRNBAUM
Thomas IBANEZ
Hervé VANDROT
Élodie BLANCHARD
Vanessa HEQUET
Cécile CHAMBREY
Robin POUTEAU

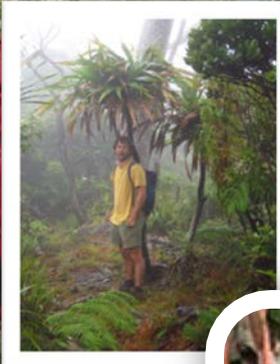
SOMMAIRE

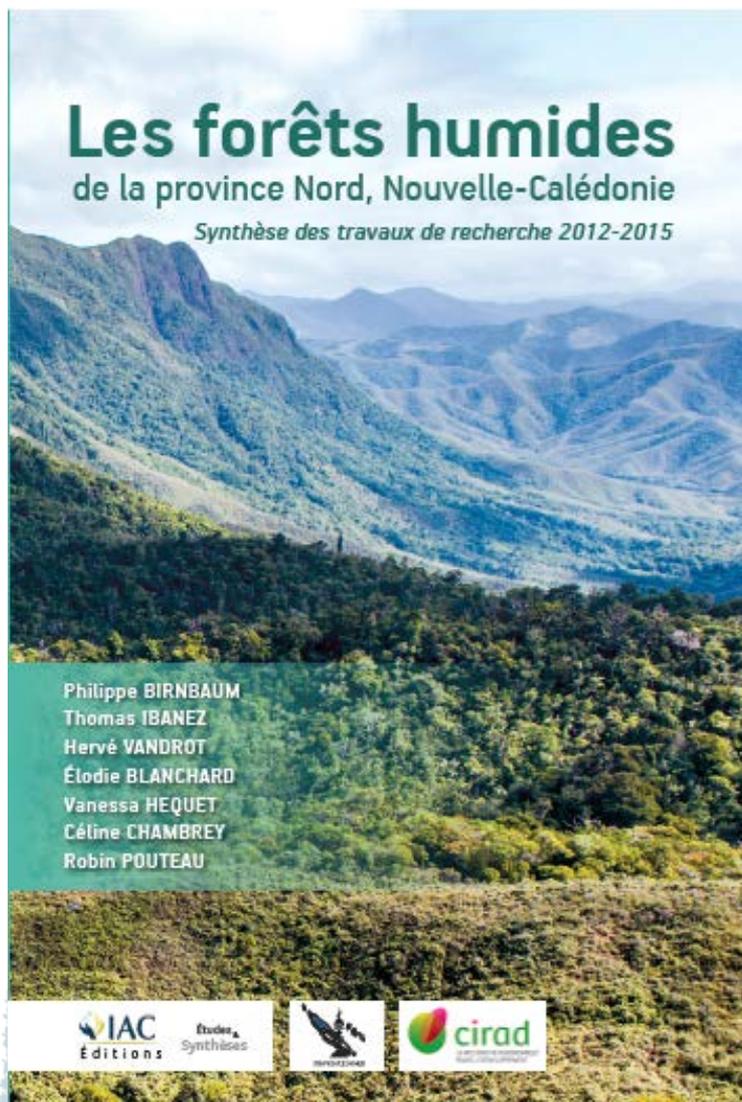
INTRODUCTION	13
CHAPITRE 0 LES FORÊTS HUMIDES	19
CHAPITRE 1 DISTRIBUTION DES FORÊTS HUMIDES DE LA PROVINCE NORD	21
1. LES FORÊTS VUES DU CIEL	
2. LES GRANDS ENSEMBLES FORESTIERS	
CHAPITRE 2 ORGANISATION DES FORÊTS	33
1. LES FORÊTS VUES DU SOL	
2. LA RÉPARTITION DES ARBRES	
3. L'ORGANISATION DES PEUPELEMENTS FORESTIERS	
CHAPITRE 3 DYNAMIQUE DES FORÊTS	63
1. CYCLE DE VIE : UN PÉRÉTIUEL RENOUVELLEMENT	
2. EXPANSION ET RÉGRESSION : DES FRONTIÈRES EN MOUVEMENT	
CHAPITRE 4 VERS UNE CLASSIFICATION DES FORÊTS	89
1. LES FORÊTS VUES DE L'ESPACE	
2. DES FORÊTS MOSAÏQUES	
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	99
POUR ALLER PLUS LOIN	106
GLOSSAIRE	110

À propos de Google Traduction Communauté Mobile G+ B

À propos de Google Confidentialité et conditions d'utilisation Aide Envoyer des commentaires

MERCI AUX SAVANTS TRADUCTEURS !

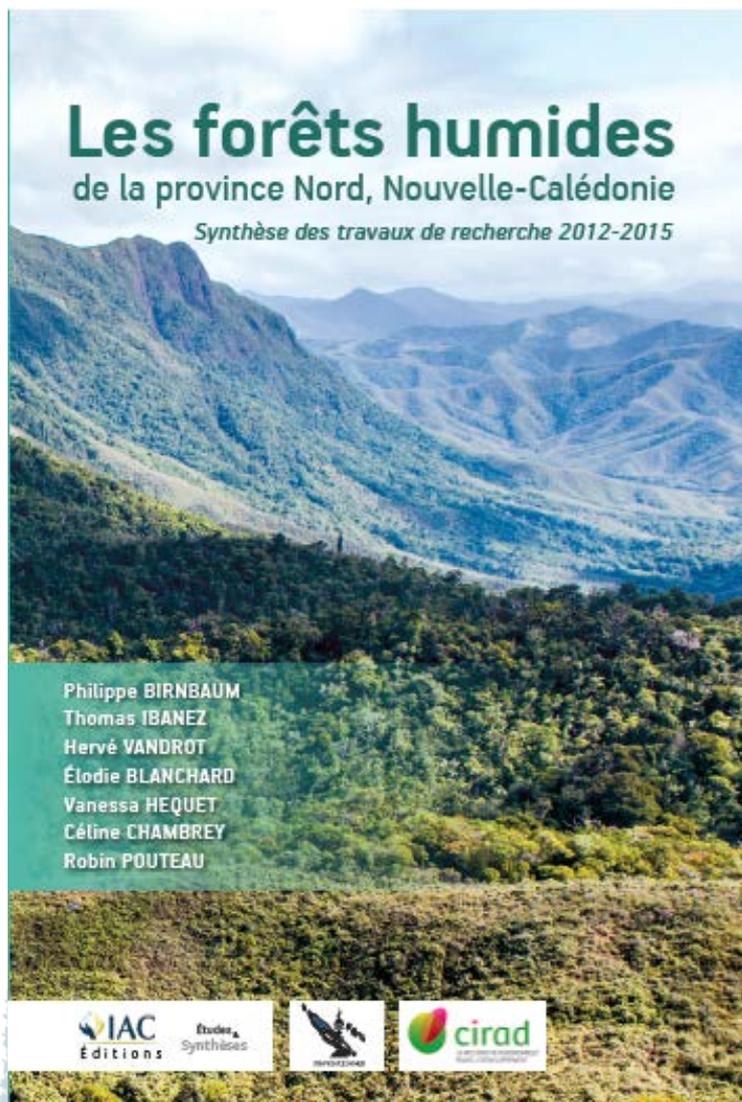




SOMMAIRE

INTRODUCTION	13
CHIFFRES CLÉS	19
CHAPITRE 1	21
DISTRIBUTION DES FORÊTS HUMIDES DE LA PROVINCE NORD	
1. LES FORÊTS VUES DU CIEL	
2. LES GRANDS ENSEMBLES FORESTIERS	
CHAPITRE 2	33
ORGANISATION DES FORÊTS	
1. LES FORÊTS VUES DU SOL	
2. LA RÉPARTITION DES ARBRES	
3. L'ORGANISATION DES PEUPELEMENTS FORESTIERS	
CHAPITRE 3	63
DYNAMIQUE DES FORÊTS	
1. CYCLE DE VIE : UN PERPÉTUEL RENOUVELLEMENT	
2. EXPANSION ET RÉGRESSION : DES FRONTIÈRES EN MOUVEMENT	
CHAPITRE 4	89
VERS UNE CLASSIFICATION DES FORÊTS	
1. LES FORÊTS VUES DE L'ESPACE	
2. DES FORÊTS MOSAÏQUES	
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	99
POUR ALLER PLUS LOIN	106
GLOSSAIRE	110





SOMMAIRE

INTRODUCTION	13
CHIFFRES CLÉS	19
CHAPITRE 1	21
DISTRIBUTION DES FORÊTS HUMIDES DE LA PROVINCE NORD	
1. LES FORÊTS VUES DU CIEL	
2. LES GRANDS ENSEMBLES FORESTIERS	
CHAPITRE 2	33
ORGANISATION DES FORÊTS	
1. LES FORÊTS VUES DU SOL	
2. LA RÉPARTITION DES ARBRES	
3. L'ORGANISATION DES PEUPELEMENTS FORESTIERS	
CHAPITRE 3	63
DYNAMIQUE DES FORÊTS	
1. CYCLE DE VIE : UN PERPÉTUEL RENOUVELLEMENT	
2. EXPANSION ET RÉGRESSION : DES FRONTIÈRES EN MOUVEMENT	
CHAPITRE 4	89
VERS UNE CLASSIFICATION DES FORÊTS	
1. LES FORÊTS VUES DE L'ESPACE	
2. DES FORÊTS MOSAÏQUES	
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	99
POUR ALLER PLUS LOIN	106
GLOSSAIRE	110





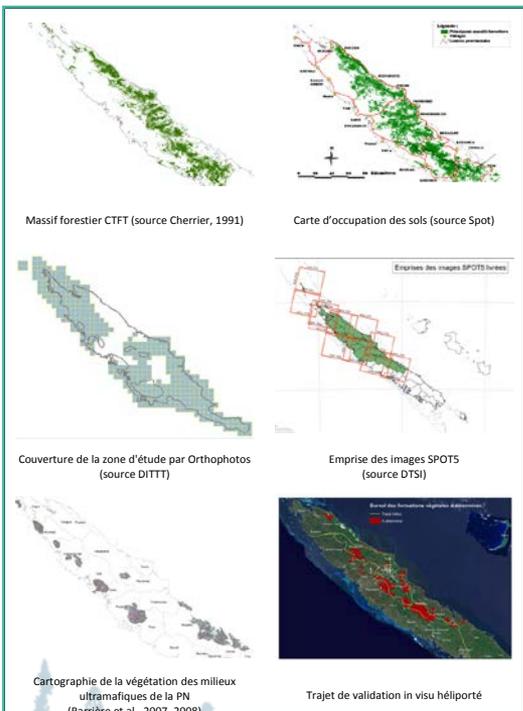
CHAPITRE 1

21

DISTRIBUTION DES FORÊTS HUMIDES DE LA PROVINCE NORD

1. LES FORÊTS VUES DU CIEL
2. LES GRANDS ENSEMBLES FORESTIERS

Photo-interprétation
Images aériennes



Compilations & acquisition

CTFT, IRD, MOS, DITTT, SPOT, survols

Forêt est formée d'arbres contigus formant un couvert continu
Grain de canopée hétérogène



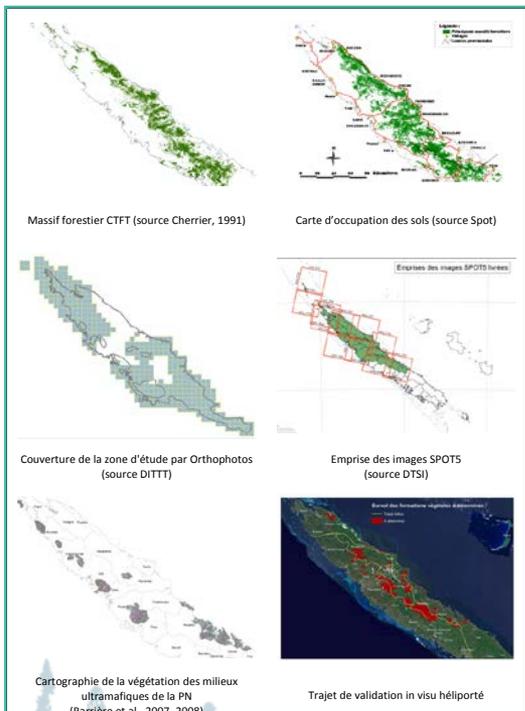
CHAPITRE 1

DISTRIBUTION DES FORÊTS HUMIDES DE LA PROVINCE NORD

1. LES FORÊTS VUES DU CIEL
2. LES GRANDS ENSEMBLES FORESTIERS

21

Photo-interprétation
Images aériennes



+

FORÊT HUMIDE

Arbres contigus formant un couvert continu. Grain de canopée hétérogène

FORÊT EN MUTATION

Forêt perturbée inscrite dans un processus dynamique d'expansion ou de régression

<p>FORÊT EN MUTATION «NATURELLE»</p> <p><i>Espèce dominante indigène</i></p> <p><i>Niaoulis Bancouliers</i></p>	<p>FORÊT EN MUTATION «ENVAHISSANTE»</p> <p><i>Espèce dominante exotique</i></p> <p><i>Pins des Caraïbes Falcaïta des Moluques</i></p>
---	---

Méthode de cartographie des forêts de la Province Nord par interprétation experte de photographies aériennes

Compilations & acquisition

CTFT, IRD, MOS, DITTT, SPOT, survols

Classification & typologie

Granulométrie, hétérogénéité

Forêt est formée d'arbres contigus formant un couvert continu
Grain de canopée hétérogène



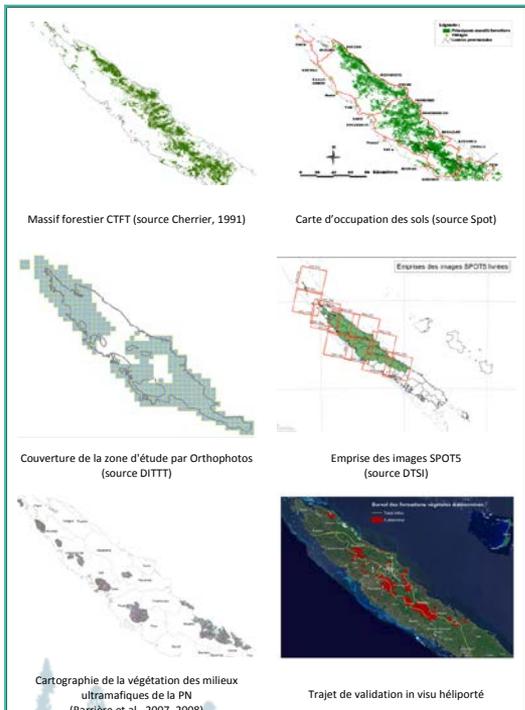
CHAPITRE 1

DISTRIBUTION DES FORÊTS HUMIDES DE LA PROVINCE NORD

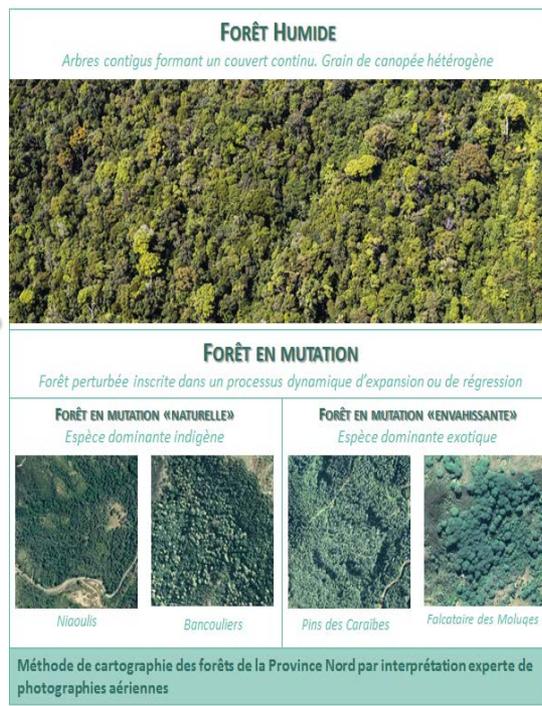
1. LES FORÊTS VUES DU CIEL
2. LES GRANDS ENSEMBLES FORESTIERS

21

Photo-interprétation
Images aériennes



+



=

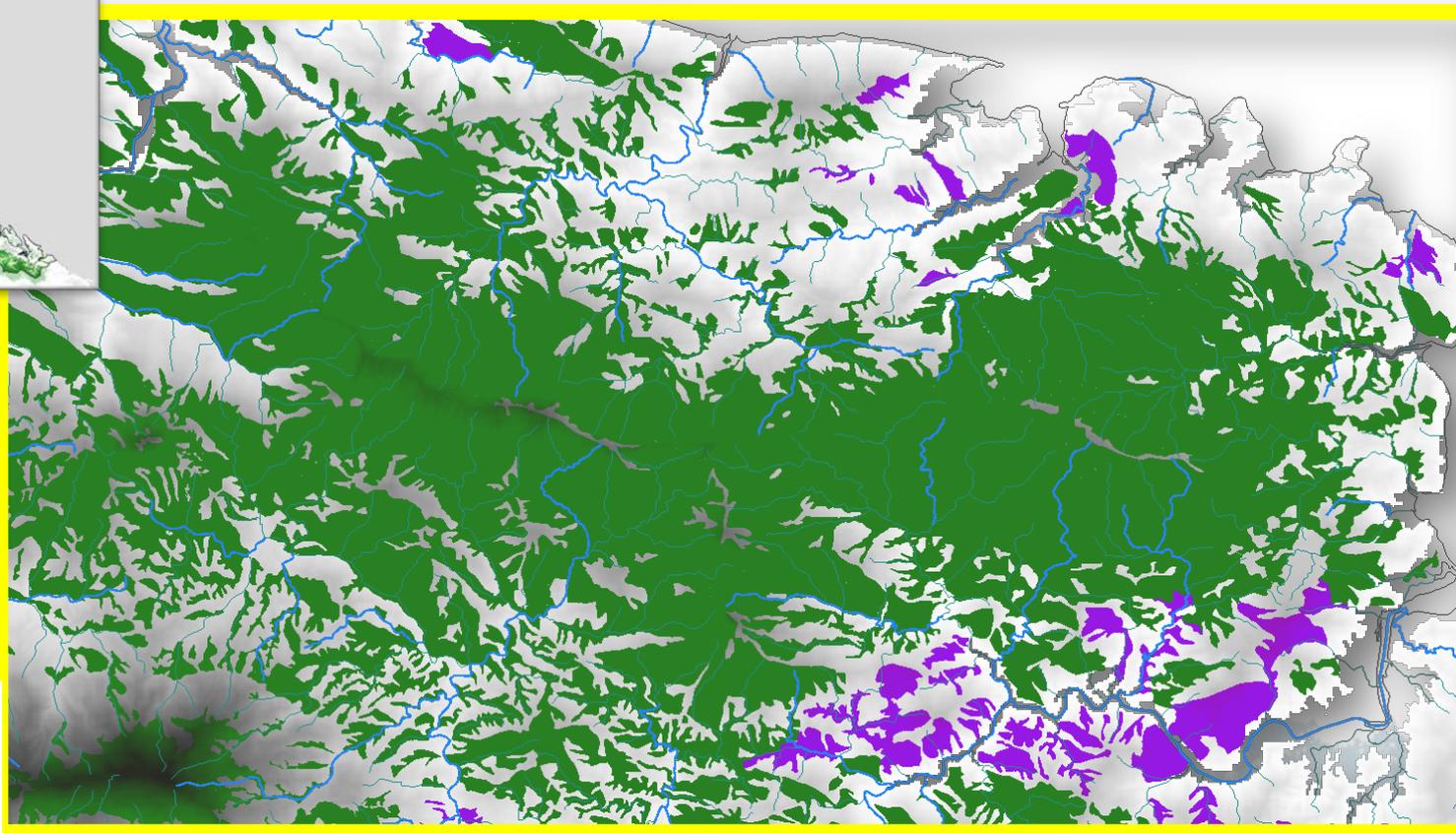
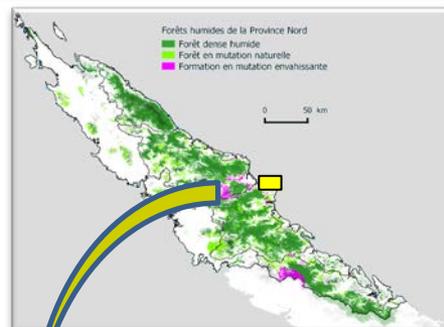


Compilations & acquisition
CTFT, IRD, MOS, DITTT, SPOT, survols

Classification & typologie
Granulométrie, hétérogénéité

Digitalisation de 7864 polygones
1 / 30 000^{ème}

Forêt est formée d'arbres contigus formant un couvert continu
Grain de canopée hétérogène



- Fragmentation, Distribution, Connectivité , Talwegs
- 2050 km² (au 1:1600000^{ème})
- 2890 km² (1:30000^{ème})



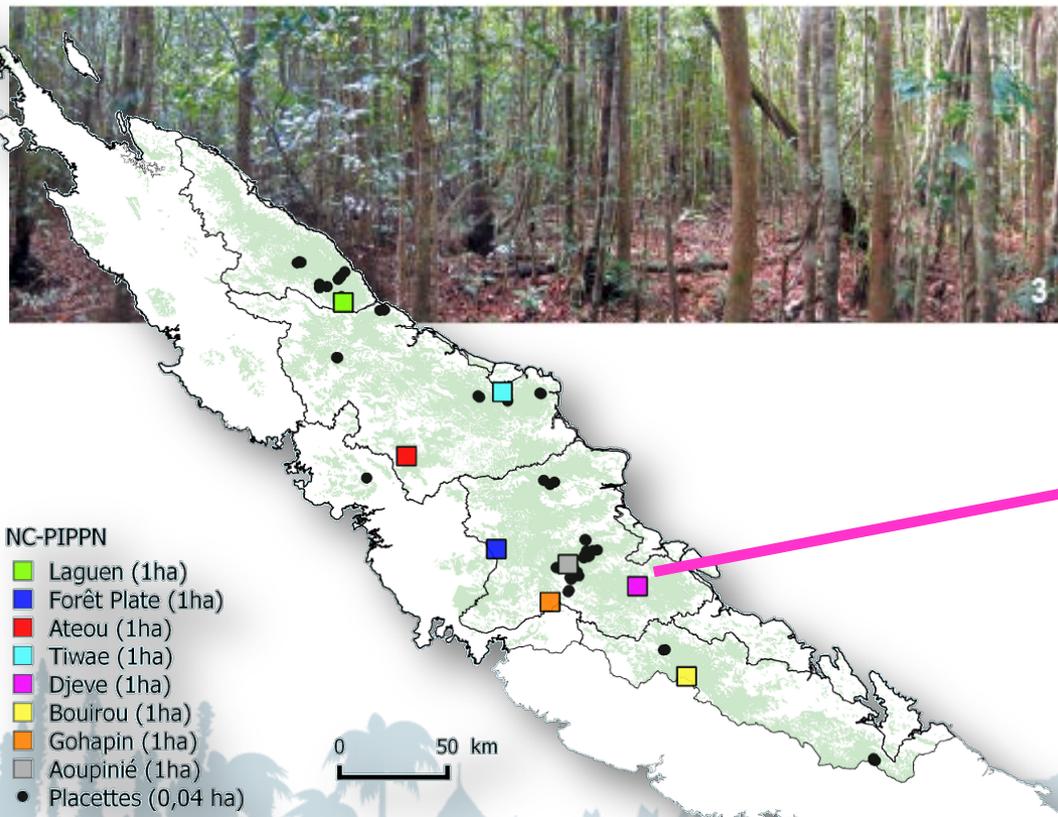


CHAPITRE 2

33

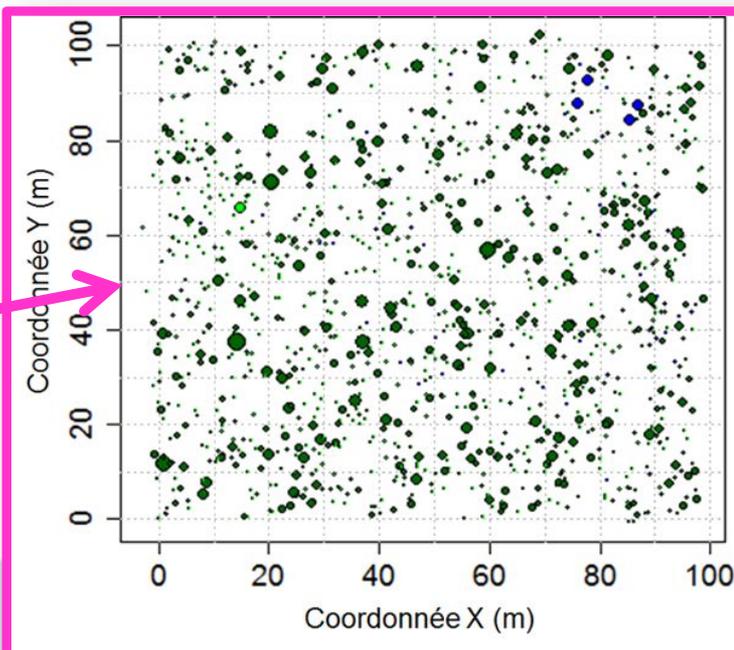
ORGANISATION DES FORÊTS

1. LES FORÊTS VUES DU SOL
2. LA RÉPARTITION DES ARBRES
3. L'ORGANISATION DES PEUPELEMENTS FORESTIERS



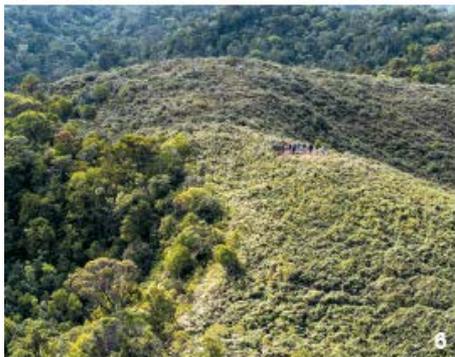
NC-PIPPN¹, Province Nord (2015)

87 parcelles de 0,04 ha
 + 23 parcelles de 1 ha
 (= 26,48 ha)
 ≈ 55 000 arbres
 ≈ 700 espèces d'arbres

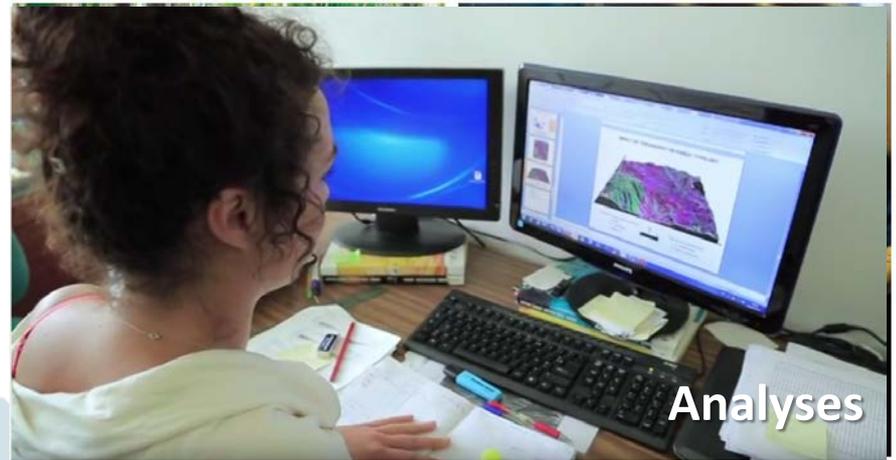


¹ New Caledonian Plant Inventories and Permanent Plot Network (<http://www.givd.info/ID/AU-NC-001>)

REPÉRAGE ET MISE EN PLACE D'UNE PARCELLE

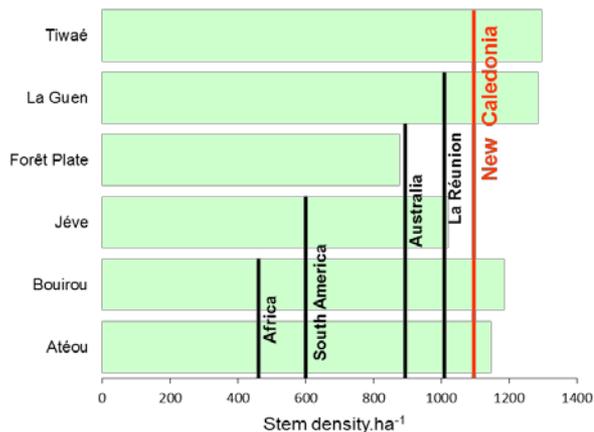


Repérage, cheminement, positionnement, installation, délimitation
1 parcelle de 1ha, ≈ 8 personnes + 8 jours (+++ saisies/analyses)



Marquage, collecte, mesures, positionnement, analyses
1 ha de forêts -> \approx 1200 arbres, 100 espèces, 300 mesures

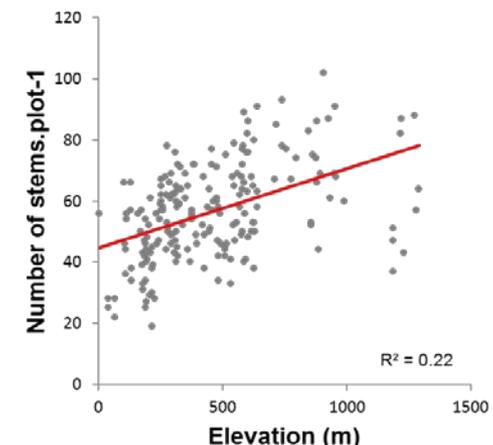
Des forêts très denses



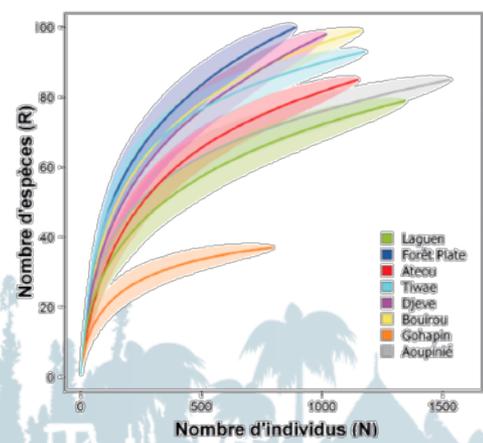
Des forêts différentes

	Aoupinié									
Atéou	0,76 (26)									
		Atéou								
Bouirou	0,74 (31)	0,56 (39)								
			Bouirou							
Djeve	0,96 (16)	0,91 (32)	0,81 (47)							
				Djeve						
Forêt Plate	0,92 (17)	0,88 (41)	0,78 (44)	0,76 (43)						
					Forêt Plate					
Gohapin	0,98 (6)	0,96 (11)	0,92 (16)	0,82 (16)	0,87 (23)					
						Gohapin				
La Guen	0,78 (35)	0,73 (35)	0,66 (40)	0,91 (27)	0,87 (26)	0,95 (7)				
							La Guen			
Tiwaé	0,89 (24)	0,81 (37)	0,64 (51)	0,76 (43)	0,77 (39)	0,84 (13)	0,73 (32)			

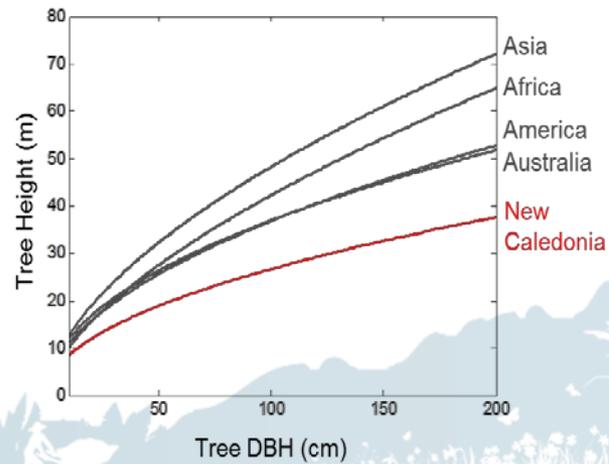
Des densités variables



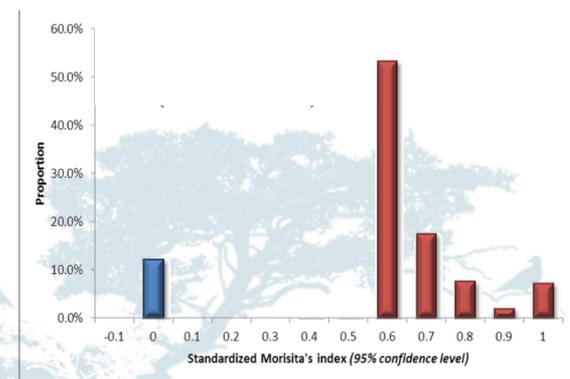
Des forêts peu riches



Des forêts basses



Des espèces agrégées



Des forêts singulières, peu riches, très diversifiées (> 90% d'endémisme)

Compilation (formats variés)

Formatage (SGBD)

PARCELLES

HERBIERS (NOU)

OBSERVATIONS

PHOTOS

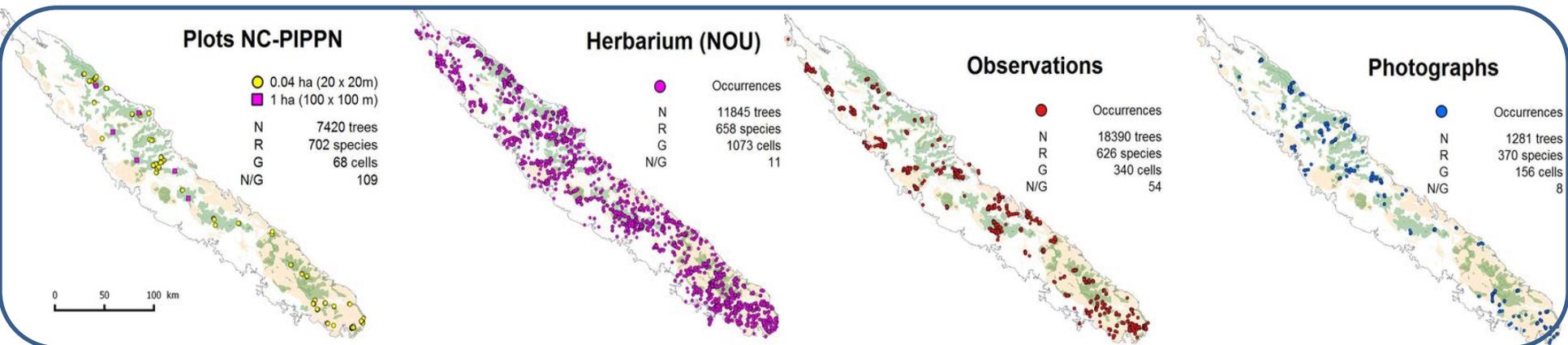
> 100 000
OCCURRENCES
PLANTES

Nettoyage

Taxon & GPS

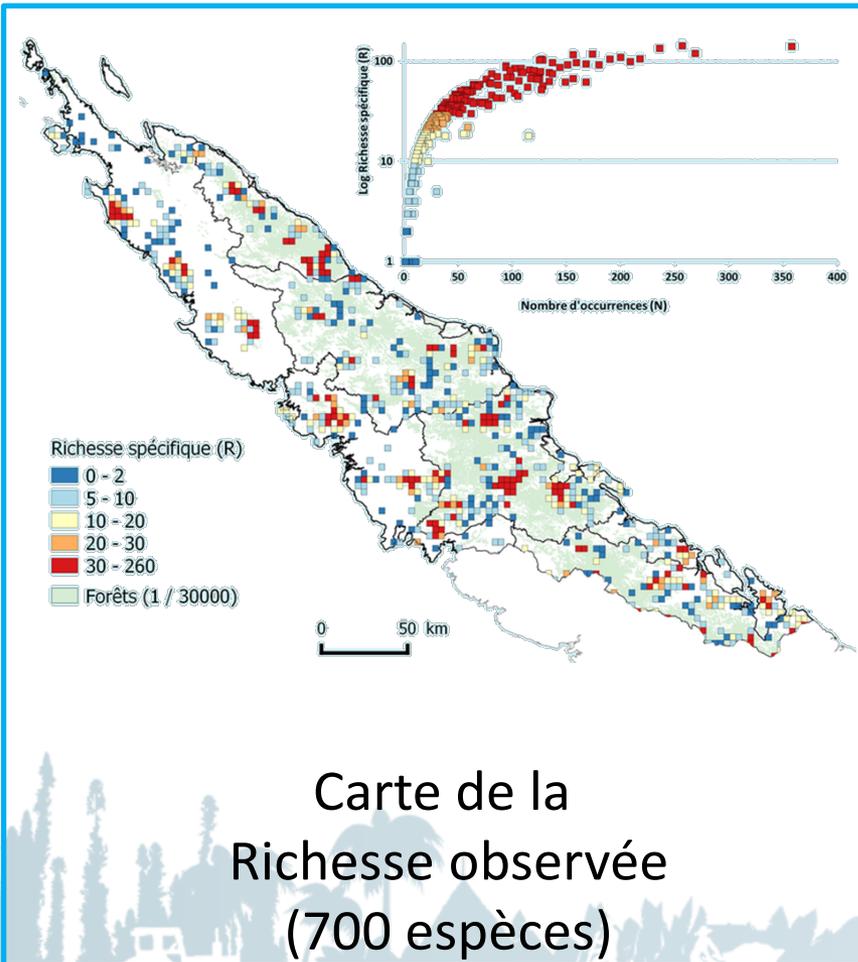


> 40 000 OCCURRENCES POUR 700 ESPÈCES D'ARBRES

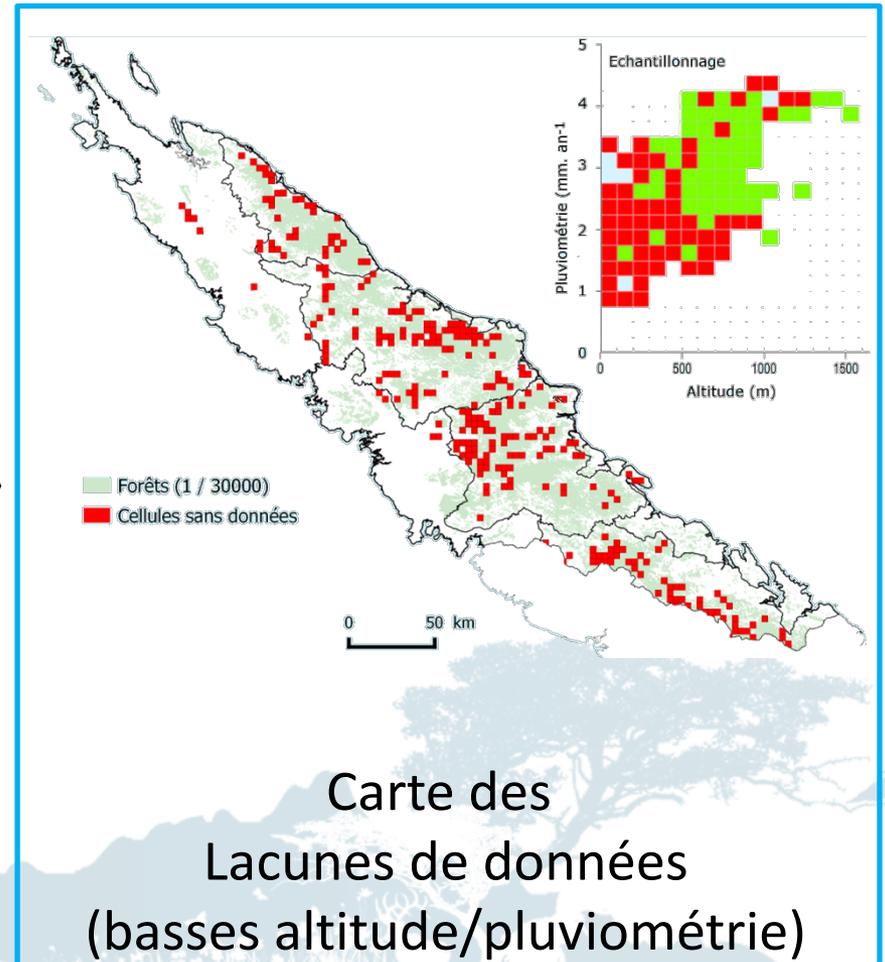
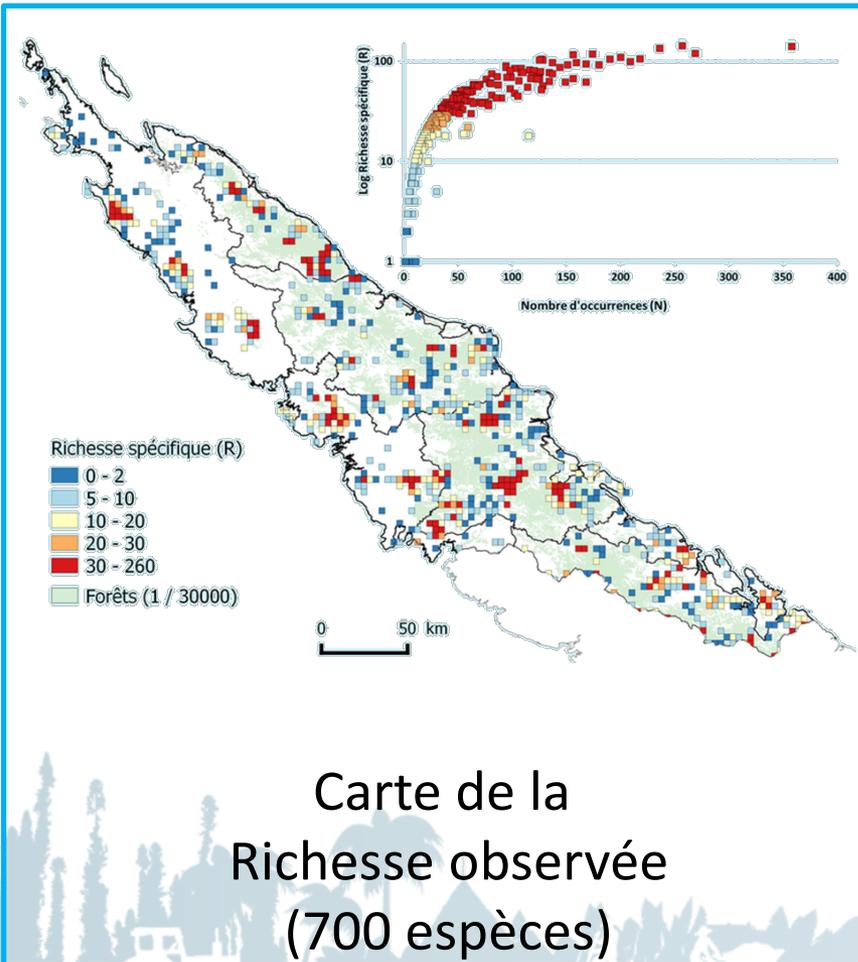


Connaissance accumulée (+++ NOU/IRD)

➤ Une information précise...mais partielle



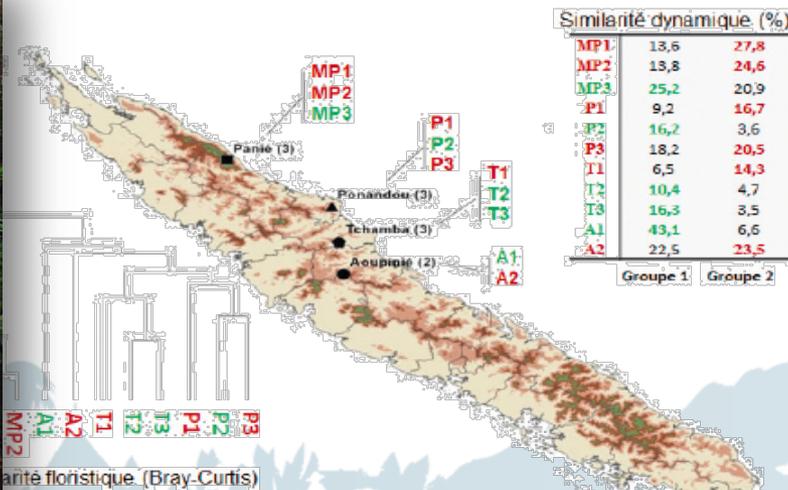
➤ Une information précise...mais partielle



CHAPITRE 3 DYNAMIQUE DES FORÊTS

63

1. CYCLE DE VIE : UN PERPÉTUEL RENOUVELLEMENT
2. EXPANSION ET RÉGRESSION : DES FRONTIÈRES EN MOUVEMENT



Croissance
≈ Nulle sur 7-8 ans

Mortalité/recrue
significative

	Structure espèce			Croissance population		Dynamique peuplement		
	N	DBH _{top} (cm)	DBH _{base} (cm)	Ecart (% to)	Mortalité N (% to)	Recrues N (% to)	Mortalité % to	Recrues % to
<i>Macaranga corymbosa</i>	35	9,2	18,8	+4,4	-	2 (5,7)		
<i>Cupaniopsis macrocarpa</i>	24	10,8	36,6	+6,2	-	1 (4,2)		
<i>Guioa ovalis</i>	22	10,0	26,6	+6,7	1 (4,6)	-		
<i>Xylopia vieillardii</i>	21	10,5	37,6	+8,1	-	-		
<i>Apodytes clusifolia</i>	23	15,8	66,9	+3,1	1 (4,4)	-		
<i>Cryptocarya oubatchensis</i>	27	9,0	23,9	+4,1	1 (3,7)	5 (18,5)	1,2	3,0
<i>Comptonella microcarpa</i>	21	9,5	18,5	+2,8	1 (4,8)	-		
<i>Crossostylis multiflora</i>	60	15,8	75,6	+8,9	-	1 (1,7)		
<i>Cunonia pulchella</i>	24	12,3	75,8	+5,3	-	-		
<i>Cupaniopsis phalacrocarpa</i>	20	9,9	31,2	+5,0	-	-		
<i>Letheon balansae</i>	31	7,8	12,1	+1,4	-	1 (3,2)		
<i>Ptilocalyx wagapensis</i>	28	10,8	45,9	+3,0	-	-		
<i>Dysoxylum kouiriense</i>	35	11,4	36,3	+1,5	1 (2,9)	3 (8,6)		
<i>Codiaeum peltatum</i>	27	7,8	13,4	+0,9	2 (7,4)	2 (7,4)		
<i>Comptonella drupacea</i>	32	7,6	18,9	+2,1	3 (9,4)	-		
<i>Hedyccarya cupulata</i>	22	9,2	28,0	+0,8	-	3 (13,6)	5,4	5,8
<i>Diospyras oubatchensis</i>	20	8,0	16,9	+1,2	-	-		
<i>Syzygium paniense</i>	34	7,5	26,8	-0,6	3 (8,8)	2 (5,9)		
<i>Tapeinosperma nitidum</i>	35	7,0	13,4	+0,5	2 (5,7)	2 (5,7)		

Densité de bois et Vitesse de croissance

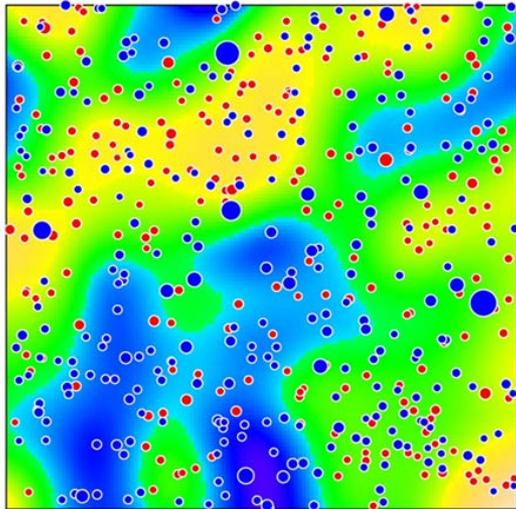
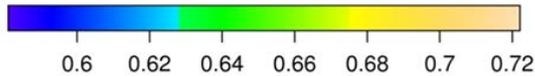


24



25

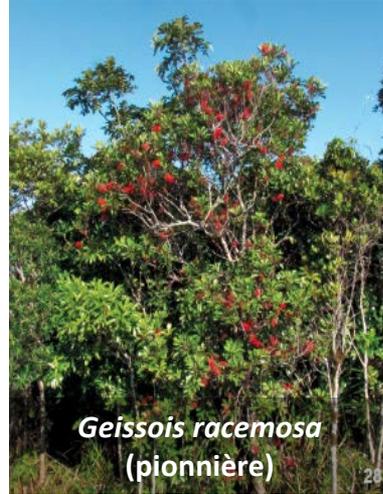
Densité du bois (g.cm^{-3})



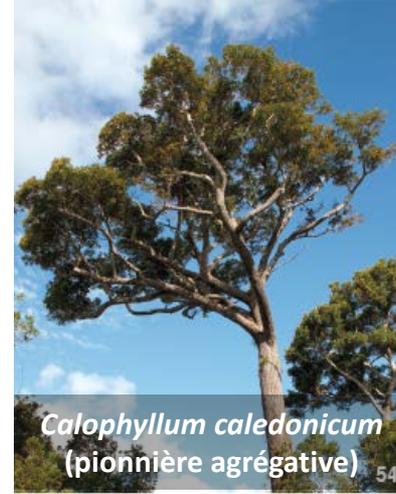
● $D < 0.63 \text{ g.cm}^{-3}$

● $D > 0.63 \text{ g.cm}^{-3}$

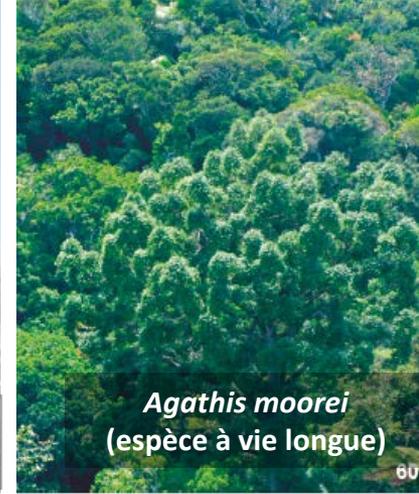
Croissance, durée de vie et tolérances variables



Geissois racemosa
(pionnière)



Calophyllum caledonicum
(pionnière agrégative)



Agathis moorei
(espèce à vie longue)



Plerandra gabriellae
(pionnière à vie longue)



Sphaeropteris intermedia
(pionnière agrégative)



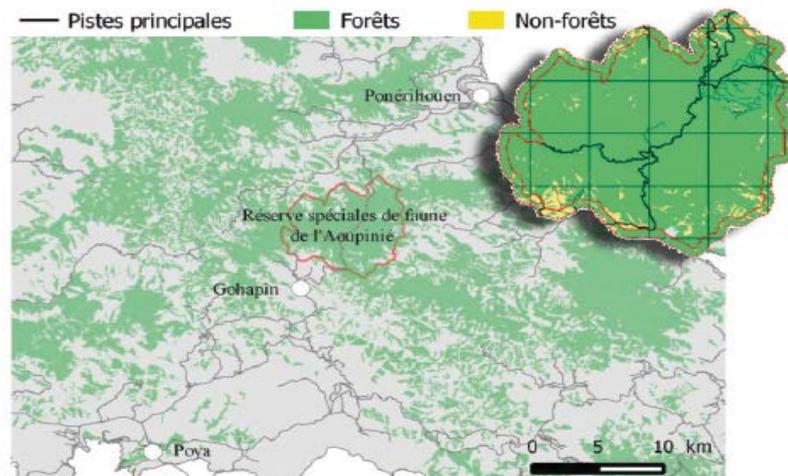
Montrouziera cauliflora
(espèce fin de succession)

Patchwork de phases



...en raison des perturbations

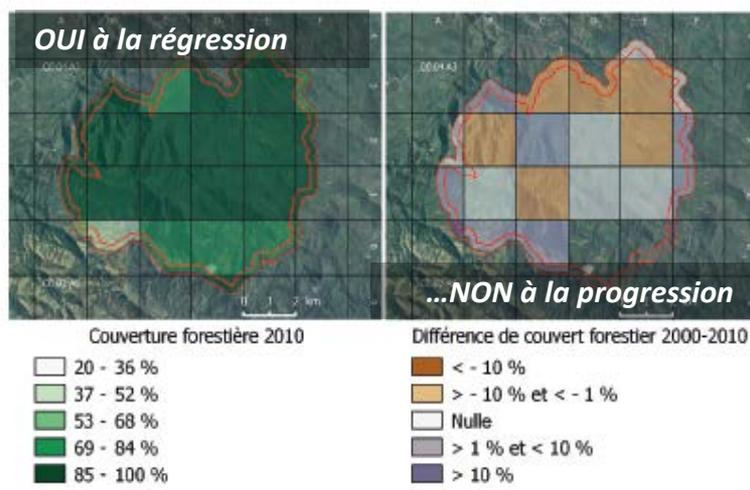
Réserve de l'Aoupinié (2000-2010)



Une forêt très résiliente



...en l'absence de perturbations



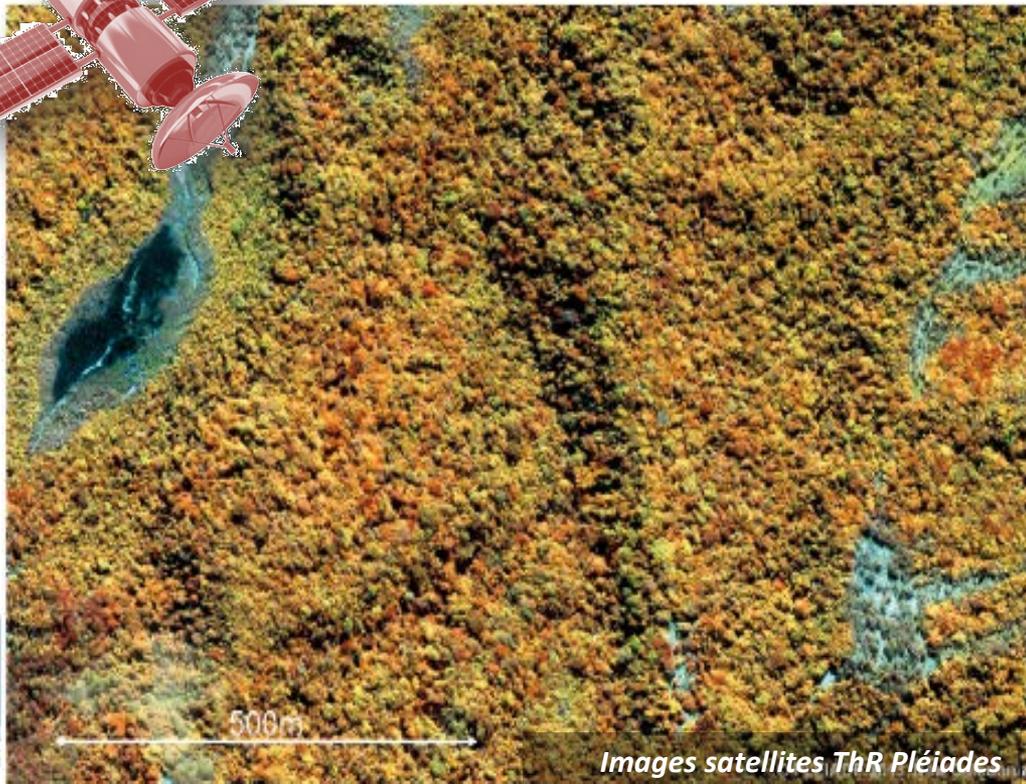
Une régression forestière très rapide (ou trop rapide !)
 Une progression forestière très lente (ou pas assez rapide !)



CHAPITRE 4

VERS UNE CLASSIFICATION DES FORÊTS

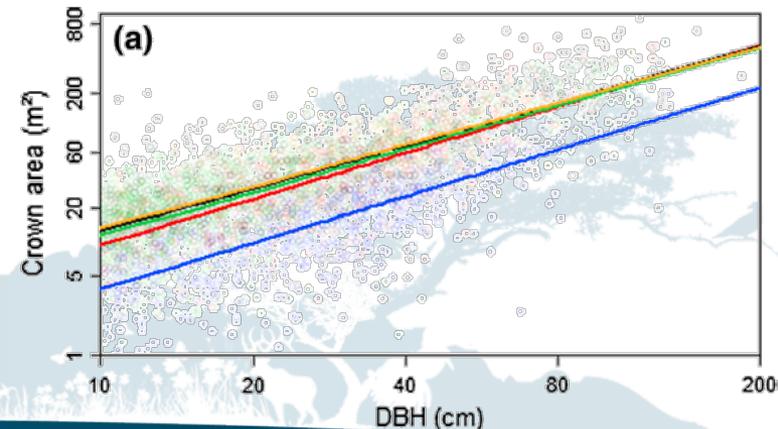
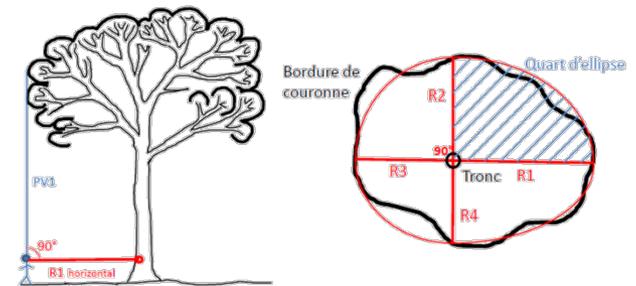
1. LES FORÊTS VUES DE L'ESPACE
2. DES FORÊTS MOSAÏQUES



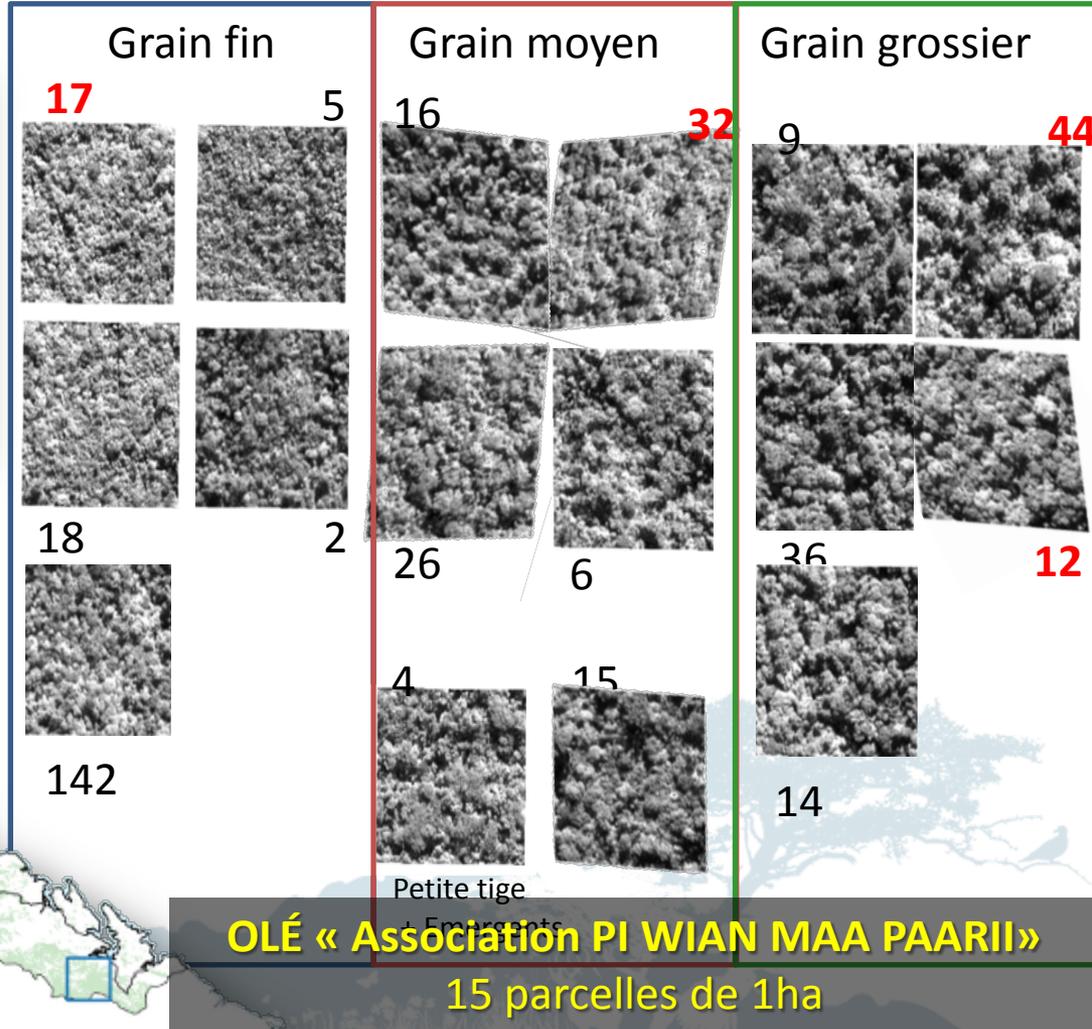
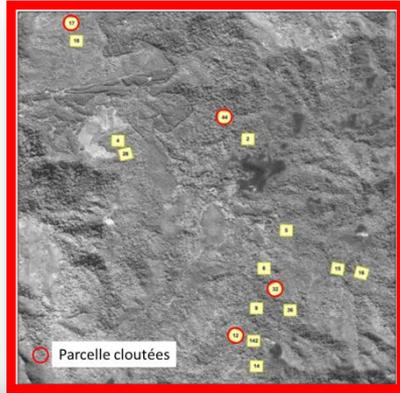
Grain de la canopée

Insensible à la radiométrie
Relatif à la densité, la biomasse
& la dynamique

La taille des couronnes = f(diamètre)



➤ Calibration sur site de « forêt plate »



OLÉ « CNES »

≈ 2500 km² d'images Pléiades

OLÉ « Association PI WIAN MAA PAARII »

15 parcelles de 1ha

CARTOGRAPHIE DE LA TEXTURE DES FORÊTS

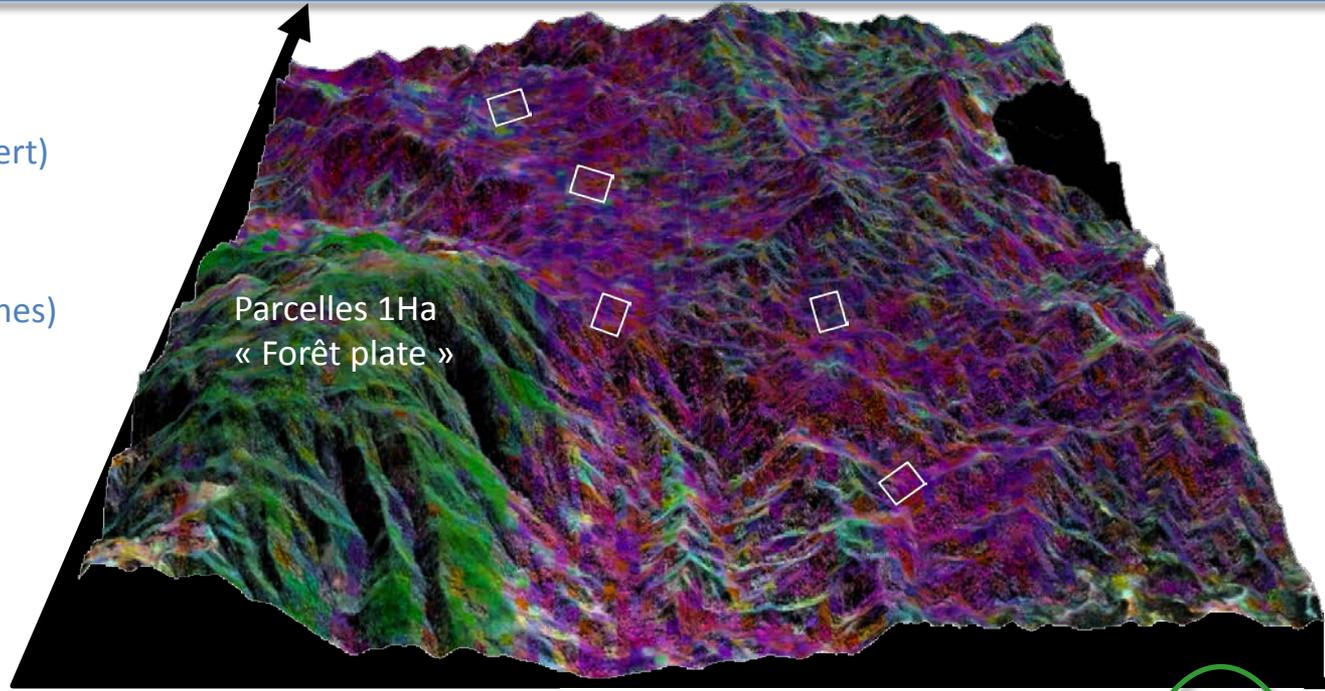
Classes de végétation

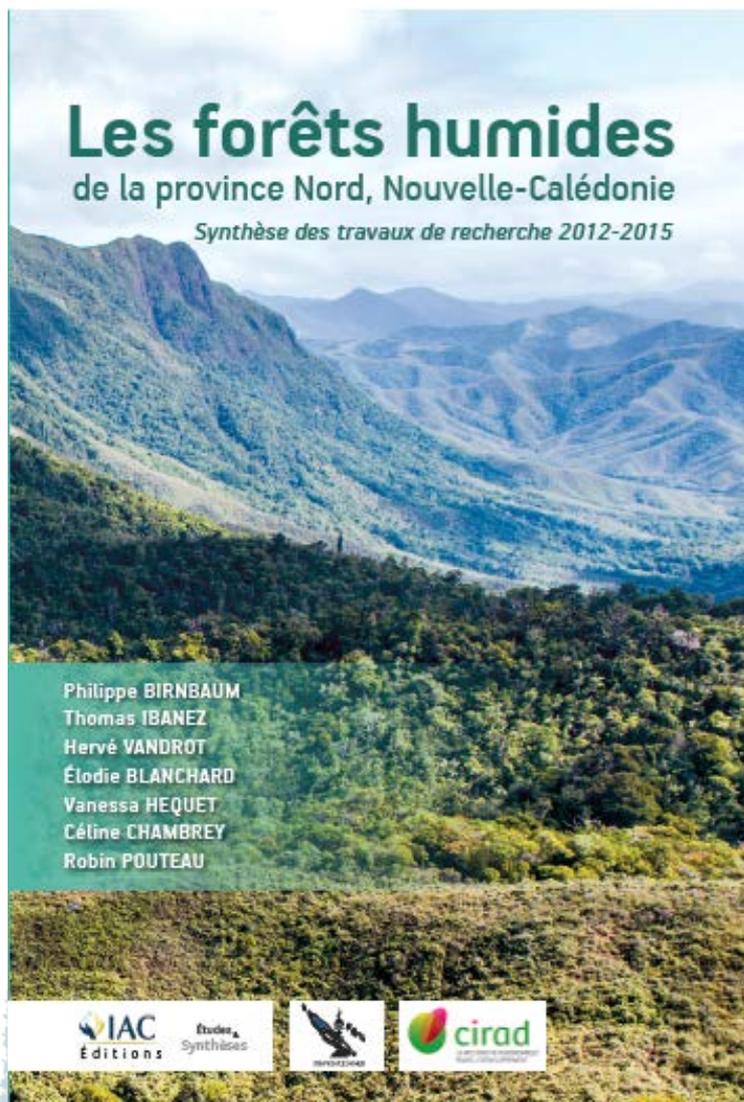
(Densité, hétérogénéité du couvert)

Classes de biomasse

(forme & dimensions des couronnes)

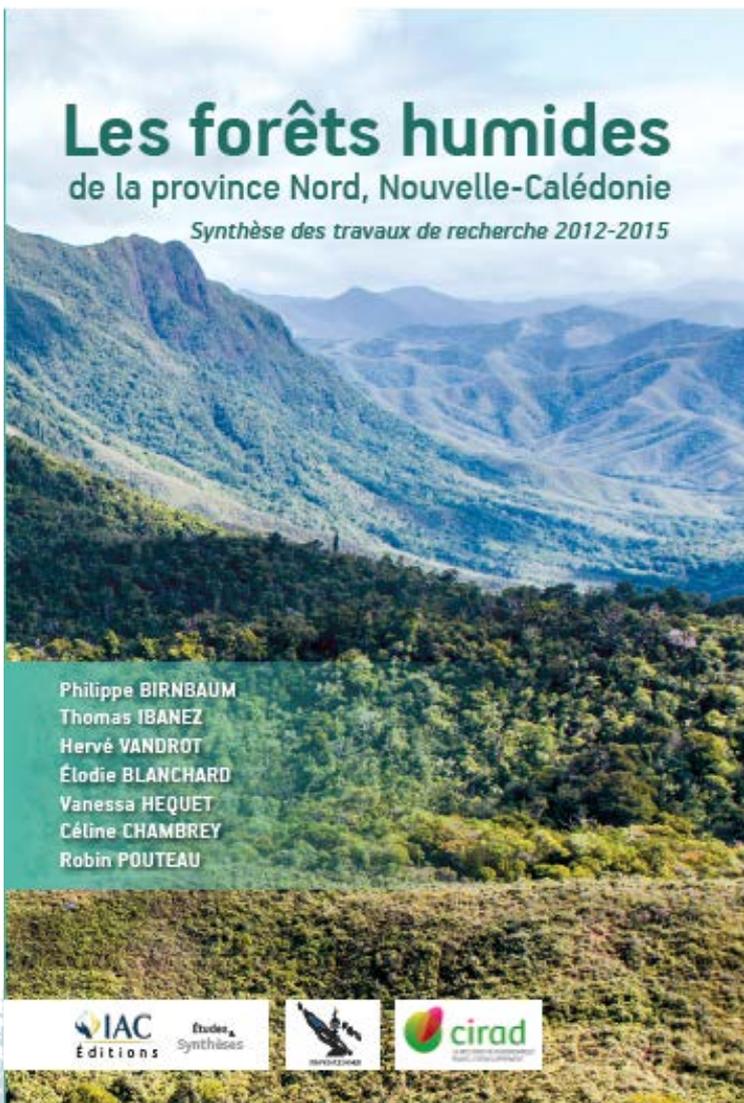
dans la canopée





SOMMAIRE

INTRODUCTION	13
CHIFFRES CLÉS	19
CHAPITRE 1	21
DISTRIBUTION DES FORÊTS HUMIDES DE LA PROVINCE NORD	
1. LES FORÊTS VUES DU CIEL	
2. LES GRANDS ENSEMBLES FORESTIERS	
CHAPITRE 2	33
ORGANISATION DES FORÊTS	
1. LES FORÊTS VUES DU SOL	
2. LA RÉPARTITION DES ARBRES	
3. L'ORGANISATION DES PEUPELEMENTS FORESTIERS	
CHAPITRE 3	63
DYNAMIQUE DES FORÊTS	
1. CYCLE DE VIE : UN PERPÉTUEL RENOUVELLEMENT	
2. EXPANSION ET RÉGRESSION : DES FRONTIÈRES EN MOUVEMENT	
CHAPITRE 4	89
VERS UNE CLASSIFICATION DES FORÊTS	
1. LES FORÊTS VUES DE L'ESPACE	
2. DES FORÊTS MOSAÏQUES	
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	99
POUR ALLER PLUS LOIN	106
GLOSSAIRE	110



CHIFFRES CLÉS

95,9

Budget du projet
95,9 millions de XFP

4 ANS

Durée du partenariat
(2012-2015)

15

Nombre de personnes
ayant rédigé/relu ce livre

1 036,3 M²

Surface terrière cumulée

30

Nombre de personnes
ayant participé au projet

7 000

Nombre de jours
cumulés de travail,
soit environ 19 ans

25,5

Kilomètres de
ficelles déroulées

1 416

Nombre de
hauteurs mesurées

962

Nombre de jours
cumulés de terrain,
soit environ 3 ans

2 496 KM²

superficie images
Pléiades

23

Nombre de
parcelles de 1 ha
installées

25 867

Nombre de DBH mesurés

13 556

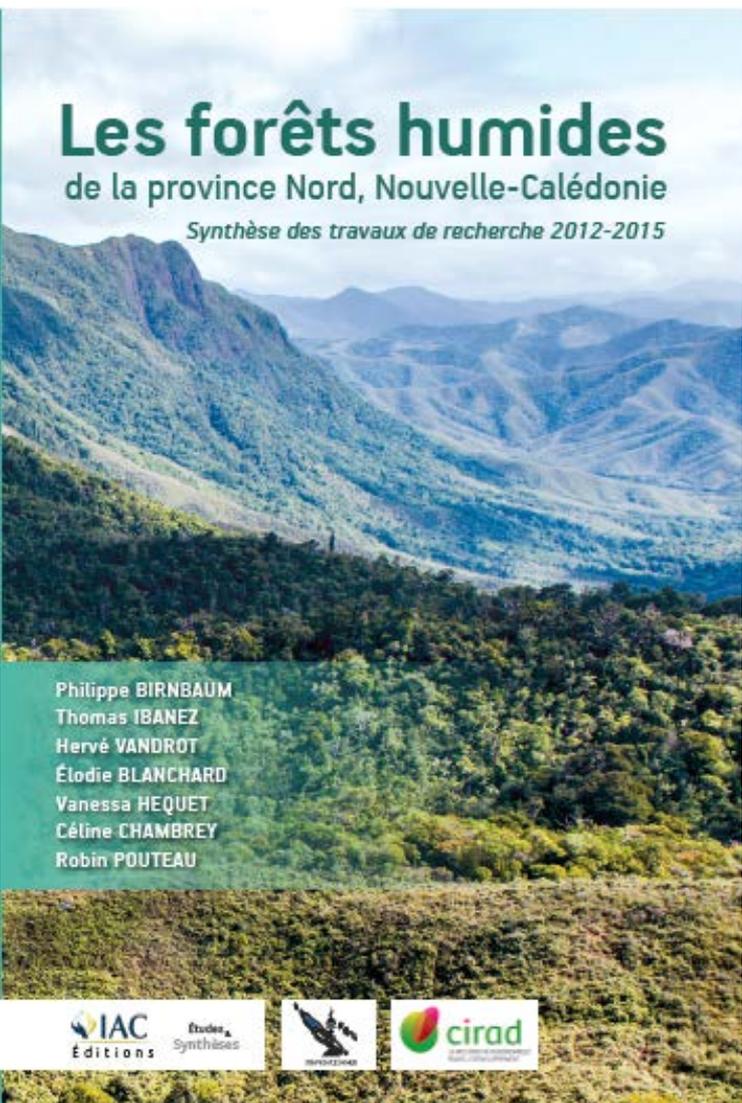
Nombre d'arbres
étiquetés

12 989

Nombre d'arbres
identifiés

1 586

Nombre de
carottes de bois
(~7,9 m et 2,6 kg)



Les forêts humides de la province Nord, Nouvelle-Calédonie

Synthèse des travaux de recherche 2012-2015

Philippe BIRNBAUM
Thomas IBANEZ
Hervé VANDROT
Élodie BLANCHARD
Vanessa HEQUET
Céline CHAMBREY
Robin POUTEAU



Études
Synthèses



CHAPITRE 1

FICHE ENSEMBLE FORESTIER N°3

L'ENSEMBLE DE L'AOUPINIÉ

Incluant les massifs de : *Amao/Netchaot, Aoupinié, Arago, Boulinda, Forêt Plate, Gocoweri, Goro Ate, Grota, Kaapo, Komedo, Lebris, Me Kanin/Sphinx, N'Go, Ounda, Pwanepeda, Montf'aoué, Tchamba, Wainé*

Les forêts couvrent plus de 50% de l'ensemble de l'Aoupinié et sont distribuées sur deux gros massifs forestiers plutôt continus : Arago à l'est et le massif de l'Aoupinié à l'ouest reliés par un bloc forestier plus fragmenté. On y trouve trois types de sols : une bande plus ou moins centrale de regosols et leptosols (30%) bordée de cambisols (54%) avec à l'est une importante inclusion de ferralsols et plinthosols (16%) en grande partie présente sur le mont Arago.

Cet ensemble couvre environ 1 592 km² ce qui représente un peu moins de 17% de la superficie de la province Nord et environ 28% de sa surface forestière. Les forêts de l'ensemble de l'Aoupinié couvrent avec 819 km² la plus grande superficie forestière continue de la province Nord. Elles sont constituées en grande partie de « forêt dense humide » (84%) contribuant ainsi à plus de 30% de cette classe pour l'ensemble de la province Nord. Cet ensemble compte une proportion élevée de « forêt en mutation naturelle » (14%) et une plus faible proportion de « forêt en mutation envahissante » (2%).

Classe	Sous-classe	Surfaces (km ²)	Contribution à la classe (%)	Contribution aux forêts de la PN (%)
Ensemble		1592		
Forêt		819	51	28
	Forêt dense humide	684	84	31
	Forêt en mutation naturelle	119	14	28
	Forêt en mutation envahissante	16	2	10

Le plus grand ensemble forestier de la province Nord recouvre une enveloppe environnementale (altitude/précipitation) réduite en termes de pluviométrie (1 500-3 200 mm) malgré des altitudes relativement élevées. Les forêts d'altitude (> 1 000 m) sont soumises à des précipitations annuelles inférieures à 3 000 mm tandis que le maximum de pluviométrie se rencontre sur des forêts de moyenne altitude (> 500 m).



Les forêts humides de la province Nord, Nouvelle-Calédonie

Synthèse des travaux de recherche 2012-2015

Philippe BIRNBAUM
Thomas IBANEZ
Hervé VANDROT
Élodie BLANCHARD
Vanessa HEQUET
Céline CHAMBREY
Robin POUTEAU

CHAPITRE 2

BOUIROU

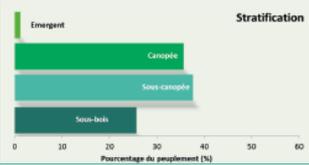
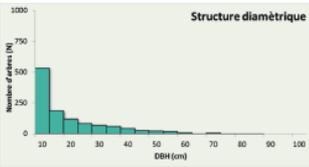
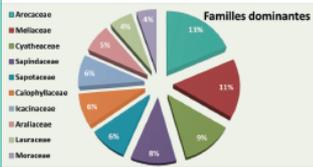
FICHE PARCELLE N°3

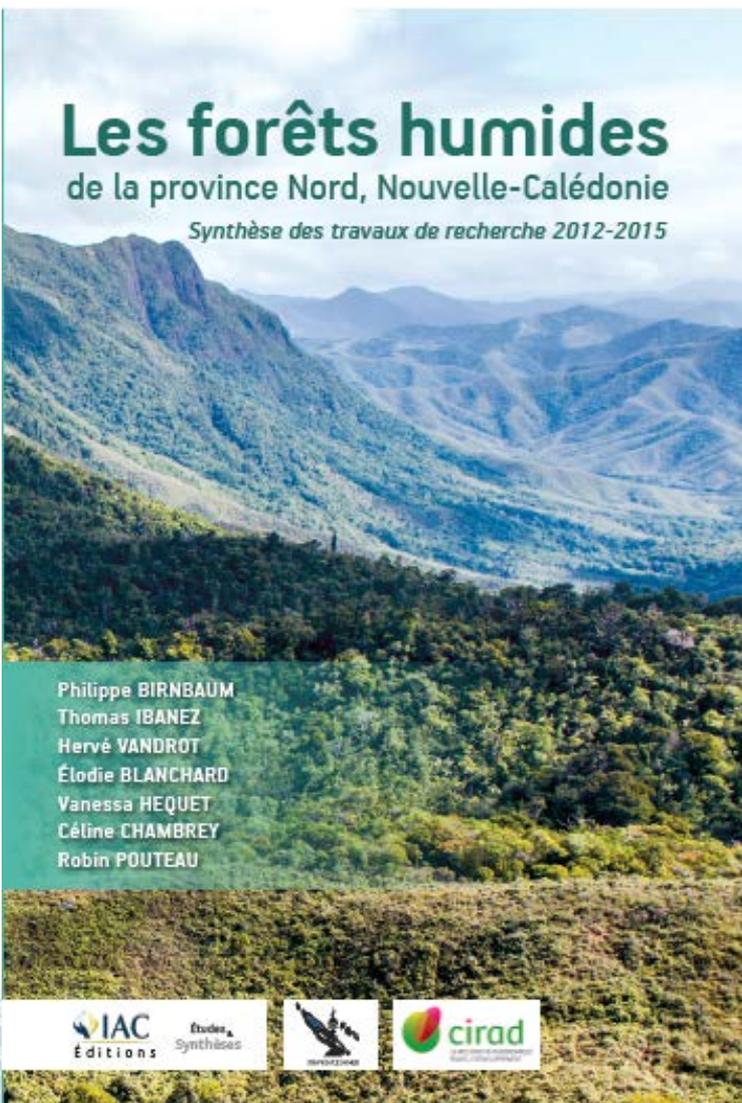
Date de mise en place : 12/02/2014
Position géographique : -21.42° S ; 165.55° E
Massif : Me Ixaburu
Substrat : Volcano-sédimentaire
Altitude : 530 m
Précipitations : 1 580 mm.an⁻¹



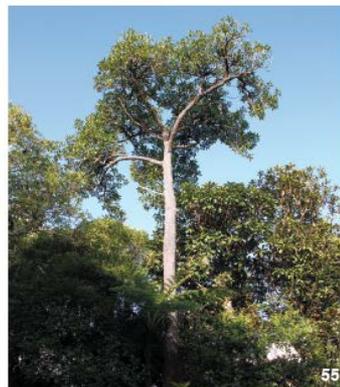
Nombre de tiges : 1235
916 Arbres
158 Palmiers
111 Fougères
2 Lianes
48 Morts

Aire basale : 63 m²/ha
Biomasses : 390 t/ha
Hauteur moyenne de canopée : 20 m
Densité de bois moyenne : 0,64 g.cm⁻³
Richesse spécifique : 93 (99)
Indice d'équitabilité : 0,84 (0,81)
Indice de diversité de Shannon : 3,81 (3,74)
Indice de diversité de Simpson : 0,97 (0,96)
Taux d'identification spécifique : 97%





CHAPITRE 3



Photos 55-58 : *Montrouziera cauliflora* (Clusiaceae) est une espèce structurante des forêts matures néo-Calédoniennes. Le houp domine la canopée de son énorme fût imputrescible

Les forêts humides de la province Nord, Nouvelle-Calédonie

Synthèse des travaux de recherche 2012-2015

Philippe BIRNBAUM
Thomas IBANEZ
Hervé VANDROT
Élodie BLANCHARD
Vanessa HEQUET
Céline CHAMBREY
Robin POUTEAU

IAC
Éditions Études Synthèses

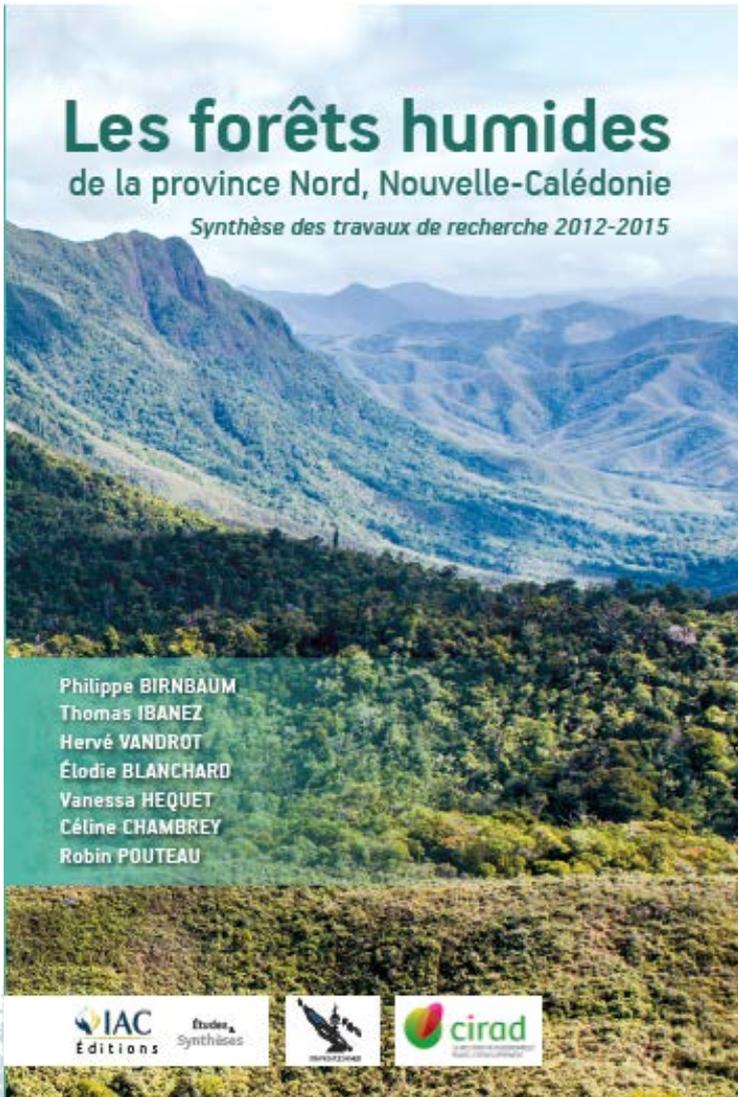


>> À RETENIR

- La province Nord est recouverte par plus de 2 890 km² de forêt soit près de 30% de sa superficie
- Les forêts sont majoritairement distribuées autour de quatre grands ensembles orographiques identifiés par le nom des sommets principaux : ensembles du Mont Panié, du Tonine, de l'Aoupinié et du Dogny-Canala
- Les forêts sont majoritairement concentrées dans une enveloppe environnementale comprise entre 200 et 700 m d'altitude et 1 500 et 3 000 mm de pluviométrie annuelle moyenne
- Les forêts de l'ensemble du Panié couvrent une enveloppe environnementale exceptionnelle malgré une surface relativement réduite
- L'ensemble de l'Aoupinié abrite la plus grande surface de forêt continue (818 km²), soit environ 30% des forêts de la province Nord
- Les forêts en mutation envahissante couvrent environ 160 km² et sont majoritairement distribuées dans les ensembles du Dogny-Canala et du Tonine

>> LE COIN DU GESTIONNAIRE

- Considérer l'échelle de la digitalisation dans l'évaluation de la superficie des forêts de la province Nord. La digitalisation au 1 : 30 000^{ème} ajoute ainsi 830 km² de forêts fragmentées à la carte digitalisée au 1 : 1 600 000^{ème}
- Utiliser conjointement l'altitude et la pluviométrie pour caractériser les sites ; ces deux paramètres étant peu corrélés à l'échelle des forêts de la province Nord, notamment au-dessus de 1 000 m d'altitude
- Inclure les forêts en mutation naturelle dans les plans de conservation en tant que forêts du futur et réservoirs d'espèces capables de recoloniser les milieux avoisinants
- Intensifier les efforts de conservation sur l'ensemble du Tonine qui présente une proportion élevée de forêts en mutation (naturelle et envahissante)
- Considérer l'ensemble du Panié comme un massif exceptionnel au regard de ses conditions environnementales qui maximisent son potentiel de richesse spécifique. C'est aussi la seule entité à offrir des habitats forestiers dans les valeurs élevées d'altitude et de pluviométrie annuelle moyenne
- Considérer le massif de l'Aoupinié comme le représentant principal des forêts de la province Nord au regard de sa superficie et de son enveloppe environnementale



Les forêts humides de la province Nord, Nouvelle-Calédonie

Synthèse des travaux de recherche 2012-2015

Philippe BIRNBAUM
Thomas IBANEZ
Hervé VANDROT
Élodie BLANCHARD
Vanessa HEQUET
Céline CHAMBREY
Robin POUTEAU

IAC
Éditions Etudes Synthèses



GLOSSAIRE

Anémochore (adj.) Se dit des espèces végétales dont la diaspore (fruit ou graine) est dispersée par le vent [Larousse]

Autochore (adj.) Se dit des espèces végétales dont la diaspore (fruit ou graine) est dispersée par une action mécanique de la plante elle-même [Larousse]

Barochore (adj.) Se dit des espèces végétales dont la diaspore (fruit ou graine) est dispersée par gravité, à proximité immédiate de la plante mère [Larousse]

Biome Regroupement homogène d'écosystèmes. C'est un ensemble d'écosystèmes caractéristique d'une aire biogéographique et nommé à partir de la végétation et des espèces animales qui y prédominent et y sont adaptées. Il est l'expression des conditions écologiques du lieu à l'échelle régionale ou continentale : le climat qui induit le sol, les deux induisant eux-mêmes les conditions écologiques auxquelles vont répondre les communautés des plantes et des animaux du biome en question [INRA]

Canopée Étage sommital de la forêt tropicale humide, qui abrite la majorité des espèces y vivant [Larousse]

Carroyage Ensemble des lignes qui divisent une surface en carrés [CNRTL]

Chablis Arbre renversé par les vents, ou brisé sous le poids de la neige ou du verglas [Larousse]

Composition Action de former un tout par assemblage ou combinaison de plusieurs éléments ou parties [CNRTL]

Dendromètre Appareil utilisé pour mesurer les dimensions des arbres et le volume utile de bois qu'ils peuvent fournir [CNRTL]

Diaspore Partie d'un végétal (graine, fruit, etc.) qui se détache du pied mère pour reproduire l'espèce après dissémination [Larousse]

Digitalisation Conversion d'une information analogique sous forme numérique [Larousse]

Dynamique Qui considère les choses dans leur mouvement. Mouvement interne qui anime et fait évoluer (quelque chose) [CNRTL]

Endo-zoochore (adj.) Se dit des espèces végétales dont la diaspore (fruit ou graine) est dispersée après transit intestinal chez des animaux

Épi-zoochore (adj.) Se dit des espèces végétales dont la diaspore (fruit ou graine) est dispersée par des animaux qui jouent un rôle passif

Equien, -ne (adj.) Se dit d'un peuplement forestier composé d'arbres de même âge [Larousse]

Forêt (1) Vaste étendue de terrain couverte d'arbres; ensemble des arbres qui couvrent cette étendue [CNRTL].

(2) Un terrain d'une superficie d'au moins 50 ares, d'une largeur supérieure à 20 m, couvert au moins à 10% par des arbres, c'est-à-dire un végétal ligneux dépassant 5 m de hauteur à maturité in situ [FAO, Food and Agriculture Organization]



➤ Validation scientifique

- 8 articles scientifiques
 - 3^{ème} awards Applied Vegetation Science, 2014
- 8 communications internationaux
 - Sélection « Island Biology 2014 »

➤ Production technique de convention

- 5 rapports de conventions

➤ Diffusion et partage des avancées

- 3 conférences grand public
- 5 articles dans presse écrite (Nelles calédoniennes + pays)
- 6 interventions télévisées ou reportages
- 1 exposition photographique

➤ Enseignement et formation

- Enseignement à l'UNC (module biodiversité terrestre)
- Encadrement de stagiaires (du lycée jusqu'au doctorat)
- Formation garde-nature
- Appui botanique aux associations, services techniques de la PN



Formation

Enseignement

Appui technique

Conférences

Débats

Médias



PERSPECTIVES...

Projet COGEFOR (2016-2019)

Connaissance et Outils pour la **GE**stion conservatoire
des **FOR**êts naturelles en province Nord



➤ Niämôtö, le jeu où tu crées ta forêt !



fête de la science, Touho (2015)

Un jeu de plateau Calédonien

- Cartes
- Pions
- Dès

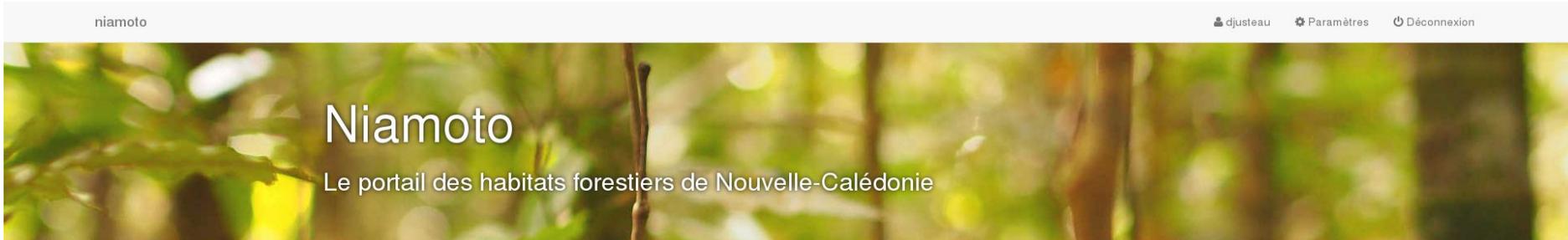
Des règles simples et scientifiques

- Succession forestière
- Perturbation,
- Dispersion
- Fragmentation
- Dynamique
- Colonisation
- Invasives
- Restauration



... où tu apprends les règles de la forêt !

➤ Niämôtö, le serveur ou tu gères ta forêt !



Inventaires rapides des forêts

Saisir un inventaire

Consulter les inventaires

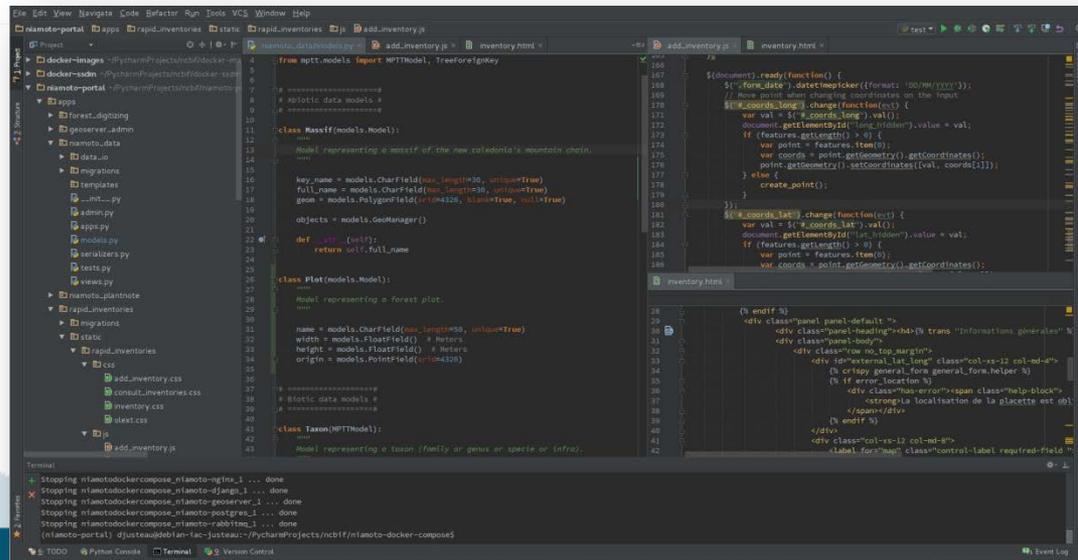
Digitalisation des forêts au 1/3000ème

Consulter la digitalisation

© 2015 Province Nord de Nouvelle-Calédonie / IAC / AMAP (IRD - CIRAD)

➤ L'informatique au service de la gestion

- Inventaires collaboratifs
- Cartographie collaborative
- Libre diffusion de données/codes



Digitalisation des forêts (objectif 1:3000)

niamoto

[djusteau](#)
[Paramètres](#)
[Déconnexion](#)

Digitalisation au 1/3000ème

Massifs de la Province Nord de Nouvelle-Calédonie

[retour à l'accueil](#)

Massif	Opérateur	Status
Adeo/Ori		
Amoa/Netchaot	Pierre Lemaistre	A valider
Amoa/Tiwaka	Thomas Boutreux	A valider
Amoss	Hervé Vandrot	A valider
Aoupinie	Antoine Mugnier	A valider
Arago	Antoine Mugnier	A valider
Ateu/Tiaoue/Neami	Pierre Lemaistre	A valider
Bas Coulna/Haut Coulna	Thomas Ibanez	A valider
Boulinda	Jérémy Girardi	A valider
Colnett	Hervé Vandrot	A valider
Détails		



© 2015 Province Nord de Nouvelle-Calédonie / IAC / AMAP (IRD - CIRAD)



➤ Digitalisation collaborative des forêts !

niamoto

[djusteau](#) [Paramètres](#) [Déconnexion](#)

Digitalisation des massifs forestiers au 1/3000ème

Ouaieme/Hienghene

[retour aux massifs](#)



© 2015 Province Nord de Nouvelle-Calédonie / IAC / AMAP (IRD - CIRAD)

Inventaires des habitats

[djusteau](#)
[Paramètres](#)
[Déconnexion](#)

Nouvel inventaire rapide

[retour aux inventaires](#)

Informations générales

Date de l'inventaire*

27/06/2016

Localité (Commune, Tribu, Lieu dit, ...)

Forêt de la licorne bleue

Position topographique*

Milieu de pente

Latitude (WGS84) - Exemple: -20.939244

-21,2151489593089

Longitude (WGS84) - Exemple: 165.344324

165,232544057071

Localisation



Prise de mesures en statique au centre de la placette

Diamètres: avez-vous l'impression que les arbres ont*

Environ tous les mêmes diamètres
 Des diamètres différents

Combien d'arbres de petit diamètre observez-vous? (<= 1 main ou 20cm)*

0
 <= 3
 > 3

Combien d'arbres de gros diamètre observez-vous? (> 3 mains ou 60cm)*

0
 <= 3
 > 3

La distribution des occurrences en ligne

The screenshot shows a GIS interface with a map of New Caledonia. The left sidebar lists layers: Amborella trichopoda, Cryptocarya velutinosa, Barringtonia longifolia, and NCL_adm0. The right sidebar, titled 'plugin-niamoto', displays a taxonomic tree with 'Euroschinus obtusifolius' selected. The bottom status bar shows coordinates (163.972, -20.325), scale (1:901 198), and rotation (0,0).

plugin-niamoto

niamoto_plugin

Occurrences Massifs

Filter

Développer Réduire

Nom complet du taxon	Niveau
Alseuosmiaceae	Famille
Periomphale	Genre
Periomphale balansae	Espèce
Amborellaceae	Famille
Amborella	Genre
Amborella trichopoda	Espèce
Anacardiaceae	Famille
Euroschinus	Genre
Euroschinus aoupiniensis	Espèce
Euroschinus elegans	Espèce
Euroschinus obtusifolius	Espèce
Euroschinus obtusifolius var. obtu...	Infra
Euroschinus obtusifolius var. robu...	Infra
Euroschinus rubromarginatus	Espèce
Euroschinus vieillardii	Espèce
Euroschinus vieillardii Engl. var. vie...	Infra
Semecarpus	Genre
Semecarpus atra	Espèce
Semecarpus neocaledonica	Espèce
Annonaceae	Famille
Goniothalamus	Genre
Goniothalamus (Hmoope)	Espèce
Goniothalamus obtusatus	Espèce
Hubera	Genre
Hubera obtusifolia	Espèce

Taxon: **Euroschinus obtusifolius**

Ajouter la couche du taxon

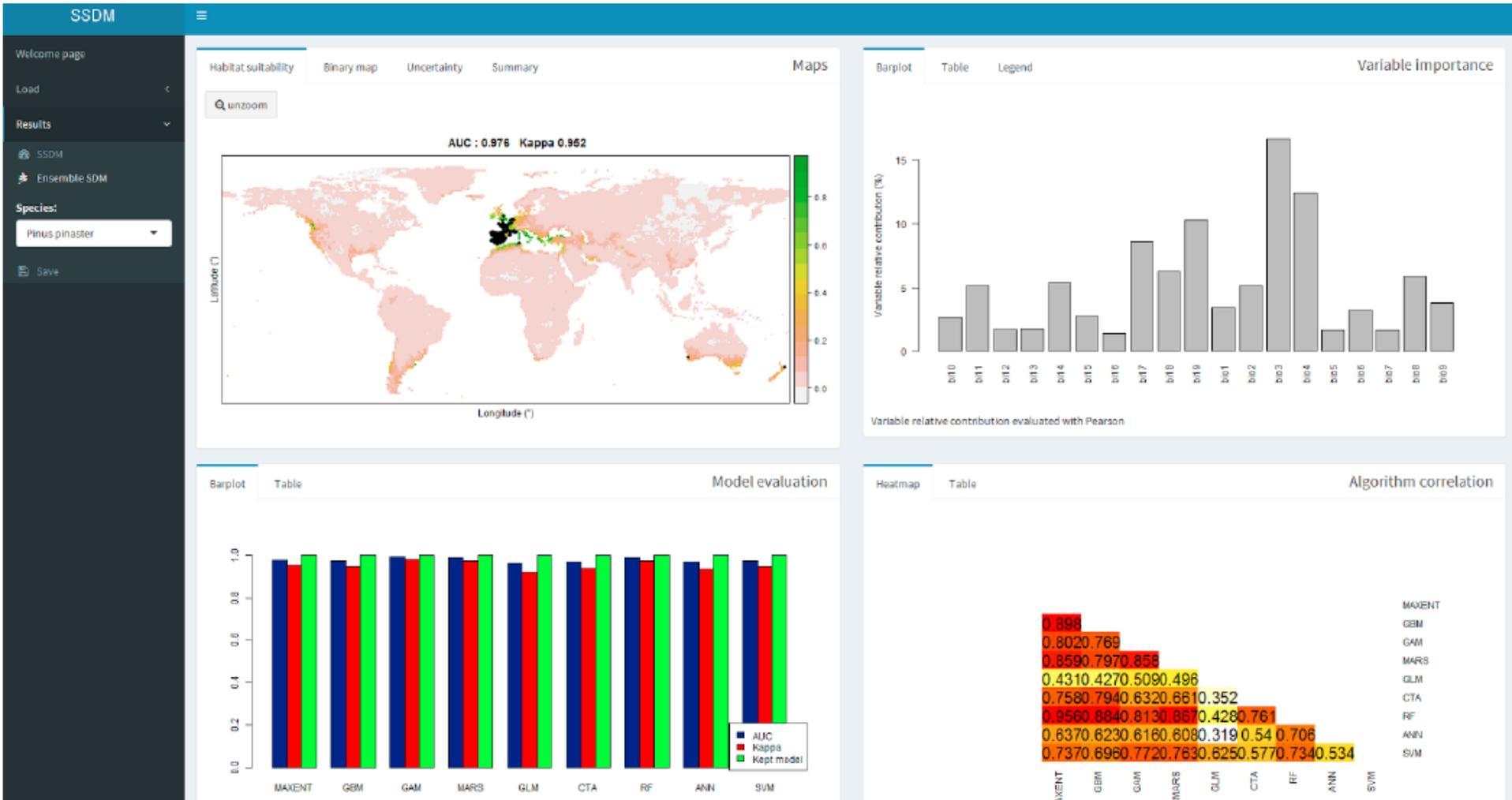
Ajouter toutes les occurrences

Digitalisation niamoto_plugin

Coordonnée 163.972,-20.325 Échelle 1:901 198 Rotation 0,0 Rendu EPSG:4326 (OTF)

Services Web - WFS (Web Feature Services)

Le « niche modelling » à la portée de tous (package SSDM)



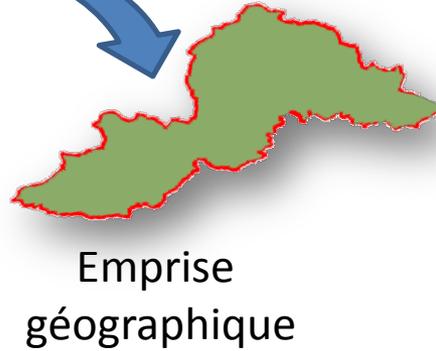
➤ Un service pour la gestion des habitats de la PN

SIEC – Province Nord



➤ Un service pour la gestion des habitats de la PN

SIEC – Province Nord



➤ Un service pour la gestion des habitats de la PN

SIEC – Province Nord



Emprise géographique

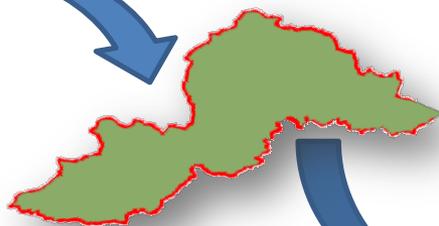


AMAP/IAC

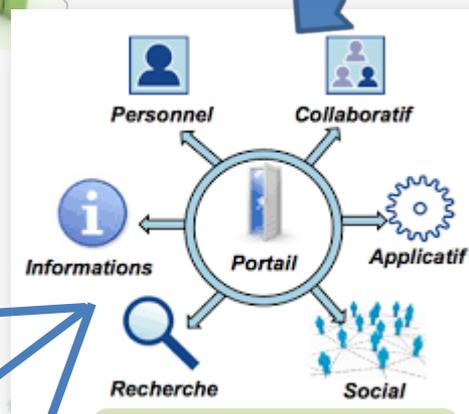
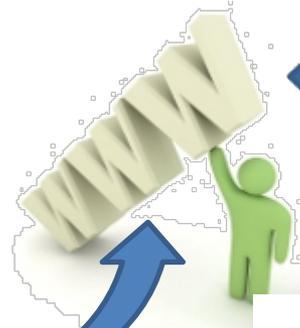


➤ Un service pour la gestion des habitats de la PN

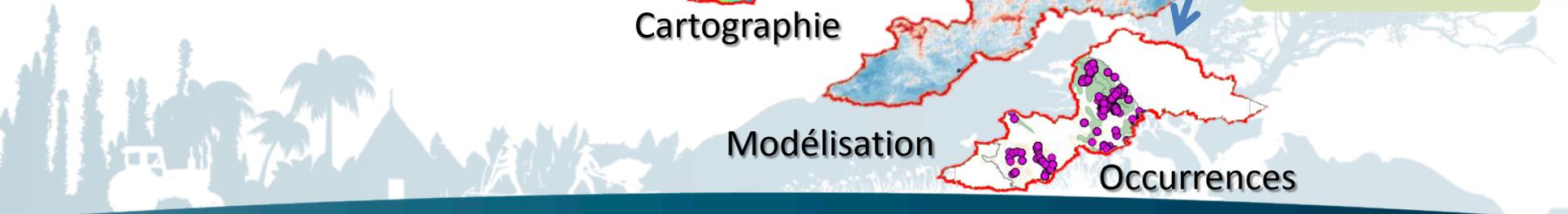
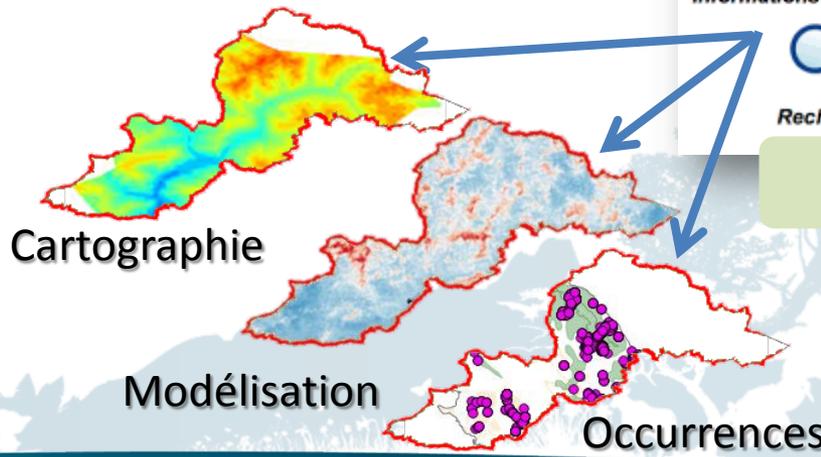
SIEC – Province Nord



Emprise géographique

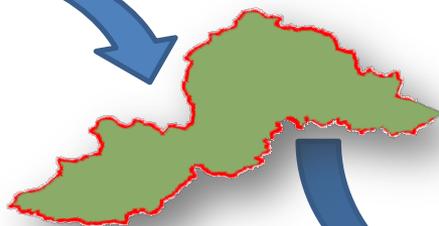


AMAP/IAC

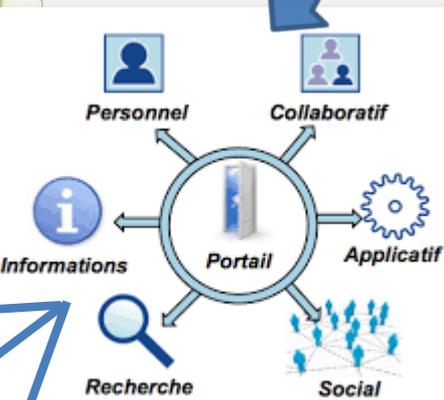


➤ Un service pour la gestion des habitats de la PN

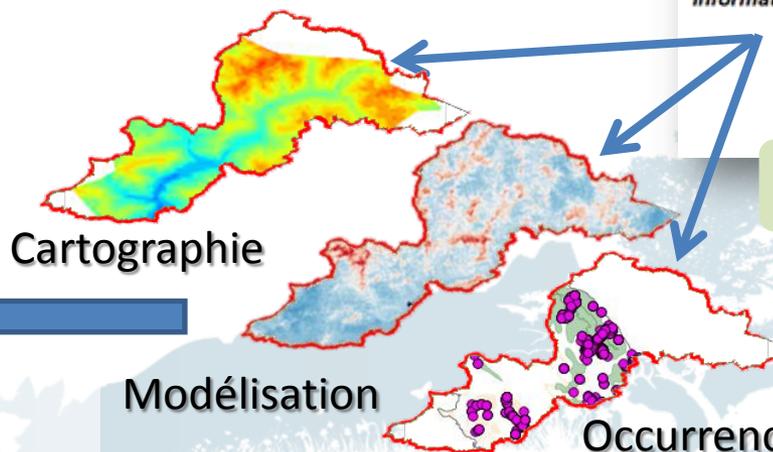
SIEC – Province Nord



Emprise géographique



AMAP/IAC



Aide à la décision :
 Connaissance, Vulnérabilité,
 Richesse, Structure, Biomasse,
 Prédiction de présence d'espèces,...

➤ Niämôtö, un espace dédié à la gestion et la connaissance des forêts!



© 2015 Province Nord de Nouvelle-Calédonie / IAC / AMAP (IRD - CIRAD)



Rejoignez-nous, aidez-nous Un portail AMAP/IAC Pleins de surprises à venir

