

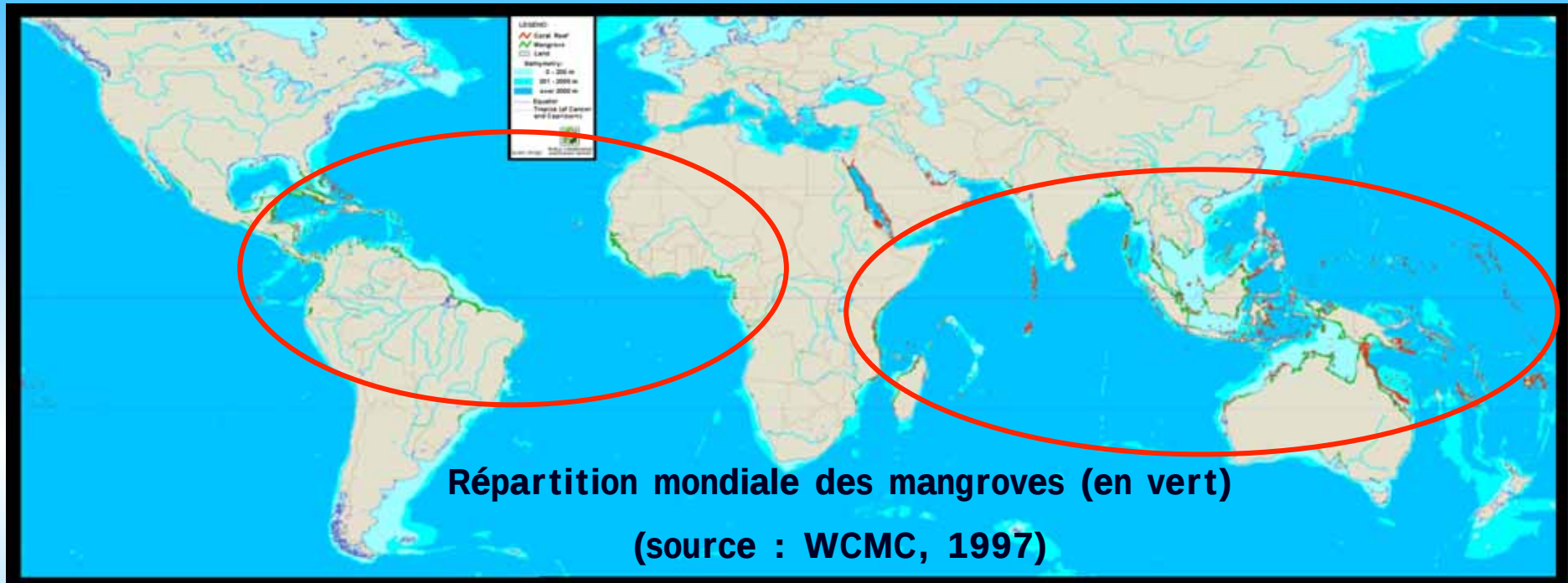
Cyril Marchand



*Suivi de la mangrove
sous forçages climatiques et anthropiques*

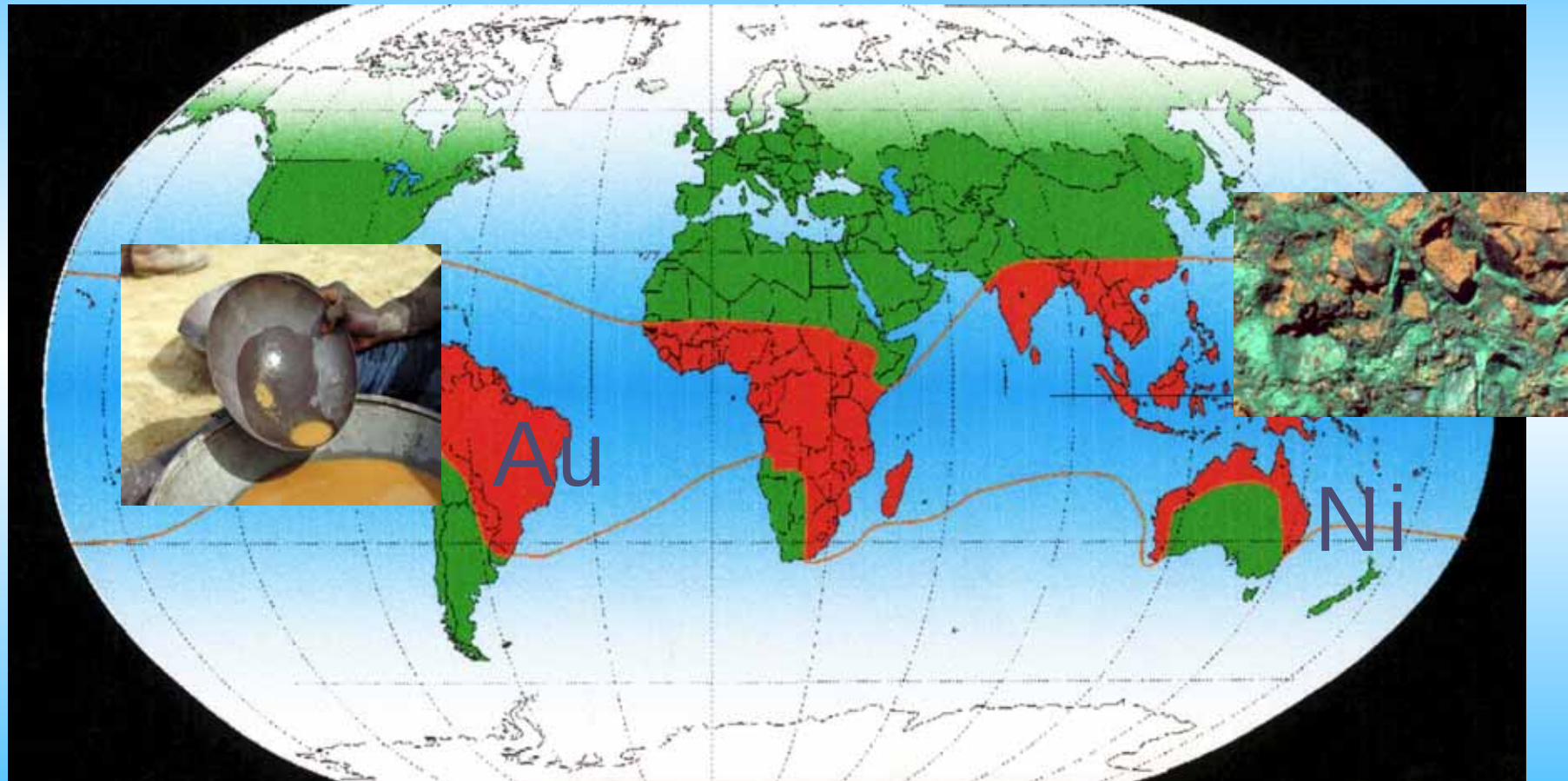
Atelier suivi milieu marin

Un écosystème remarquable



- sur près de 75% des littoraux tropicaux
- 15 à 20 M ha
- ± 20 familles, ± 27 genres and ± 70 espèces de plantes vasculaires
- 2 aires de répartition aux compositions floristiques différentes

**Distribution actuelle des latérites:
1/3 des surfaces continentales**



Un écosystème remarquable

Rôle essentiel dans la conservation des littoraux tropicaux

- **Stabilise le trait de côte et sert de barrière contre l'érosion**
- **Base du cycle des nutriments en milieu côtier**
- **Abrite une grande biodiversité animale / Valeur refuge significative**
- **Rôle de biofiltre**

Les ressources fournies par la mangrove sont précieuses

- **Rôle dans la culture des communautés littorales / Utilisations traditionnelles**
- **Fournit les besoins élémentaires / chasse et pêche y sont pratiquées**
- **Certaines plantes peuvent être à la base de substances médicinales**
- **Le bois des palétuviers est utilisé comme bois de chauffage ou bois d'œuvre**
- **La valeur totale des biens et services assumés par la mangrove dépassent les 200 000\$/ha/an (10 000\$/ha/an pour la pêche) .**

La mangrove, un écosystème menacé



Un écosystème menacé

- **Actuellement, 3.4 Mds d'individus vivent à moins de 60 km des côtes, 66 % de la population mondiale**
- **Hypothèse à l'horizon 2030 : 75% de la population mondiale**
- **Population vivant à une altitude inférieure à 10 m (en millions d'habitants) / superficie couverte par les mangroves (en ha, source FAO) :**
 - **Chine : 144 / 36 880**
 - **Inde : 63 / 487 600**
 - **Bangladesh : 62 / 622 000**
 - **Vietnam : 43 / 252 500**
 - **Indonésie : 42 / 3 493 110**
 - **Thaïlande : 16 / 244 000**
 - **Philippines : 13 / 127 610**

Un écosystème menacé

- Croissance démographique
- Urbanisation accrue
- Expansion des activités industrielles
- Prospection et exploitation des ressources naturelles

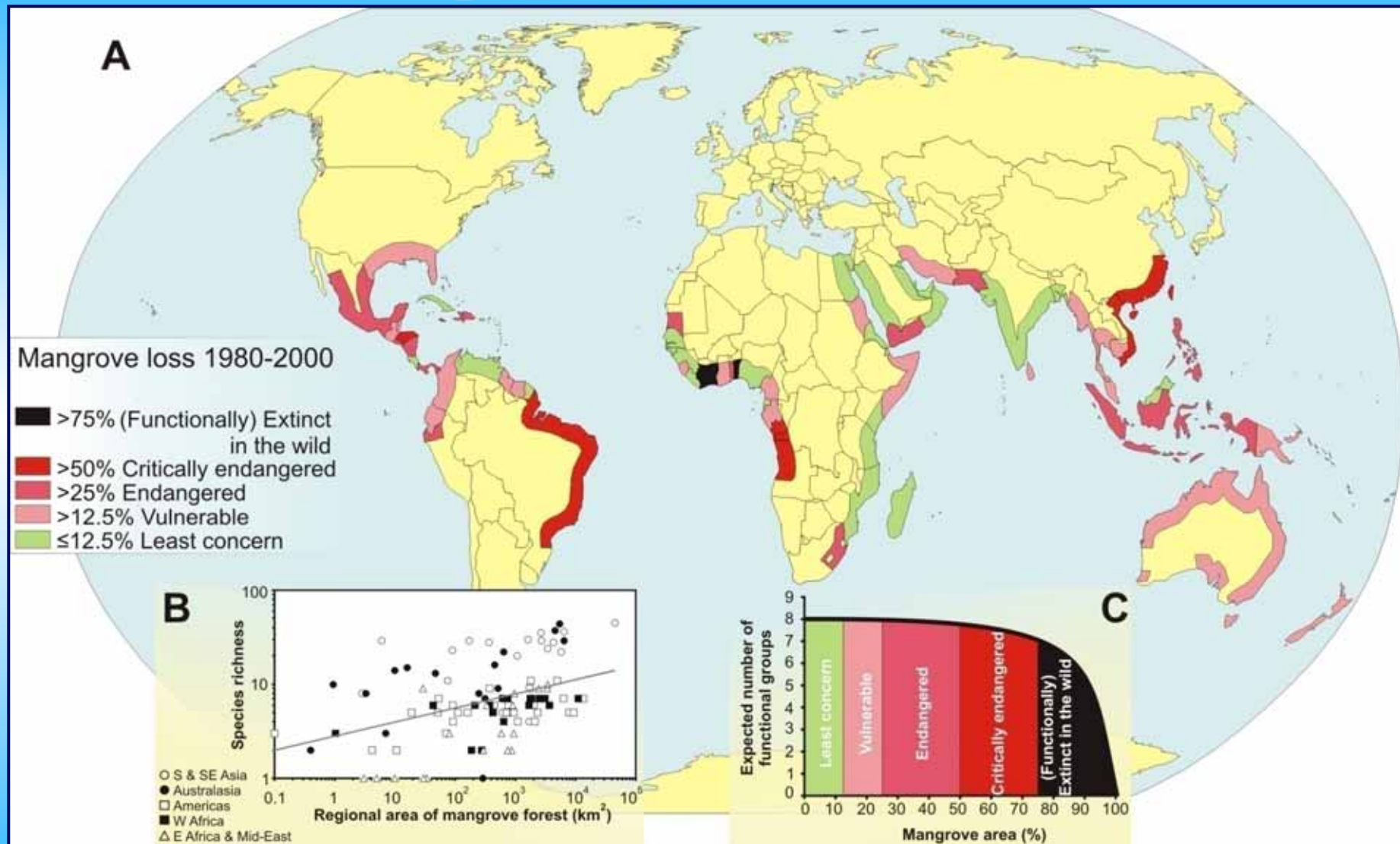


La mangrove disparaît à un taux moyen de 1 à 2% par an.

Taux équivalent voire supérieur à celui des écosystèmes menacés, tels que les récifs coralliens ou la forêt tropicale primaire

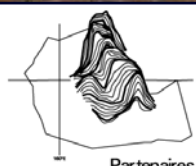
La mangrove

Un écosystème menacé



Duke, N. C., Meynecke, J.-O., Dittmann, S., M. Ellison, A., Anger, K., Berger U., Cannicci, S., Diele, K., Ewel, K. C., Field, C. D., Koedam, N., Lee, S. Y., **Marchand C.**, Nordhaus, I., Smith III, T. J., Dahdouh-Guebas, F. 2007. A world without mangroves? *Science* 317, 41-42

Biodiversité des mangroves de Nouvelle-Calédonie



ZONéCo

PROGRAMME D'ÉVALUATION DES RESSOURCES MARINES
DE LA ZONE ÉCONOMIQUE DE NOUVELLE-CALÉDONIE

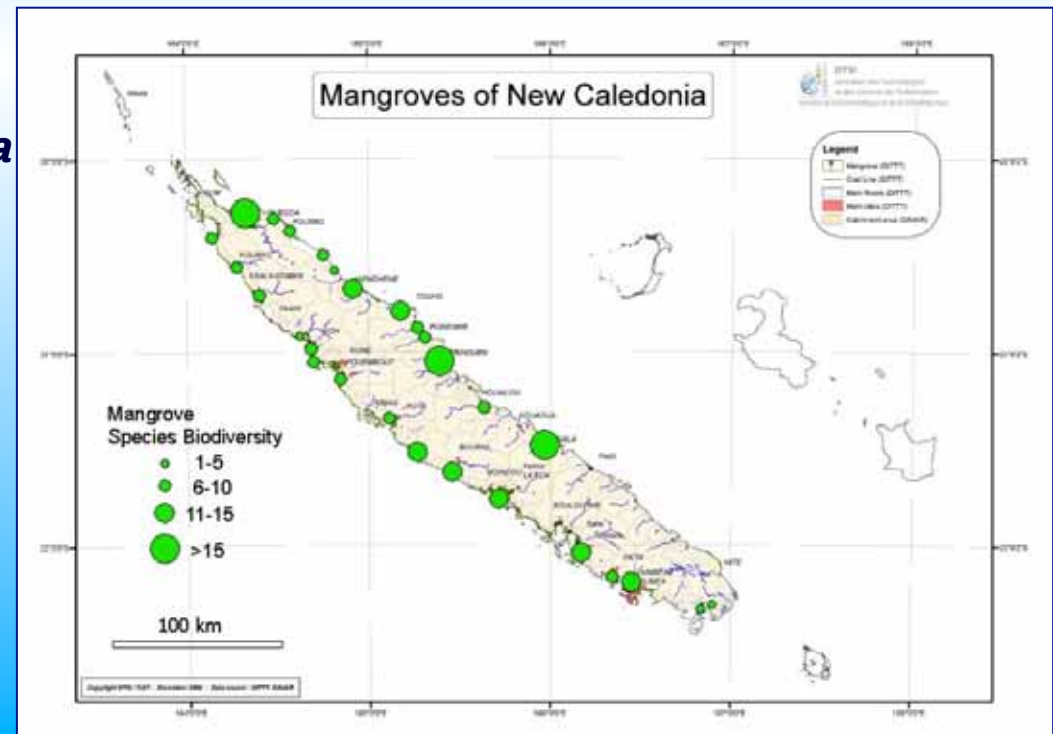
Partenaires : ETAT, NOUVELLE-CALÉDONIE,
PROVINCES DE NOUVELLE-CALÉDONIE
IFREMER, IRD, METEO-FRANCE
OPT, SHOM, UNC.



Les mangroves de Nouvelle-Calédonie

en quelques chiffres :

- 24 espèces se répartissant en 13 familles
- 35 100 hectares dont :
 - 25900 ha de forêts arbustives ou arborescentes
 - 9200 ha de tannes
- 88 % des mangroves sur la côte ouest
- 59 % en Province Nord, 40 % en Province sud, 1% en Province des Iles
- 55 % de formation à *Rhizophora* spp.
- 14 % de formation à *Avicennia marina*

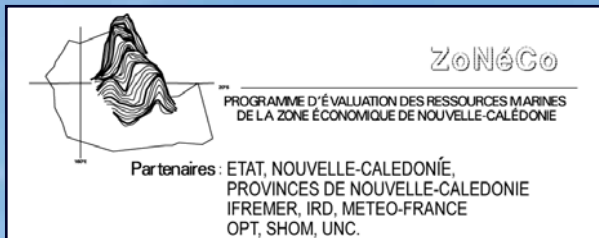


Zonation



- Existence de zones plus ou moins distinctes parallèles au trait de côte, chacune dominée par une espèce végétale.
- La zonation se manifeste souvent comme une mosaïque qui varie suivant les interactions physiques, biologiques et chimiques qui s'établissent entre plante et substrat.
- La salinité des eaux est le facteur principal influençant la zonation.
- Le niveau topographique du sol, et donc la profondeur et la fréquence d'immersion par les marées, sont les principaux facteurs influant sur la salinité
- En Nouvelle-Calédonie, une typologie en 3 classes majoritaires est globalement applicable sur tout le littoral avec, depuis le haut de l'estran vers le front de mer, les tannes vifs ou herbeux; la strate de palétuviers *Avicennia marina*; la strate de palétuviers *Rhizophora* spp.
- L'évolution d'une zone à une autre se fait en fonction des variations de durée d'immersion d'une zone, et donc la sédimentation dans la zone.
- Un tanne drainé pourra être recolonisé par les *Avicennia*. Inversement, une mangrove à *Avicennia* recevant un apport sédimentaire conséquent, se transformera en tanne.





Devenir des effluents de la crevetticulture au sein des mangroves de Nouvelle-Calédonie : traçage à l'aide d'outils moléculaires, impact sur le cycle des nutriments et sur la qualité du milieu.

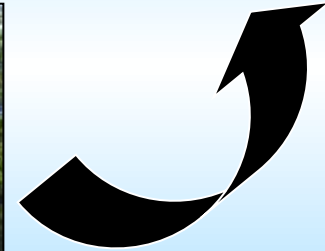
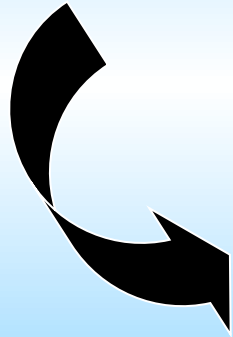
Problématique

- Essor important de la filière depuis 20 ans (près de 700 ha de bassins)
- Renforcement dans les années à venir
- Fermes construites sur zones d'arrière-mangrove (Tannes)
- Les fermes rejettent dans le milieu environnant des effluents avec des concentrations élevées en particules solides et en nutriments
- Les effluents de ces élevages représentent l'équivalent de 5 à 30 % du volume de chaque bassin de production par jour
- La mangrove est considérée comme un biofiltre à la fois pour les matières particulaires et celles sous forme dissoute. Cependant, peu d'études quantifiées se sont attachées à démontrer cette assertion
- L'augmentation progressive des productions et donc du rejet d'effluents vers les mangroves pourraient se traduire par des bouleversements des équilibres géochimiques qui induiraient une modification écologique de l'écosystème



Dynamique des métaux au sein des mangroves





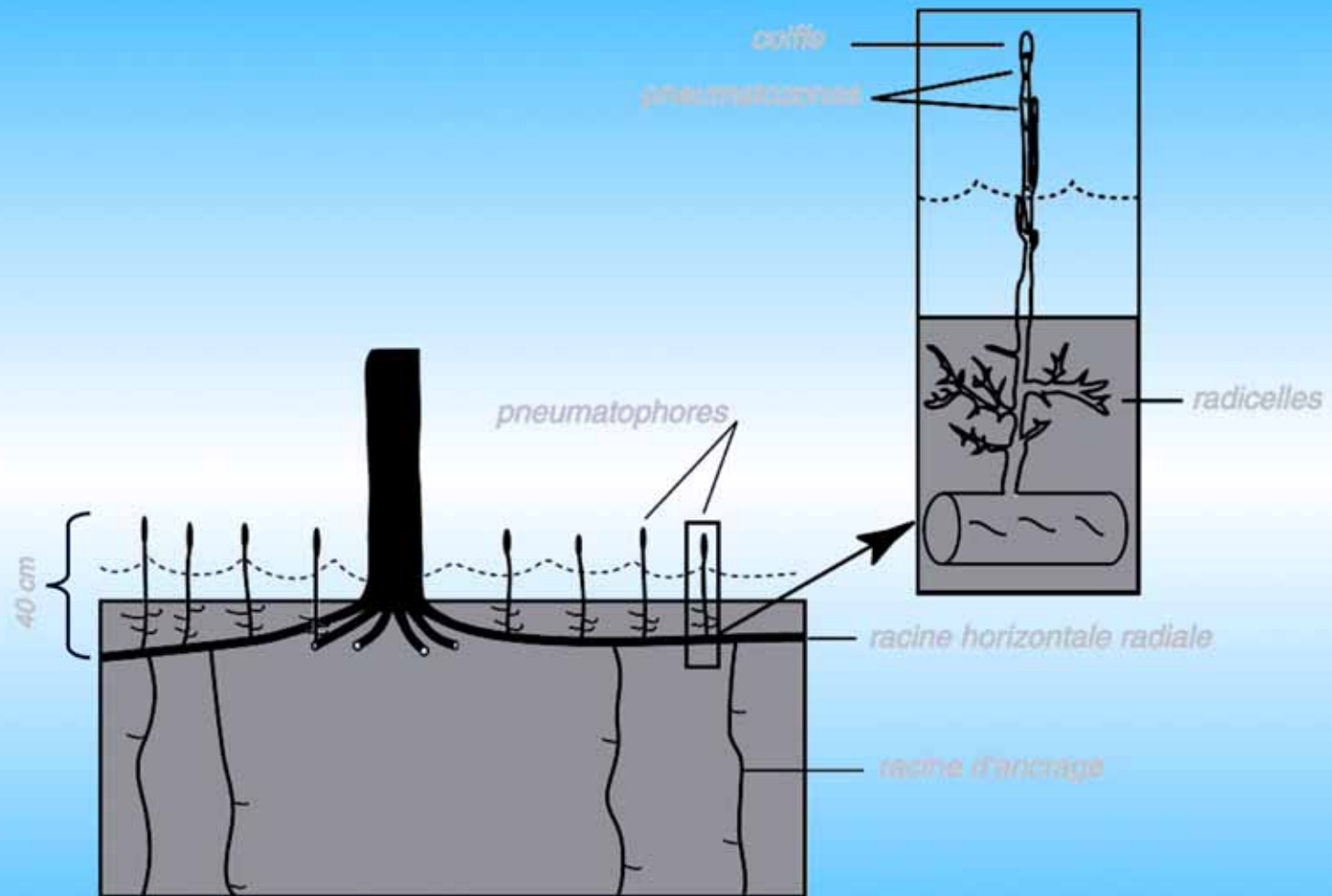
Un écosystème menacé

La mangrove : zone d'accumulation préférentielle ?

- Zone de sédimentation
- Riche en M.O., affinités des métaux pour les MO (association par chelation, adsorption, complexation)
- Riche en particules fines, capacité d'adsorption des argiles
- Existence de zones anoxiques



Mangrove = Puits pour les métaux



Système racinaire radiale A. germinans
(adapted from De Granville, 1974)

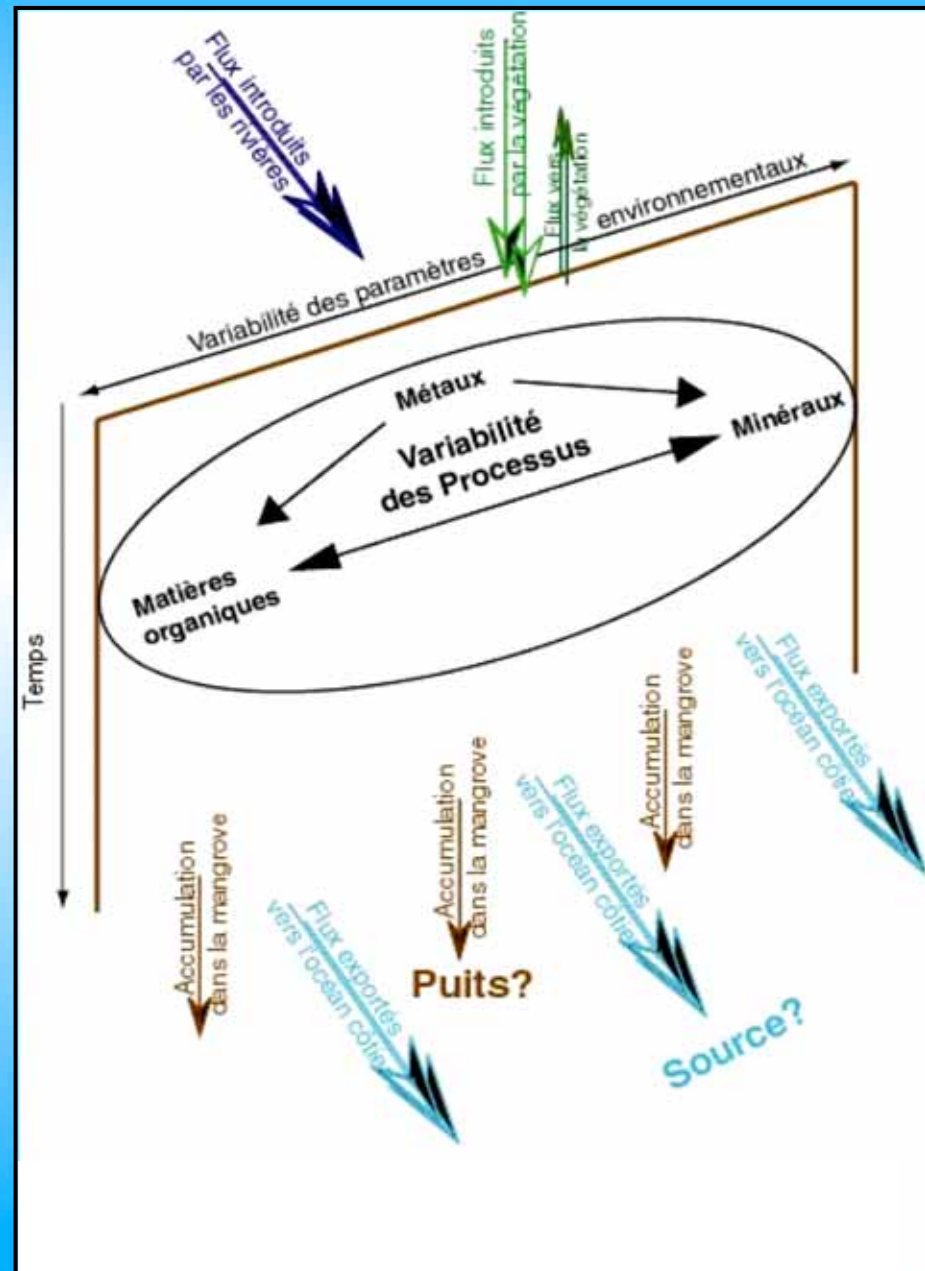


- 
- Les sédiments de mangroves ne sont pas des environnements strictement anoxiques
 - Forte variabilité des conditions d'oxygénation avec les saisons, le type de palétuvier et la durée d'inondation de la mangrove
 - Alternances de précipitations et dissolutions des phases minérales porteuses de métaux lourds → Modification de la biodisponibilité des métaux
 - Alternance des fonctions puits et source de métaux de la mangrove sur différentes échelle de temps
 - Les palétuviers ne sont pas des hyperaccumulateurs
 - Les mangroves peuvent être considérés comme des phytostabilisateurs sur le moyen terme
 - Les mangroves doivent être considérés comme des zones de recyclage intense des métaux lourds

Synthèse



MO et ETM dans les mangroves.
Couplage entre les flux (quantité et qualité) entrants et sortants et les processus biogéochimiques



Dispositif de suivi



Méthodologie

Il nous semble pertinent qu'un réseau d'observation de la mangrove en Nouvelle-Calédonie acquiert les données suivantes :

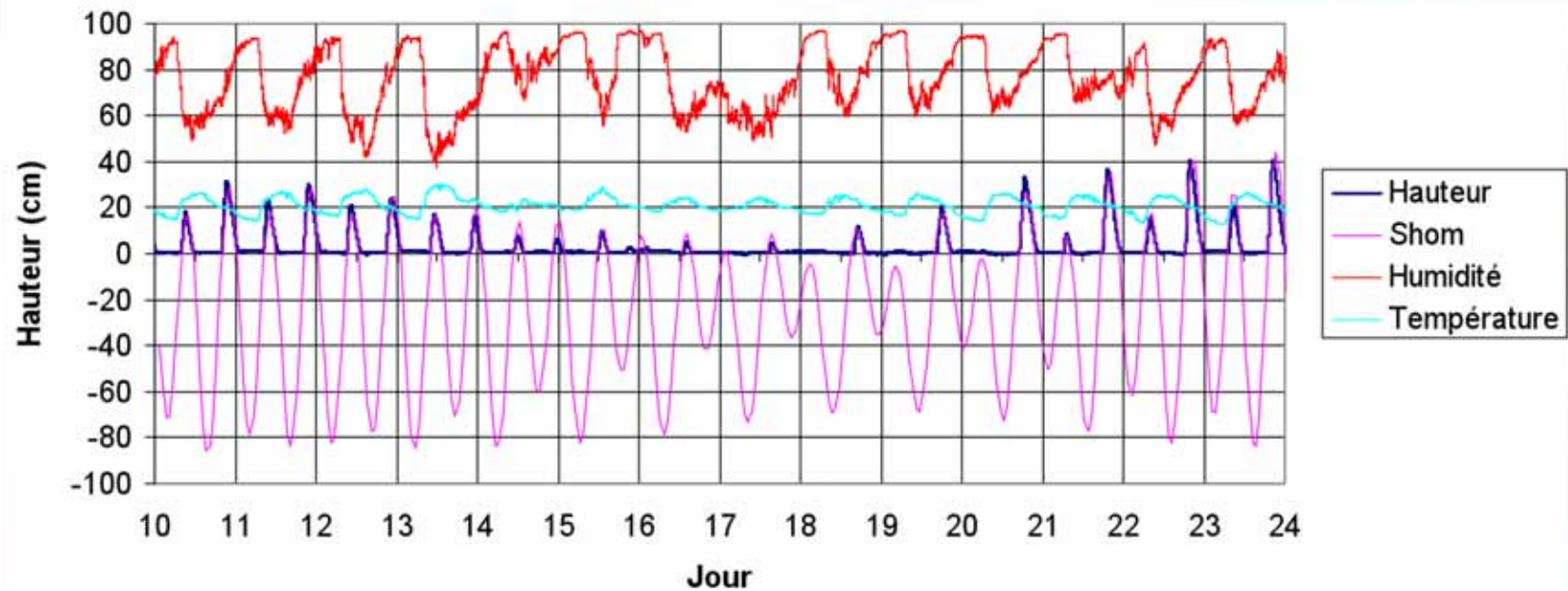
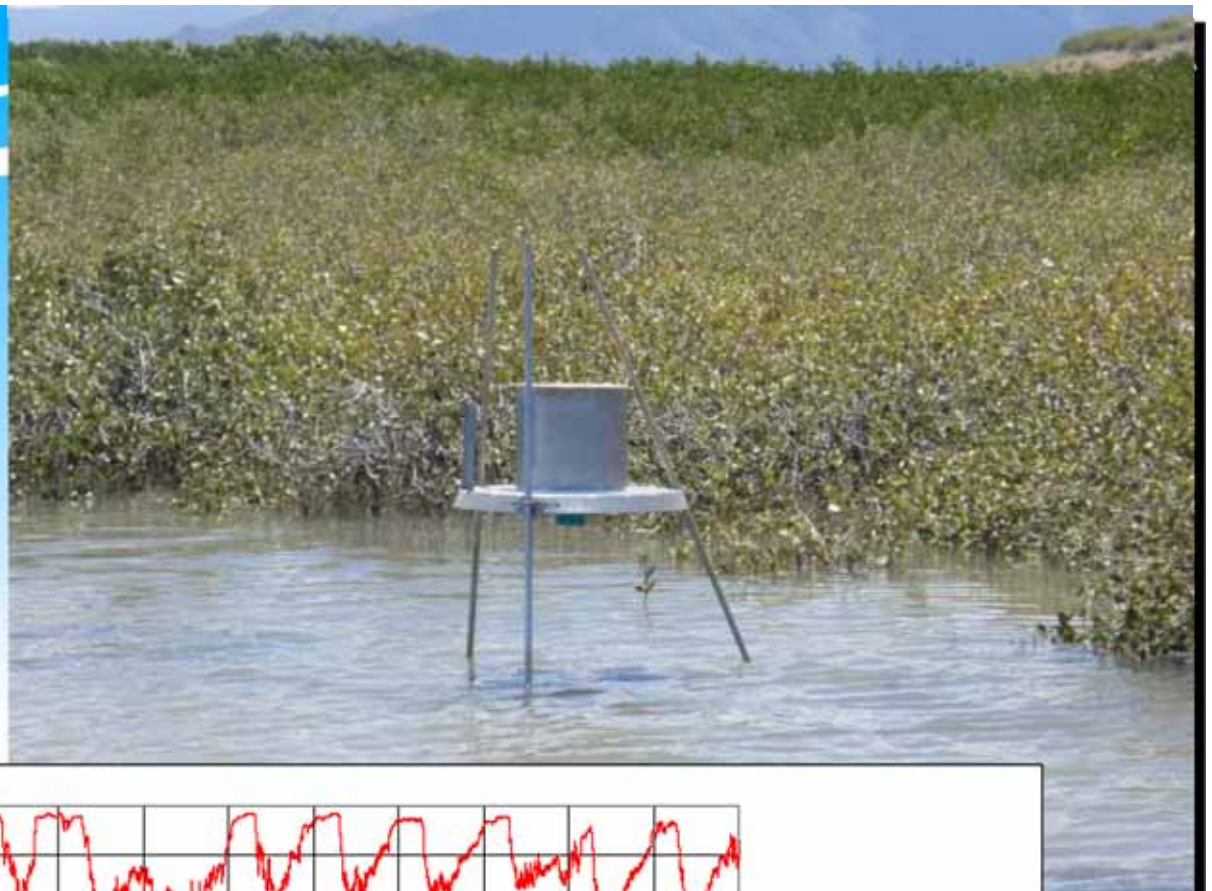
- Qualité des eaux O_2 , pH, Turbidité, Fluorescence
- Durée d'immersion et hauteur d'eau aux limites de chaque zone de végétation
- Taux de sédimentations aux limites de chaque zone de végétation
- Acquisition d'un proxy donnant « l'état de santé de l'écosystème / productivité », par THR, mais aussi en mesurant les flux de CO_2 qui sortent de l'écosystème par la méthode d'eddy covariance.
- Suivi par télédétection haute résolution (THR) (optique ou radar) de la superficie totale des zones sélectionnées, de la superficie de chaque zone de végétation, et du déplacement des limites entre les différentes zones (cf. images du cœur de Voh).

Dispositif Marel-estran

**(O₂, pH,
Température,
Salinité, Turbidité
Fluorescence)**



Durée d'immersion et Taux de sédimentation



Flux de CO₂ issus de l'écosystème



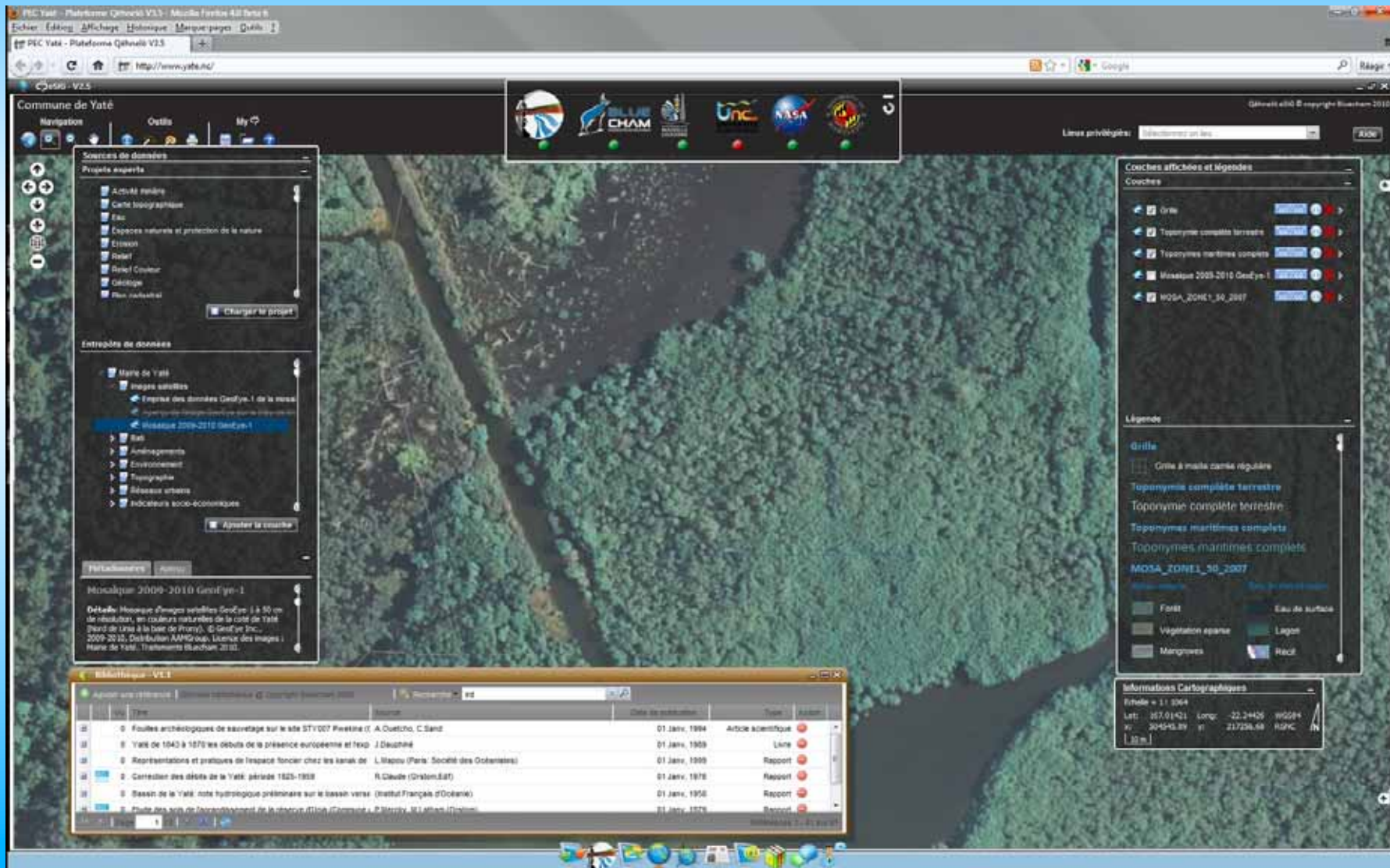
Suivi THR



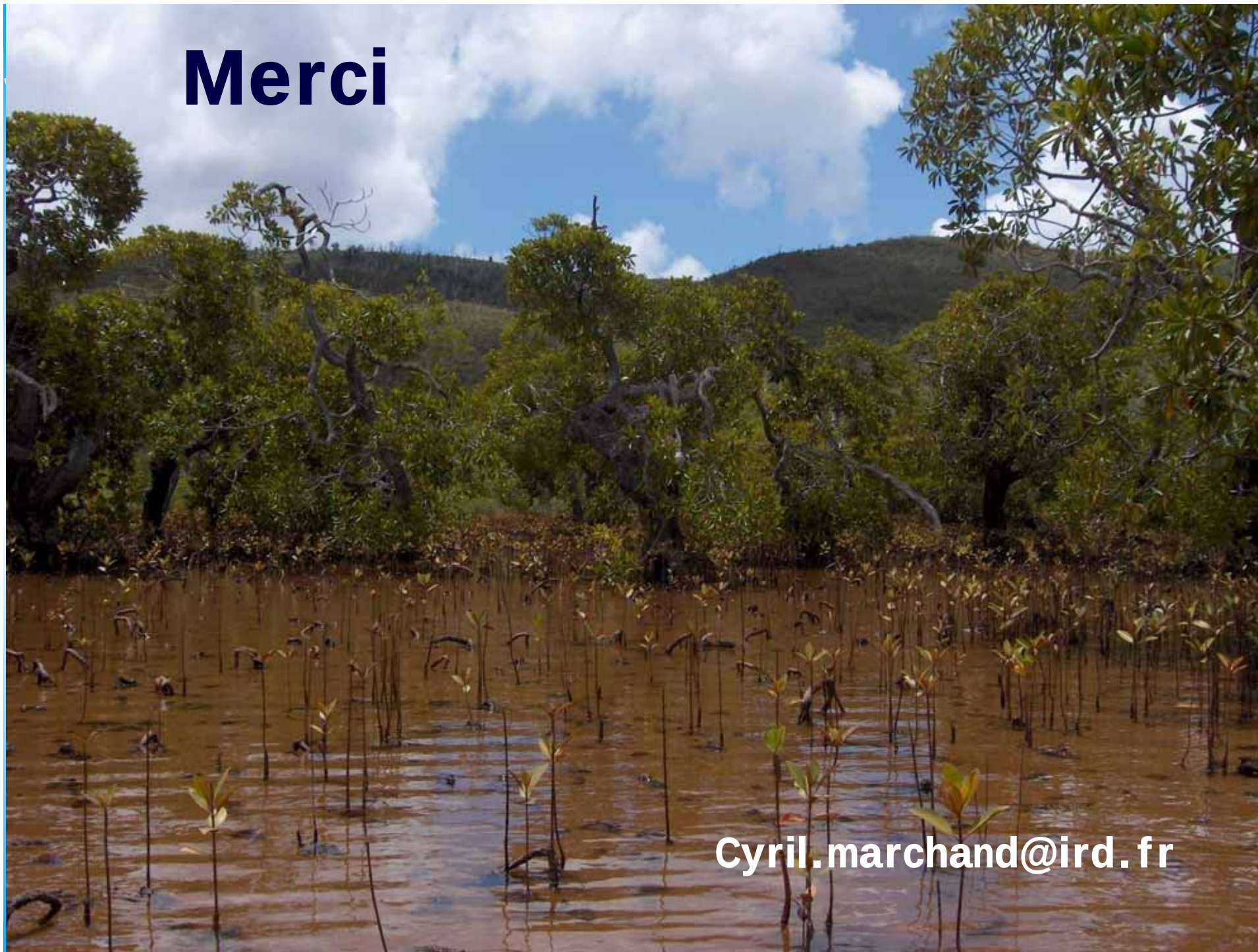
Image satellite QuickBird à 60cm de résolution, détail où il est possible de distinguer les différentes strates de la mangrove (image du 08 août 2004, © DigitalGlobe)

Gestion de la donnée

L'importance de capitaliser les informations au sein de systèmes d'information pérennes : métadonnées, données brutes, données interprétées, données des capteurs, indicateurs d'évolution spatiale et temporelle, documents, forums de discussion, applications orientées usages, etc.



Merci



Cyril.marchand@ird.fr