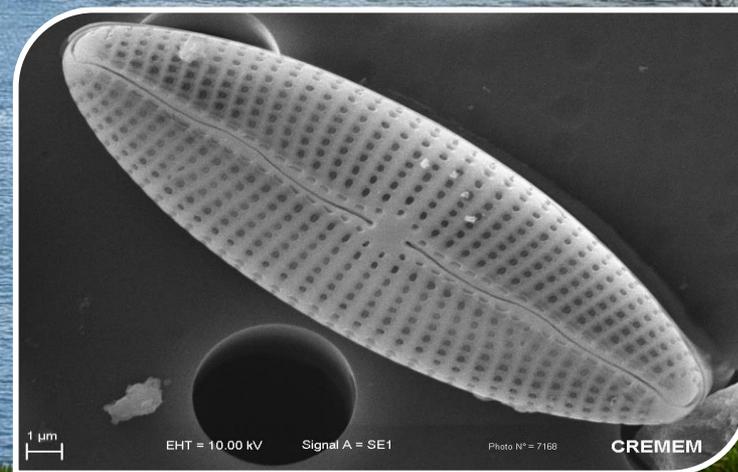


Indice Diatomique de Nouvelle-Calédonie (IDNC)



OEIL
Observatoire de l'environnement
Nouvelle-Calédonie



GOUVERNEMENT DE LA
NOUVELLE-CALÉDONIE

CNRT
NICKEL
& son environnement

ASCONIT
ingénierie écologique

bioeko
CONSULTANTS

eco in'EAU

irstea

PROVINCE SUD
NOUVELLE CALÉDONIE

Partenaires financiers

Partenaires techniques

SOMMAIRE

- **Introduction**
 - Contexte de l'étude
 - Montage du projet
 - Diatomées et bio-indication
- **Elaboration de l'IDNC**
- **Présentation de l'IDNC**
- **Mise en œuvre de l'IDNC**
 - Prélèvement, traitement, inventaires
 - Calcul de l'IDNC
 - Limites
 - Bancarisation des données
- **Conclusion & perspectives**



CONTEXTE

- Avril 2010, Ateliers techniques « eau douce »: manque d'outil de bio-indication pour la surveillance des rivières de NC
- La Directive Cadre européenne sur l'Eau (idem « Clean Water Act » américain) définit le bon état d'une masse d'eau si l'état physico-chimique et l'état écologique sont bons
- La biologie apparaît donc comme un des éléments « clés » du diagnostic de la qualité des masses d'eau
- Les diatomées apparaissent comme un outil pertinent et complémentaire des indices invertébrés: producteur primaire
- 2012: Opportunité de lancer le travail avec une équipe ayant développé l'ID des Antilles et de la Réunion (Asconit/Irstea)



LE PROJET – Parties prenantes

Maitrise d'ouvrage:

OEIL, CNRT, Gouvernement de la NC – DAVAR, province Sud

Maitrise d'œuvre:

Asconit Consultants, bureau d'études en environnement: mise en place de l'indice de bioindication à la Réunion (IDR) et impliqué dans le dev. de l'indice de bioindication aux Antilles (IDA)

Bioeko: 10 ans d'expérience sur le territoire calédonien

Irstea - Institut de Recherche Scientifique, TEchnique et Agricole: unité Ecosystèmes aquatiques et changements globaux (EABX), équipe Écologie des COmmunautés VEgétales Aquatiques (ECOVEA) et impact des pressions multiples qui a déjà participé à la conception de l'IDR et de l'IDA



LE PROJET – Parties prenantes

Maitrise d'ouvrage:

OEIL, CNRT, Gouvernement de la NC – DAVAR, province Sud

Maitrise d'œuvre:

Asconit: Florence Peres, Estelle Lefrançois, Julien Marquié (thèse – CIFRE).

Irstea: François Delmas, Sébastien Boutry, Michel Coste.

Bioeko: Yannick Dominique.



LE PROJET – Budget

(en CFP)	Phase 1 (8 mois)	Phase 2 (21 mois)	Phase 3 (12 mois)	Phase 4 (1 mois)
Total Financé	12 250 000	17 200 000	11 300 000	800 000
Asconit	3 020 000	6 720 000	2 230 000	-
IRSTEA	890 000	1 230 000	2 240 000	-
OEIL	6 850 000	6 000 000	4 500 000	800 000
DAVAR	-	4 200 000	1 000 000	-
CNRT	1 500 000	-	-	-

Bourse CIFRE ANRT : 5 000 000 CFP

Total financement: 41 180 000 CFP
(82% du Coût prévisionnel – 50 millions)



LE PROJET – Objectifs & livrables

Elaboration d'un indice de la qualité écologique des cours d'eau de NC basé sur l'étude des diatomées benthiques

Acquisition des connaissances: étude bibliographique préexistante (7 publications: taxonomie et écologie locale); prélèvements *in situ* (physico-chimie et diatomées).

Définition des classes de qualité et des profils écologiques des taxa (croisement PC et Bio): descripteurs de l'enrichissement trophique-saprobien (pollutions urbaines/agricoles); descripteurs apports terrigènes UM (pressions minières).

LIVRABLES: guide méthodologique et un atlas taxonomique pour la mise en œuvre de l'indice



LE PROJET – Calendrier

Phase 1
8 mois

- **Recueil des données** biotiques (diatomées) et abiotiques (physico-chimie)
- **Etude de faisabilité:** 1^{ère} campagne de prélèvements et inventaires

Phase 2
21 mois

- **Recueil des données** biotiques (diatomées) et abiotiques (physico-chimie)
- 3 campagnes de prélèvements (physico-chimie et diatomées) et inventaires

Phase 3
12 mois

- **Analyses biostatistiques:**
 - Analyses préliminaires des données
 - Nettoyage des données, détection des variables contributives (naturelles et anthropiques) et des taxons indiciaires
 - Détection de climats de physico-chimie et réponses des diatomées
 - Définitions des classes de qualité, élaboration des profils écologiques
- Mise au point de l'indice

Phase 4
1 mois

- **Présentation des livrables** (Atlas taxonomique & Guide méthodologique)

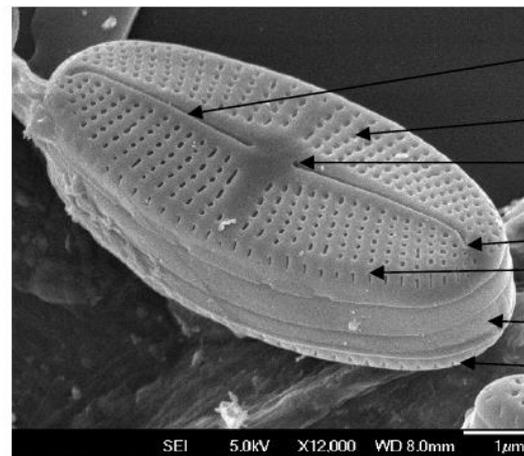
Un projet qui
devait durer
3,5 ans

Début
Octobre 2012
– Fin mars
2019



DIATOMEES & BIO-INDICATION

- **Algues « brunes » unicellulaires**, 2 valves à paroi de **silice** (le frustule), mode de vie **benthiques** ou planctoniques, **reproduction asexuée & sexuée**
- **Producteur primaire**, elles constituent en grande partie le biofilm
- Taxonomie basée **sur la morphologie, l'ornementation du frustule**



Raphé
Stries
Extrémité proximale du raphé
Extrémité terminale du raphé
Epivalve
Ceintures connectives
Hypovalve

} Frustule

DIATOMEES & BIO-INDICATION

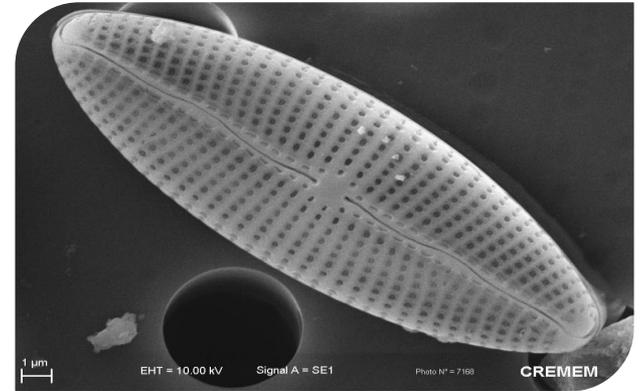
La biologie

Points forts

- **Répartition mondiale**, colonisent tout types de milieux humides et éclairés
- **Cycle de vie court**, intégrateur de 1 - 3 mois des conditions passées
- **Complémentaire** aux macro-invertébrés
- **Sensibilité à la Physicochimie** principalement

Points faibles

- **Sensibilité à la lumière** (à l'hydromorphologie dans une certaine mesure)



DIATOMEES & BIO-INDICATION

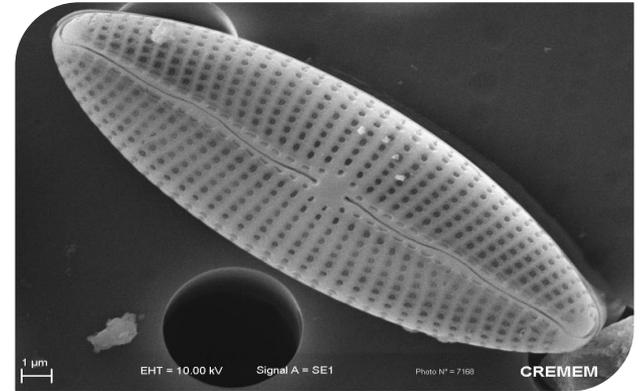
En pratique

Points forts

- **Facilité d'échantillonnage**
- **Taxonomie très documentée** dans le monde entier
- **Coût d'utilisation** en routine faible
- **Archivage** pratique (traçabilité)
- **Historique**: utilisation mondiale, depuis 30 ans en métropole, IBD en 1996-normalisé en 2000, retours d'expérience nombreux

Points faibles

- **Nécessite d'un microscope** optique performant et laboratoire
- **Evolution perpétuelle de la taxonomie**, nbrx taxons
- **Temps de labo**
- **Formation** des diatomistes



ELABORATION DE L'IDNC – Plan d'échantillonnage

Critères spatiaux

- **Ensemble du territoire** calédonien sauf Loyautés (absence de cours d'eau pérenne)
- **Hydro-ÉcoRegions** : cadre conceptuel régionalisant les eaux courantes selon des conditions naturelles abiotiques (relief, géologie, climat)
- **Ciblage de différents impacts** suspectés (ville, village, tribu, agriculture, mine) + référence : ech. PC & Diatomées

Critères temporels

- **Représentativité saisonnière**: repérage de différences potentielles des flores en fonction de la saison, 2 prélèvements/an (saison sèche/humide)

Adhésion à des stations de réseaux préexistants: bénéficie d'analyses physico-chimiques complémentaires



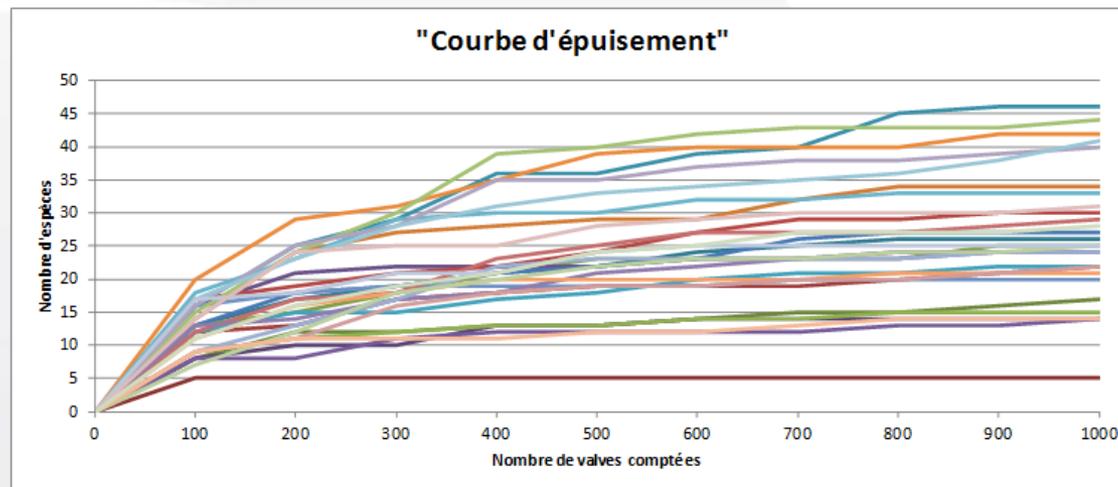
ELABORATION DE L'IDNC – Plan d'échantillonnage

- 74 stations différentes pour 43 cours d'eau, 4 campagnes (2012 - 2014) , 2 saisons



ELABORATION DE L'IDNC – Taxonomie & ajustements aux conditions locales

- **Biofilm peu abondant**, en particulier sur substrat ultramafique, donc la **surface échantillonnée a été doublée** par rapport à la métropole (au moins 10 galets au lieu de 5)
- **Détermination du nombre de valves** à compter (400 en métropole), test sur 30 inventaires → le nombre de 500 valves a été fixé



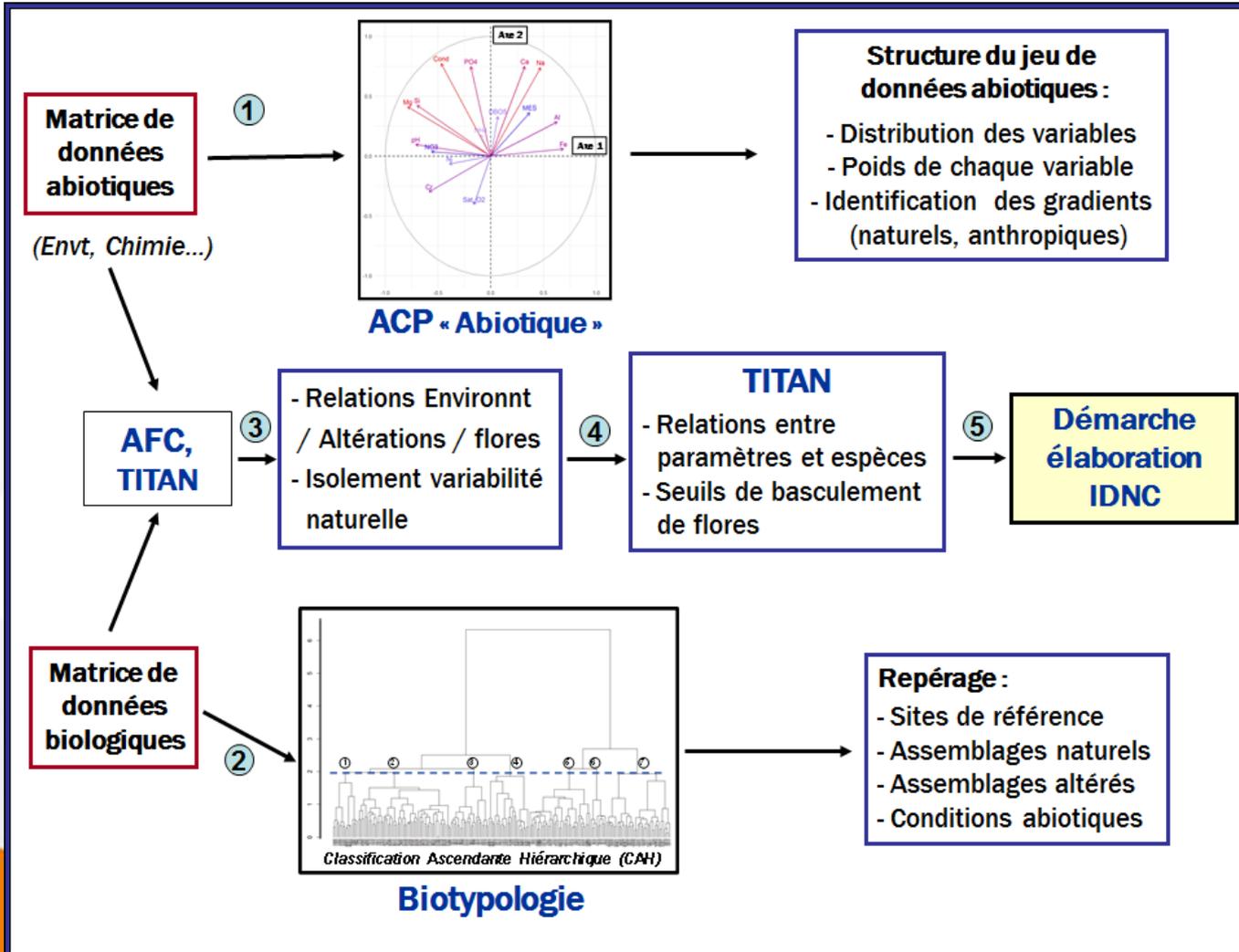
ELABORATION DE L'IDNC – Taxonomie & ajustements aux conditions locales

- Le nombre de **466 taxons inventoriés** est semblable à ce que l'on trouve aux Antilles (Guadeloupe et Martinique, 467) et plus important qu'à la Réunion (343)
- La flore des diatomées de Nouvelle-Calédonie est particulièrement difficile à identifier car à l'instar des plantes « supérieures », il existe un très fort endémisme (plus de **40 % des espèces!**)

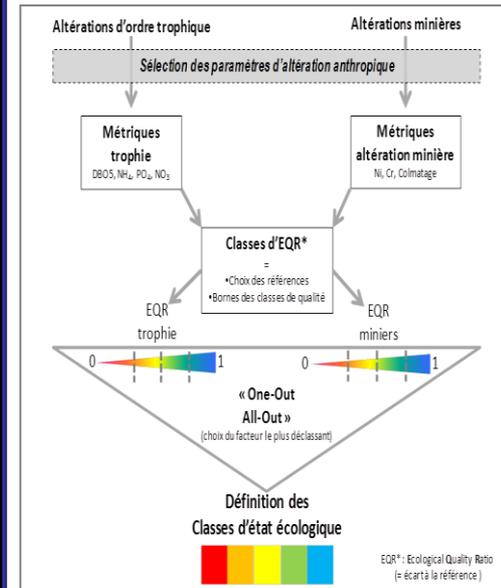
Le travail de description et de recherche pour l'identification taxonomique est un résultat essentiel (Atlas)



ELABORATION DE L'IDNC – Démarche



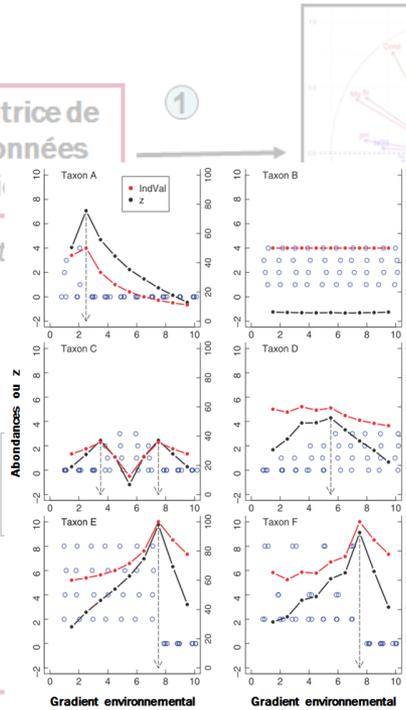
**210 relevés
PC X Diat.
exploité**



ELABORATION DE L'IDNC – Démarche

Matrice de données abiotiques

(Env)

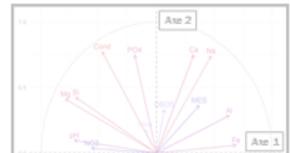


Matrice de données biologiques

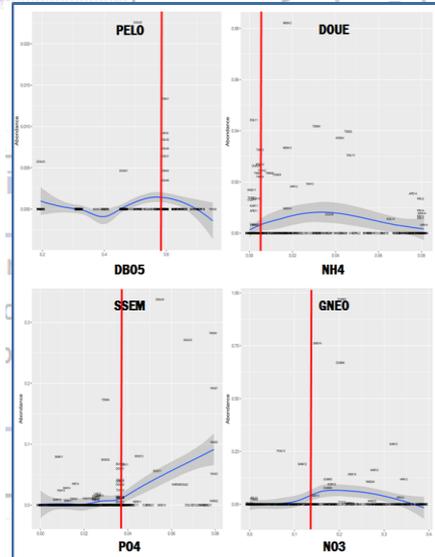
2



Biotypologie



Structure du jeu de données abiotiques
- Distribution des valeurs de chaque variable abiotique, anthropiques, naturelles, anthropiques



ces ent

- Repérage :
- Sites de référence
 - Assemblages naturels
 - Assemblages altérés
 - Conditions abiotiques

210 relevés Diat. benthiques



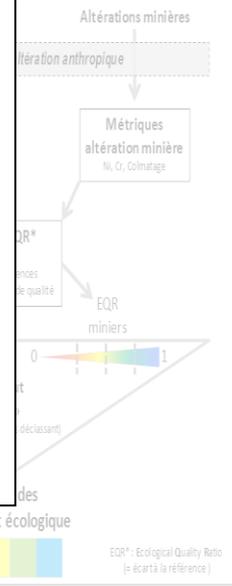
Programme de Recherche et d'Étude 2012-2016
« Diatomées des rivières de Nouvelle-Calédonie » :

Conception d'un nouvel indice de bio-évaluation de la qualité écologique des cours d'eau à partir des diatomées benthiques (IDNC)

Tome 1 : RAPPORT FINAL D'ÉLABORATION DE L'IDNC

Auteurs : J. Marqué & S. Boutry, E. Lefrançois, M. Coste, F. Delmas

Version finale 16/10/2016



25 Paramètres physico-chimiques analysés

Aluminium (Al)	Fer (Fe)	Nitrite (NO ₂)	Saturation de l'eau en O ₂ (Sat_O ₂)
Calcium (Ca)	Potassium (K)	Nitrate (NO ₃)	Silicium (Si)
Carbonates (Carb)	Matières en suspension (MES)	Oxygène dissous (O ₂)	Sulfate (SO ₄)
Chlorures (Cl)	Magnésium (Mg)	pH	Température de l'eau (T)
Conductivité électrique (Cond)	Sodium (Na)	Azote total dissous (NTD)	
Chrome (Cr)	Ammoniac (NH ₄)	Orthophosphate (PO ₄)	
Demande biologique en Oxygène à 5 jours (DBO ₅)	Nickel (Ni)	Phosphore total dissous (PTD)	



Sélection des paramètres d'altération anthropique

(via analyses exploratoires et étude des corrélations)

- Suppression des paramètres auto-corrélés entre eux.
- Conservation des paramètres porteur d'info /type de pression.
- Jeu de données les mieux renseignés.

- **Enrichissement organique et trophique** liées aux pollutions domestiques, urbaines, de STEP, aux activités agricoles et d'élevage, ou causées par des industries agro-alimentaire : **DBO5, NH₄, PO₄, NO₃**
- **Altération d'origine minière: Ni, Cr, colmatage**



Structure du jeu de données biologiques

Première exploration: Peu de taxons très ubiquistes, beaucoup de taxons typiques d'une situation hydrochimique (UM ou VS exclusivement), seulement 41% des taxons sont retrouvés dans plus de 5 échantillons.

Première sélection:

- **Occurrence supérieure à 3.** (présents dans 4 relevés ou plus)
- **Abondance relative moyenne supérieur à 5 %.**
- **Taxons halins supprimés d'office**

217 taxons vrais participent ainsi au calcul de l'IDNC (218 avec le taxon DEFO, regroupant les formes tératogènes)

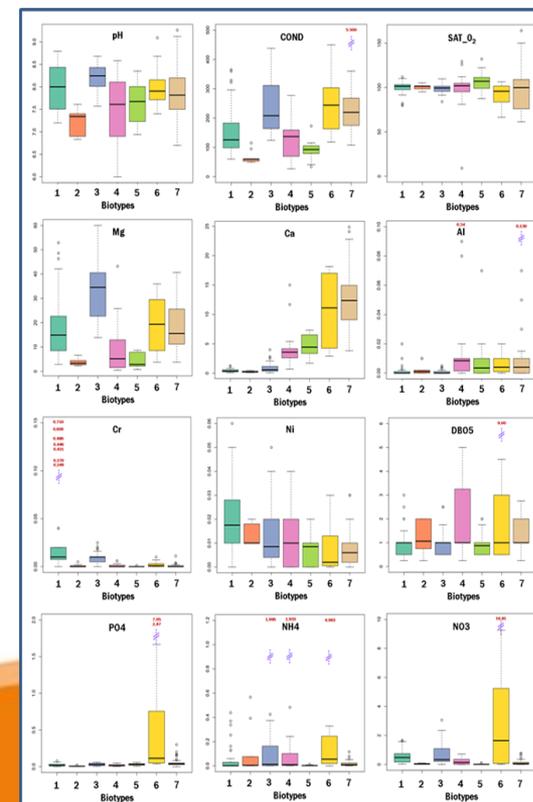
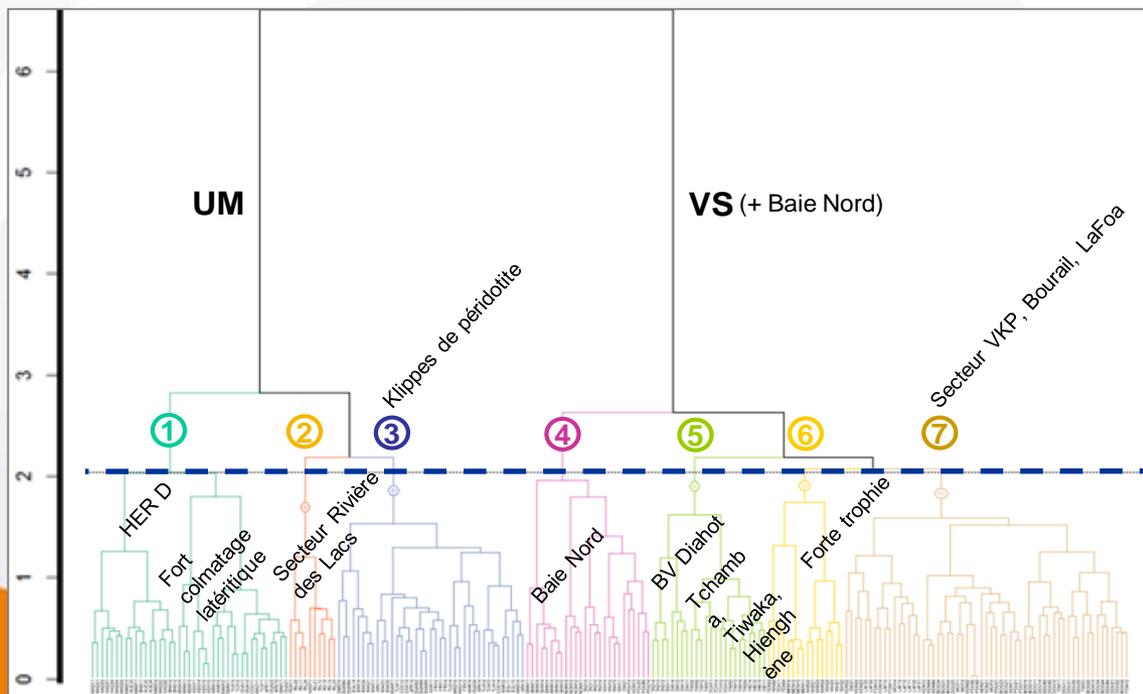


ELABORATION DE L'IDNC – Analyse des données Bio.

2

Biotypologie des taxons: analyse des **similitudes** entre communautés diatomiques, repérage d'**assemblages-types**

- Flores bien discriminées principalement selon la géochimie
- Impact saisonnier non perçu (échantillons regroupés par station et non par saison)



ELABORATION DE L'IDNC – Analyse des données Bio. (2)

- **Les principales conditions de forçage** de la flore diatomique à l'origine de l'identification de ces biotypes sont **naturelles**.
- **Situation similaire à d'autres territoires îliens tropicaux** adossés à des reliefs assez importants (Réunion et aux Antilles) : drift important de taxons venant de l'amont procure un effet tampon conduisant à une **résilience accrue des assemblages naturels** par rapport à l'effet des altérations anthropiques.

Nécessité de construire l'IDNC sur des taxons d'alerte dont la présence à une station donnée signe la présence d'une altération anthropique exerçant un impact sur le cours d'eau.



TITAN (Threshold Indicator Taxa ANalysis) (Baker et King 2010) + expertise

TITAN: sélection de taxons d'alerte pour chaque gradient d'altération retenu (taxon ayant une affinité avec une dégradation du milieu)

Permet d'identifier les taxons associés à une dégradation d'un paramètre d'altération (ex: + il y a de Cr dans l'eau, + la probabilité de retrouver le taxon est important)

- **Enrichissement organique et trophique: DBO5, NH₄, PO₄, NO₃**
- **Altération d'origine minière: Ni, Cr, colmatage**



ELABORATION DE L'IDNC – Identification de taxons d'alerte 3/4

Tableau 4 : Liste des taxons d'alerte sélectionnés d'emblée par TITAN et modifiée par expertise

Type de menace	Paramètre d'altération	Taxons d'alerte sélectionnés par TITAN (moins ceux éliminés après expertise)	Taxons d'alerte ajoutés après expertise	Nombre total de taxons d'alerte
Enrichissement trophique	DBO5	CMEN, CSNU, ESFO, NCRY, NDIS, NLOR, NPAL, PELO, TDEB	EOMI, FIND, NINC	12
	NH ₄	BNEO, CSNU, DOUE, EN09, ESFO, GOAH, MPMI, NAMP, NINC, PLHU, SSEM	BVIT, EOMI, FIND	14
	PO ₄	AC05, ADEG, CSNU, EOMI, GOAH, GSPP, HGHA, HSMO, MPMI, MVAR, NAMP, NINC, NPAL, PELO, PLHU, SJAP, SRUT, SSEM	FIND	19
	NO ₃	AMDI, CSNU, GNEO, NAMP, SSTM	EOMI, FIND, NINC	8
Altération minière	Cr	ADIN, BANG, CLTR, CPND, DCOS, DEL3, DGAJ, EIGU, EN02, ENDG, ETNS, FNEO, NLEH	CBYA, CPNE	15
	Ni	ABLA, ACTR, BANG, CBYA, CLTR, DLCO, EIGU, EN02, ENDG, ESFO, ESUM, FPER, GNEO, KOSA	ANCL, CPNE, DEL3, DELE, DGAJ	19
	Fines latéritiques	ABLA, ACTR, ADIN, AMDI, BANG, BBRE, CBYA, CLTR, CPND, DGAJ, DNEO, DNEP, EBLN, EIGU, EN02, ENDG, GNEO, KOSA, NLEH, SSTM	CPNE	21

Sur 466 taxons inventoriés, 218 constituent l'IDNC.

8 à 21 taxons d'alerte en fonction de l'altération considérée (associés à une dégradation)



ELABORATION DE L'IDNC – Calcul de métriques d'altération 5

L'occurrence des taxons d'alerte augmentant le long du gradient d'altération, un calcul de métriques brutes d'altération en fonction de l'abondance relative des taxons d'alerte par rapport à l'ensemble des taxons indiciels.

$$M - NH_{4ADO11} = \frac{\sum(\textit{taxons}^+)_{ADO11}}{\sum(\textit{taxons IDNC})_{ADO11}}$$

Avec :

$M - NH_{4ADO11}$: métrique NH_4 du relevé ADO11,

$\sum(\textit{taxons}^+)_{ADO11}$: somme des taxons⁺ du relevé ADO11, (taxons ne traduisant pas d'altération)

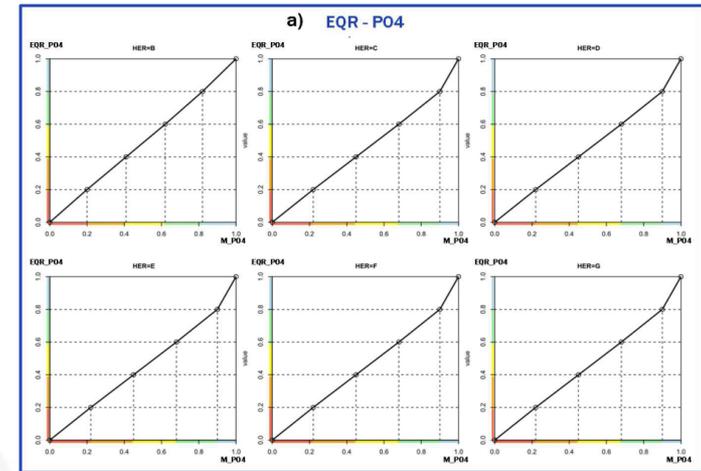
$\sum(\textit{taxons IDNC})_{ADO11}$: somme des taxons indiciels du relevé ADO11 (taxons « + » et taxons d'alerte).

Peut varier en théorie de 1 (aucun taxon indiciel d'alerte, situation en très bon état) à 0 présence uniquement de taxons d'alerte

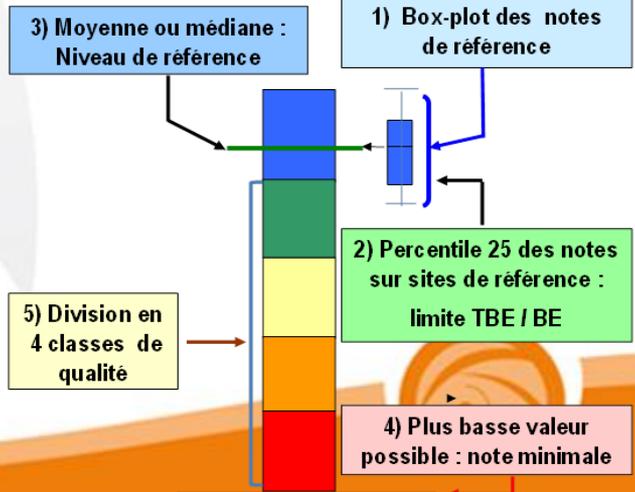


Transformation en EQR « Ecological Quality Ratio »

- Re-normalisation de chaque métrique d'altération par rapport à la variabilité naturelle en condition de référence adéquate
- Travail effectué par HER
- Qq adaptations liées à la nature du jeu de données



Principe d'élaboration d'une grille d'EQR



PRESENTATION DE L'IDNC

Inventaire diatomées



$$M - NH_{4ADO11} = \frac{\sum(\text{taxons}^+)_{ADO11}}{\sum(\text{taxons IDNC})_{ADO11}}$$

Avec :

$M - NH_{4ADO11}$: métrique NH₄ du relevé ADO11,

$\sum(\text{taxons}^+)_{ADO11}$: somme des taxons⁺ du relevé ADO11,

$\sum(\text{taxons IDNC})_{ADO11}$: somme des taxons indiciels du relevé ADO11 (taxons « + » et taxons d'alerte).



EQR / Métrique d'altération

- Enrichissement organique et trophique: DBO5, NH₄, PO₄, NO₃
- Altération d'origine minière: Ni, Cr, colmatage

Catégorie d'altération	Métrique d'altération	HER	EQR-Ref	Très Bon Etat	Bon Etat	Etat Moyen	Etat Médiocre	Mauvais Etat
Altération trophique	DBO5 B	0,97	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	DBO5 C	1	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	DBO5 D	0,99	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	DBO5 E	0,98	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	DBO5 F	0,97	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	DBO5 G	0,96	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	NH4 B	0,94	0,87	0,65	0,44	0,22	0,022	0,022
	NH4 C	1	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	NH4 D	0,99	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	NH4 E	0,98	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	NH4 F	0,97	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	NH4 G	0,97	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	PO4 B	0,9	0,82	0,62	0,41	0,2	0,02	0,02
	PO4 C	1	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	PO4 D	1	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	PO4 E	1	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	PO4 F	0,97	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	PO4 G	0,95	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	NO3 B	0,97	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	NO3 C	1	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	NO3 D	0,98	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
NO3 E	0,97	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022	
NO3 F	0,97	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022	
NO3 G	0,97	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022	
Altération minière	Cr B	0,99	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	Cr C	1	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	Cr D	0,74	0,61	0,46	0,3	0,15	0,015	0,015
	Cr E	0,71	0,44	0,33	0,22	0,11	0,011	0,011
	Cr F	0,97	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	Cr G	1	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	Ni B	0,99	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	Ni C	1	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	Ni D	0,58	0,46	0,34	0,23	0,12	0,012	0,012
	Ni E	0,51	0,4	0,3	0,2	0,1	0,01	0,01
	Ni F	0,97	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	Ni G	0,99	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	Latérite B	0,99	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	Latérite C	1	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022
	Latérite D	0,78	0,57	0,43	0,28	0,14	0,014	0,014
Latérite E	0,54	0,48	0,36	0,24	0,12	0,012	0,012	
Latérite F	0,97	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022	
Latérite G	1	0,9	0,68	0,45	0,22	0,022	0,022	



PRESENTATION DE L'IDNC

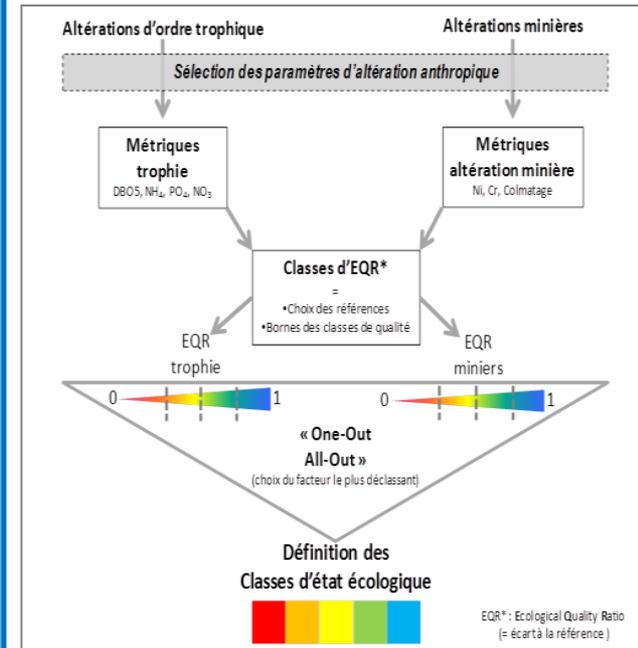
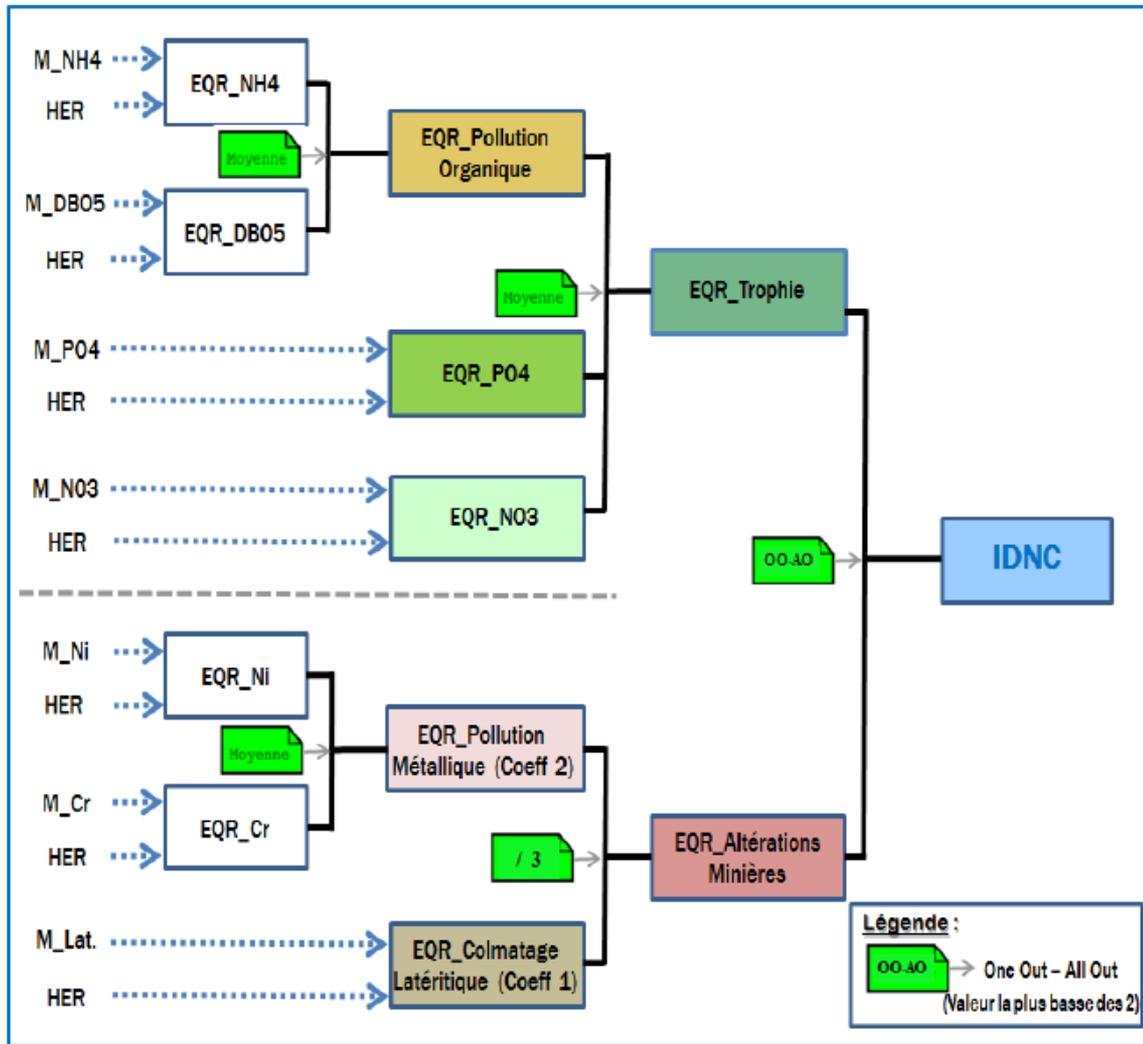


Figure 5 : Méthode d'agrégation de chaque métrique individuelle, menant au calcul de la note indicelle.

MISE EN OEUVRE DE L'IDNC

5 grandes étapes basées sur la norme
NF T 90-354 (AFNOR 2016), sauf le calcul de la note !



Prélèvement



Traitement



Inventaire

$$EQR_{Mi(Relevé\ x)} = \frac{Score_{Mi(Relevé\ x)} - Score_{MIN(Mi)}}{Score_{REF(Mi)} - Score_{MIN(Mi)}}$$

Calcul de la
note



Bancarisation des
résultats



MISE EN OEUVRE DE L'IDNC - Prélèvement

Un jeu d'enfants?



OUI

- Matériel rudimentaire: bassine, brosse à dents, pilulier, conservateur
- Un radier ensoleillé

NON

- Il y a toujours des erreurs possibles: mauvais emplacement, fiche station incomplète, trop peu de matériel biologique prélevé...

Remarque: différence entre le prélèvement des MIB & des diatomées. Le premier cherche à être représentatif du cours d'eau (en termes de courantologie, facies, etc...) quand le second recherche l'homogénéité entre les prélèvements

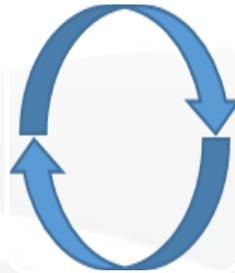


MISE EN OEUVRE DE L'IDNC – Traitement des ech.

Un laboratoire (~6m² suffisent) avec une hotte (vapeurs toxiques)



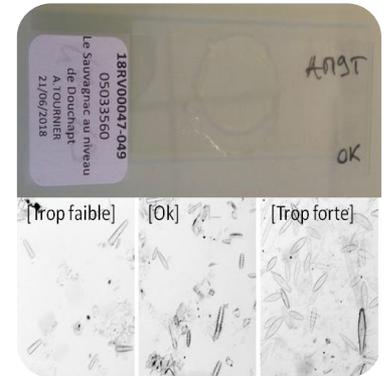
Chauffage de l'échantillon + H₂O₂



Cycle de lavage/décantation (x4)



Décantation : culot blanc



Montage de la lame et vérification de la concentration

Compter environ 5 jours entre le début du traitement et le montage de la lame
Remplir la fiche de suivi des échantillons est essentiel!



MISE EN OEUVRE DE L'IDNC - Inventaires

Microscope équipé :

- d'un **filtre qui polarise** la lumière: les diatomées sont des « cages de verre » transparentes!
- d'un **appareil de prise de vue** pour échanger des clichés, réaliser des planches, prendre des mesures



- Une **fiche inventaire** est remplie au fur et mesure du comptage
- Une **veille** doit être effectuée sur **l'évolution de la taxonomie**
- En cas de détection d'un taxon non indiciel « nouveau » mais relativement abondant : Utilisation de la fiche « Nouveaux taxons » qui permettra d'incrémenter le jeu de données biotique



MISE EN OEUVRE DE L'IDNC – Calcul IDNC

- **Pas d'outil ergonomique** pour tous utilisateurs (tel Omnidia, très utilisé en métropole – bancarisation + calcul)
- **Calcul effectué à Irstea** à l'aide de différents script R non consolidés.
- **Les inventaires effectués sont donc envoyés à Irstea** au format .csv selon un format précis (démarche équivalente en OM)
- **Perspectives: Développement d'une chaine de calcul en fonction de l'usage de l'IDNC**



MISE EN OEUVRE DE L'IDNC – Résultat, Exemple

Cours d'eau
Echantillon
Date de prélèvement
Inventaire spécifique

Dénomination	Code Métier	++ TAXON d'alerte IDNC	Abondances	Genre
Achnanthydium biancheanum (Mailard) Lange-Bertalot	ABLA	+	4	Achnanthydium
Achnanthydium contrarea (Lange-Bertalot & Steindorf) Lange-Bertalot	ACTR	+	3	Achnanthydium
Achnanthydium koghisense (Moser Lange-Bertalot & Metzeltin) Lang	ADKO		6	Achnanthydium
Achnanthydium peridoticum (Moser Lange-B. & Metzeltin) Lange-B	ADPD		6	Achnanthydium
Achnanthydium pirogeanum (Mailard) Lange-Bertalot	ADPI		22	Achnanthydium
Amphora dissimilis (Mozzani & Franzen)	AMDI		22	Amphora
Brachysira sp. (Mailard) Lange-Bertalot & Moser	BANG	+	81	Brachysira
Cymbella (Lange) Mailard	CLTR	+	4	Cymbella
Cymbella (Mozzani) Mailard	CPND	+	31	Cymbella
Cymbella (Mozzani) Lange-Bertalot & Moser	CUEB		8	Cymbella
Delicata (Mozzani) Franzen & Lange-Bertalot	DCOS	+	14	Delicata
Delicata delicatula (Hustedt) Franzen var. delicatula	DOEL		34	Delicata
Delicata (Mozzani) Franzen	DELE	+	6	Delicata
Delicata (Mozzani) Franzen	DGAJ	+	31	Delicata
Delicata (Mozzani) Franzen	DLOO	+	24	Diatomella
Delicata (Mozzani) Franzen	DNEP	+	20	Delicata
Encyonopsis (Mozzani) Lange-Bertalot & Franzen	ECDU		2	Encyonopsis
Encyonopsis (Mozzani) Lange-Bertalot & Franzen	EIGU	+	128	Encyonopsis
Encyonopsis (Mozzani) Lange-Bertalot & Franzen	ENDG	+	2	Encyonopsis
Encyonema (Mozzani) Lange-Bertalot & Franzen	ESTN		6	Encyonema
Encyonema (Mozzani) Lange-Bertalot & Franzen	ETNS	+	2	Encyonema
Frustulia (Mozzani) Lange-Bertalot & Franzen	FFPR	+	6	Frustulia
Frustulia (Mozzani) Lange-Bertalot & Franzen	FRNA		4	Frustulia
Gomphonema (Mozzani) Lange-Bertalot & Franzen	GOMS		4	Gomphonema
Gomphonema (Mozzani) Lange-Bertalot & Franzen	GRIC		2	Gomphonema
Kobayasiella saxicola (Manguin) Lange-Bertalot	KOSA	+	20	Kobayasiella
Navicula lehmanniae Lange-Bertalot & Steindorf	NLEH	+	4	Navicula
Navicula melanesica Lange-Bertalot & Steindorf morphotype minor	NMNM	+	2	Navicula
Sellaphora stroemia (Hustedt) Kobayasi in Mayama Idei Osada & Na	SSTM	+	2	Sellaphora
TOTAL			500	

Commentaires

Le nombre d'espèces rencontré est relativement élevé (29 taxons) et le peuplement est relativement équilibré dans la mesure où aucun taxon ne domine fortement la population avec une équitabilité proche de 1 (0,78), avec néanmoins un taxon représentant plus d'un quart du peuplement : *Eileencoxia guillauminii* à plus de 25 %. Les taxons inventoriés sont pratiquement tous endémiques de la Nouvelle Calédonie à l'exception de *Delicata delicatula* et de *Denticula elegans* (six valves inventoriées seulement). L'ensemble des taxons représentés sont caractéristiques des substrats ultramafiques, tel que le taxon majoritaire ici *Eileencoxia guillauminii*, retrouvé communément sur l'ensemble du territoire sur ce type de substrat. Certains d'entre eux sont aussi typiques de la région du grand sud (HER D), tels que *Kobayasiella saxicola* ou encore *Amphora dissimilis*, retrouvés en proportion équivalente au sein du peuplement (respectivement 4 % et 4 %).

Les résultats rendent compte:

- de l'inventaire
- de la note indiciel + EQR
- un commentaire associé aux résultats utile à leur interprétation

Calcul des métriques d'altération et code couleur associé

2017065800	1	1	0,98068905	IDNC	Etat biologique
	1	1			
HER D	0,87038067	0,942067149	0,71704716	IDNC	bon
	0,709566986	0,789973828			
		0,571193824			

Commentaires

L'état biologique global est « bon » selon la note d'IDNC. Aucun impact anthropique domestique n'est mis en évidence par le peuplement diatomique mais il semble exister une altération de type « altération minière ». Cela se traduit ici par une légère pollution métallique due au chrome ainsi qu'une pollution plus forte due au colmatage latéritique responsable de la dégradation de la note. L'origine de cette pollution peut être due à un phénomène d'érosion en amont de la station, qu'il soit d'origine naturel ou anthropique.

MISE EN OEUVRE DE L'IDNC – Bancarisation & Archivage

→ Adaptation de la BD HYDROBIO prévue au cours d'année 2019

- les **données de mésologie** des stations échantillonnées, les **inventaires** respectifs et les **notes de qualité** devront être conservées en vue de l'amélioration de l'indice

L'archivage des échantillons

- Les lames d'observation représentent un **enregistrement permanent des conditions environnementales du milieu**
- La mise en place d'une « **collection** » **régionale** au sein de la Nouvelle-Calédonie nécessite le stockage des échantillons bruts, traités et des lames (**diatothèque**)

→ L'OEIL a été identifiée pour héberger le matériel biologique



MISE EN OEUVRE DE L'IDNC – Limites

Milieus & conditions

- les milieux stagnants (lacs, dolines)
- les milieux côtiers ou saumâtres
- les évènements exceptionnels types crues ou assecs

La fiabilité des résultats dépend:

- du nombre de valves dénombrées appartenant à des taxons indiciels (c.a.d., pris en compte dans le calcul) et le nombre total de valves présentes dans l'inventaire.
- de l'expertise diatomique (importance de la qualité des lames et des connaissances de l'opérateur).
- de l'assise initiale du projet, perfectible avec l'incrémentation des données acquises au cours du temps (il s'agit ici d'une version initiale).



MISE EN OEUVRE DE L'IDNC – Temps & Coût

Temps de réalisation : De 1 semaine à 1 mois

Le coût prévu est de 60 000 cfp/échantillon (hors prélèvement)



$$EQR_{Mi(Relevé\ x)} = \frac{Score_{Mi(Relevé\ x)} - Score_{MIN(Mi)}}{Score_{REF(Mi)} - Score_{MIN(Mi)}}$$

Bancarisation des résultats

Calcul de la note

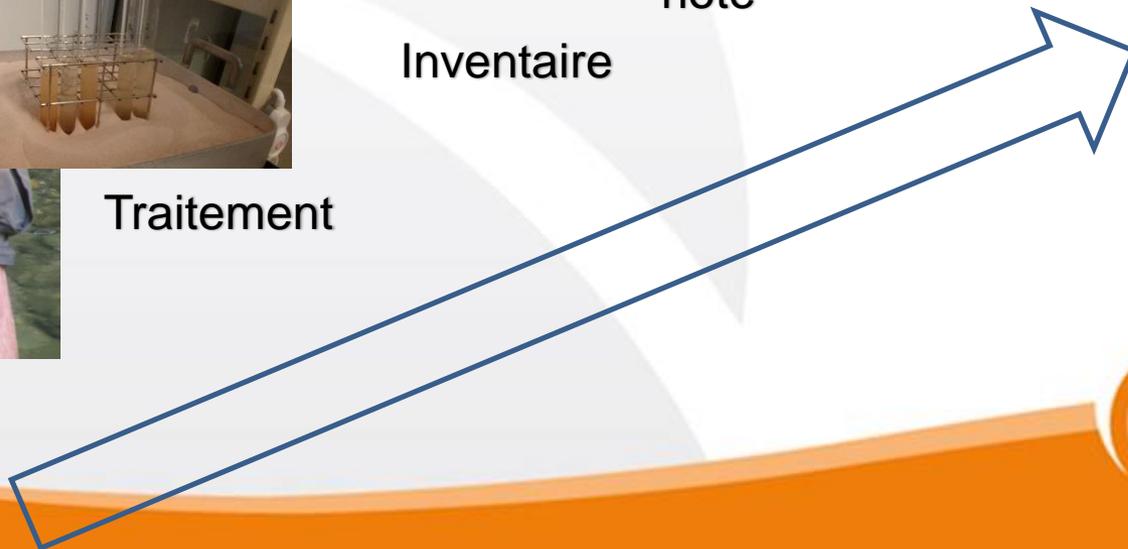
Inventaire



Traitement

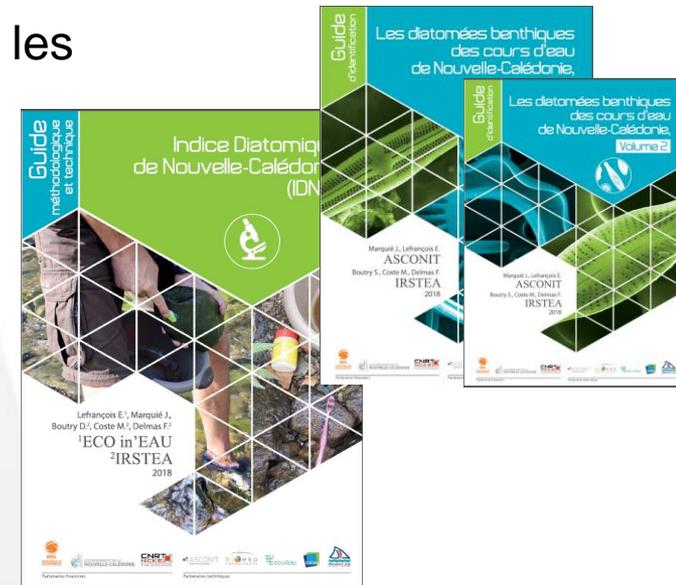


Prélèvement



CONCLUSION

- **L'indice diatomique en Nouvelle-Calédonie (IDNC) est désormais effectif sur l'ensemble des cours d'eau douce de la Grande Terre**
- Les livrables majeurs accompagnant cette étude sont les suivants:
 - **rapport sur la démarche d'élaboration de l'indice**
 - **guide méthodologique**
 - **guide d'identification des taxons indiciaires (Atlas)**
- **L'IDNC est un outil de bio-indication complémentaire de l'IBNC et de l'IBS en fournissant une information basée sur un nouveau maillon biologique**



PERSPECTIVES

- **Adaptation d'Hydrobio pour la bancarisation des données diatomées**
- **Développement d'un outil de calcul (en fonction de l'usage)**
- **IDNC V2: après retour d'expérience et bancarisation**



MERCI DE VOTRE ATTENTION

