Observatoire
de l'Environnement
en Nouvelle-Calédonie

Atelier sur les indicateurs environnementaux en eau douce

du lundi 12 au vendredi 16 mars 2010

Essai de mise en œuvre de la méthode de la diagnose rapide en Nouvelle Calédonie

Clémentine FLOUHR (HYTEC)

Direction du Patrimoine et des Moyens

Atelier sur les indicateurs d'état des milieux aquatiques d'eau douce

Session plénière 5 : Prolongements et indicateurs à développer

La diagnose rapide (rappels)

PROVINCE SUD

Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie

La diagnose rapide

Objectifs visés

« disposer d'une méthode de diagnostic allégée par rapport aux études traditionnelles, longues et onéreuses.

La méthode souhaitée n'avait pas pour vocation de décrire finement les écosystèmes, mais d'évaluer leur qualité le plus simplement possible, en utilisant un nombre restreint de données, obtenues à moindre coût.

L'objectif était de pouvoir disposer d'un outil d'alerte, de comparaison, et de suivi. » (Barbe *et al*, 2003)

PROVINCE SUD

Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie

La diagnose rapide

Les limites de la méthode

- Plan d'eau profond avec stratification thermique (>7m) et temps de séjour élevé,
- Saisonnalité : été = consommation des nutriments accumulés pendant l'hiver (apports par ruissellement et relargage par le sédiment).

PROVINCE SUD

Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie

La diagnose rapide

Les compartiments étudiés

- Eau,
- Sédiment.

Les descripteurs

- Physico-chimiques (eau/sédiment),
- Biologiques (phytoplancton et principales biocénoses inféodées au sédiment : oligochètes, mollusques, chironomes).

PROVINCE SUD

Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie

La diagnose rapide

Les indices calculés

- 6 indices trophiques (nutriments),
- 3 indices biologiques.

Autres paramètres :

- pH, NO2 et NO3 (toxicité/biocénose).

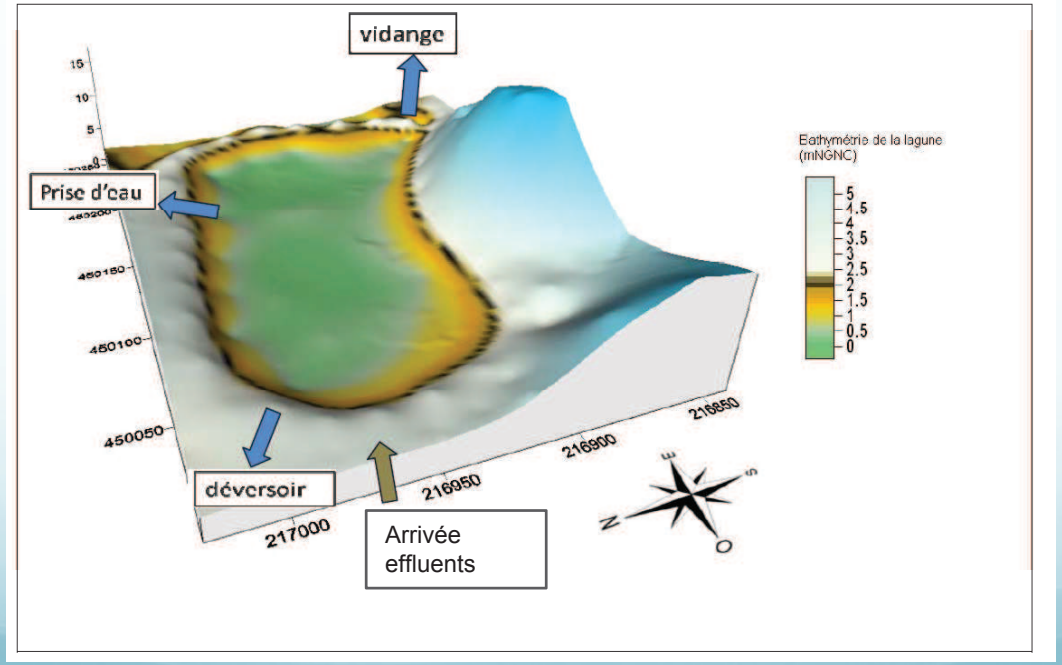
Mise en application de la méthode à un plan d'eau de NC

(mars 2009)

Application à la Nouvelle Calédonie

Le milieu étudié

- Lagune artificielle en bordure de mangrove et alimentée par eaux de ruissellement et effluents domestiques.
- Dimensions : 2,1 ha / 2 m prof. max. (28 600 m^3).



PROVINCE SUD

Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie

Application à la Nouvelle Calédonie

L'indice production

- Deux paramètres :
  - Chlorophylle a et phéophytine a mesurés sur échantillon intégré (2,5 x Secchi),
  - Transparence mesurée par le disque de Secchi,
- Moyenne sur **3** campagnes du printemps à la fin de l'été (chl. a et Secchi),
- Valeurs de référence pour caler le calcul de l'indice (0<valeur<100)

OCDE : système à valeurs déterminées					
niveau de trophie	Ultraoligotrophe	Oligotrophe	Mésotrophe	Eutrophe	Hypereutrophe
Secchi (moy. annuelle)	≥ 12,0 m	≥ 6,0 m	6 à 3 m	3 à 1,5 m	≤ 1,5 m
P tot (moy.annuelle)	≤ 0,004 mg/l de P	≤ 0,010	0,010 à 0,035	0,035 à 0,100	≥ 0,100
Somme Chl_a+ Pheop_a (moy. ann. euphotique)	≤ 1,6 mg/m3	≤ 3,8 mg/m3	3,8 à 11,5 mg/m3	11,5 à 34,2 mg/m3	≥ 34,2 mg/m3

Tableau 6 : Valeurs limites des catégories trophiques pour 3 paramètres, suivant l'OCDE (1982)

PROVINCE SUD

Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie

Application à la Nouvelle Calédonie

L'indice production

Indice	Calcul	
Pigments chlorophylliens	Ic = 16 + 41,89 * $\log_{10}$ (X+0,5) X = chl. a + ph. a (mg/m^3)	X = 16,21 + 21,97 = 38,18 Ic = 82
Transparence	It = 82 - 66,44 * $\log_{10}$ (X) X : profondeur de Secchi en m	X = 0,15 – 0,21 It = **130**
Production	Moyenne de Ic et It	**105 très élevé**

PROVINCE SUD

Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie

Application à la Nouvelle Calédonie

L'indice nutrition

Indice	Calcul	
Ptotal hiver	$I_{PTH} = 115 + 39,6 * \log_{10}(X)$ X valeur du phosphore total en mg/l	X = 1,92 I_{PTH} = **126**
Ntotal hiver	$I_{NTH} = 47 + 65 * \log_{10}(X)$ X valeur de l'azote total en mg/l	X = 2,8 I_{NTH} = 76
Nutrition	Moyenne de I_{PTH} et I_{NTH}	**100 très élevé**
Rapport N/P	N/P-PO4	**2,8/2,5 = 1,12 < 5 => N limitant**
Rapport Si/P	Si-SiO2/P-PO4	**16/2,5 = 6,4**
Rapport N/SiO_2	$N/Si\text{-}SiO_2$	**2,8/16 = 0,2**

- rapports N/SiO2 et Si/P pour mettre en évidence une carence en Si qui limite la croissance des diatomées.

PROVINCE SUD

Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie

Application à la Nouvelle Calédonie

Les autres indices physico-chimiques / eau

- Indice dégradation (consommation en O2) : 2 saisons de mesure pas toujours faciles à repérer (fin du mélange hivernal et fin de stratification estivale).

PROVINCE SUD

Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie

Application à la Nouvelle Calédonie

- L'indice stockage des minéraux et l'indice de la matière organique du sédiment (1 campagne en fin d'été)

Indice	Calcul	Valeurs
P_{total} du sédiment	$I_{PTS} = 109 + 55 * \log_{10}(X)$ X valeur du phosphore total du sédiment (en % de matière sèche)	X = 1,24 I_{PTS} = 114
Stockage des minéraux du sédiment		**114 très élevé**
Perte au feu du sédiment	$I_{PF} = 53 * \log_{10}(X)$ X valeur de la perte au feu du sédiment (en % de matière sèche)	X = 29 I_{PTS} = 77,5
Stockage de la matière organique du sédiment		**77,5**

PROVINCE SUD

Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie

Application à la Nouvelle Calédonie

Les autres indices physico-chimiques / sed

- Indice relargage (échanges eau/sédiment de Ptotal et NH4) : 2 saisons de mesure pas toujours faciles à repérer (fin du mélange hivernal et fin de stratification estivale).

PROVINCE SUD

Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie

Application à la Nouvelle Calédonie

Les indices biologiques

- L'indice trophique planctonique (phytoplancton) - moyenne des 3 campagnes d'été : matériel et connaissance non disponibles en NC,
- Indice oligochète : absents du sédiment (identification à l'espèce difficile à faire en NC),
- Indice mollusques : absents du sédiment.

non réalisés dans le cadre de cette étude.

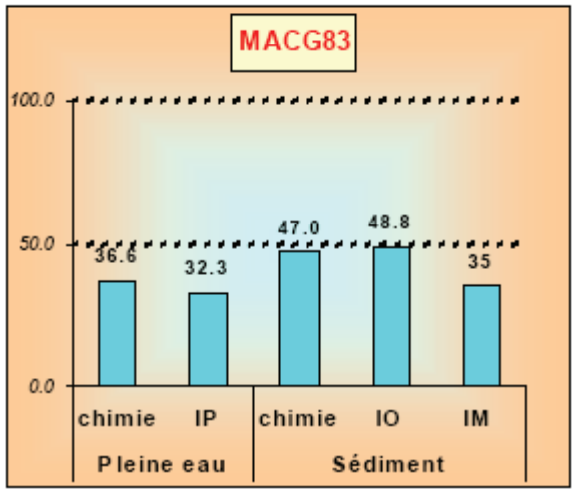
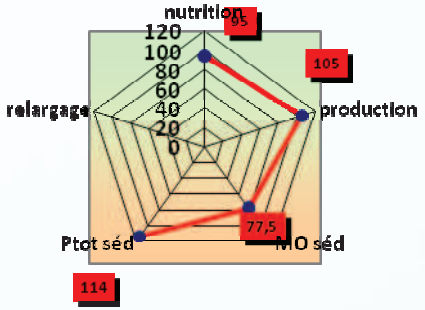


Figure 15 : Comparaison des indices chimiques et biologiques du Grand Lac de Maclu

(Barbe *et al*, 2003)

Application à la Nouvelle Calédonie

Avantages de la méthode



- Nombre limité de paramètres,
- Facile à mettre en œuvre,
- Protocoles de mesures et d'échantillonnage clairement définis,

PROVINCE SUD

Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie

Application à la Nouvelle Calédonie

Mais :

- Calcul des indices à revoir en fonction des données collectées en NC.
- Tous les indices ne peuvent pas être calculés,
- Application limitée car majorité des plans d'eau en NC sont de petite superficie et peu profonds (mares et marécages).

PROVINCE SUD

Observatoire de l'Environnement en Nouvelle-Calédonie