



OEIL
Observatoire de
l'environnement
Nouvelle-Calédonie



DAVAR
Direction des Affaires
Vétérinaires, Alimentaires
et Rurales

**CNRT
NICKEL**
& son environnement

Les méthodes indicielles IBNC et IBS : historique, principes, évolutions apportées



Partenaires techniques

ETHYCO
ETude HYdro systèmes COntinentaux



Restitution du 22/02/2016

Nathalie MARY (ETHYC'O)

Les méthodes indicielles IBNC et IBS : historique, principes, évolutions apportées

Sommaire

1. Des méthodes fondées sur la macrofaune benthique
2. Historique et principes des méthodes IBNC et IBS
3. La révision des méthodes indicielles (2010-2015)
4. Les méthodes IBNC et IBS révisées
5. Les points importants de la phase de terrain
6. Traitement des échantillons et des données faunistiques
7. Conclusions, perspectives...

1. Des méthodes fondées sur la macrofaune benthique

Macroinvertébrés benthiques : organismes visibles à l'œil nu, qui vivent sur le lit du cours d'eau (> 250 µm)

les hydracariens



les mollusques



Les vers



les crustacés



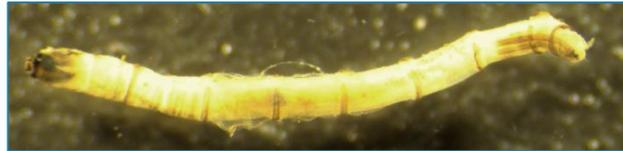
Cardina weberi (photo E. Vigneux)

1. Des méthodes fondées sur la macrofaune benthique

les insectes aquatiques

- Groupe majoritaire de la macrofaune benthique

Diptères
(mouches, moustiques, nonos)



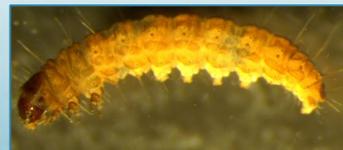
Trichoptères



Ephéméroptères



Hétéroptères, Collemboles,
Coléoptères, Planipennes,
Lépidoptères



Odonates
(libellules et demoiselles)

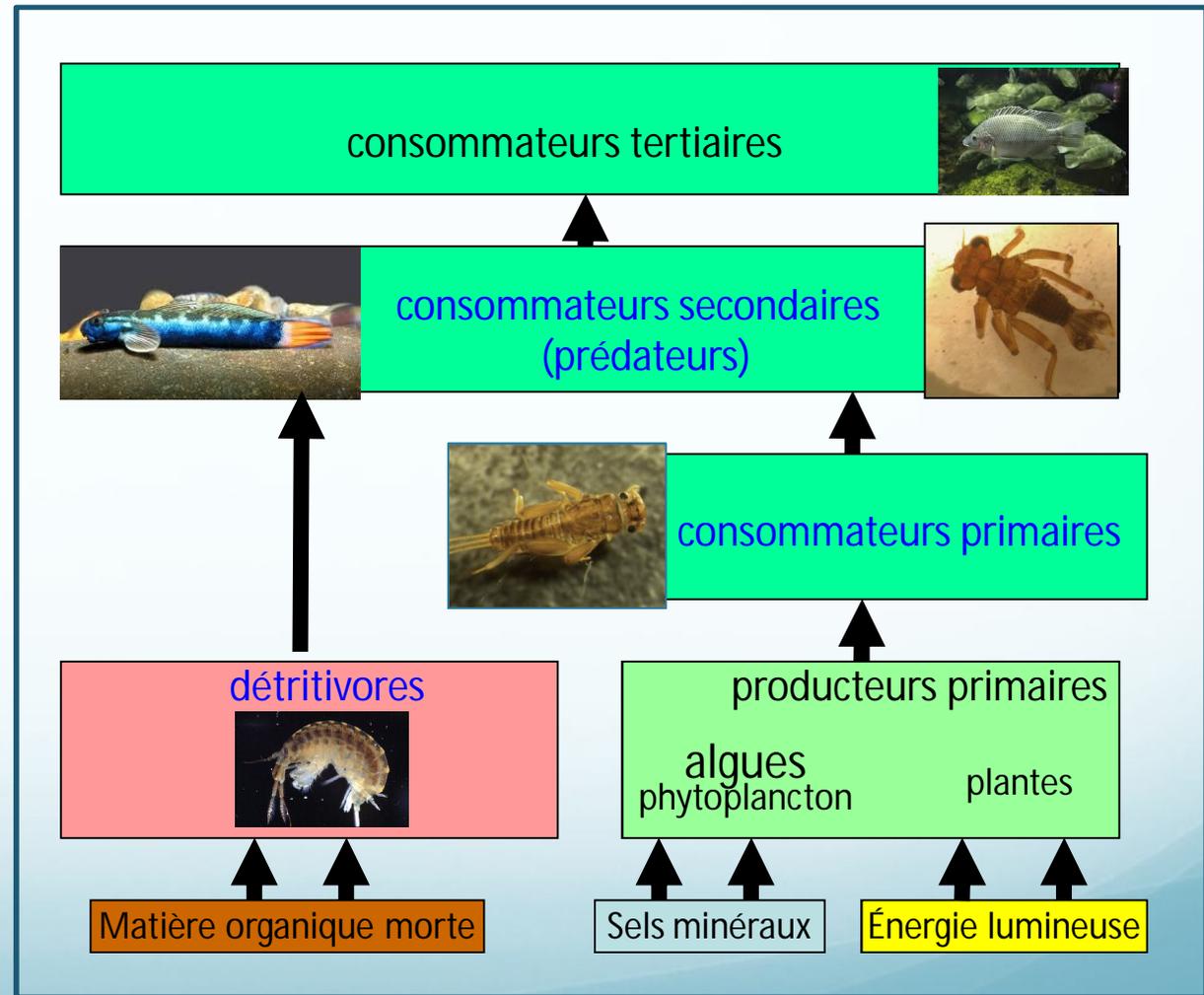
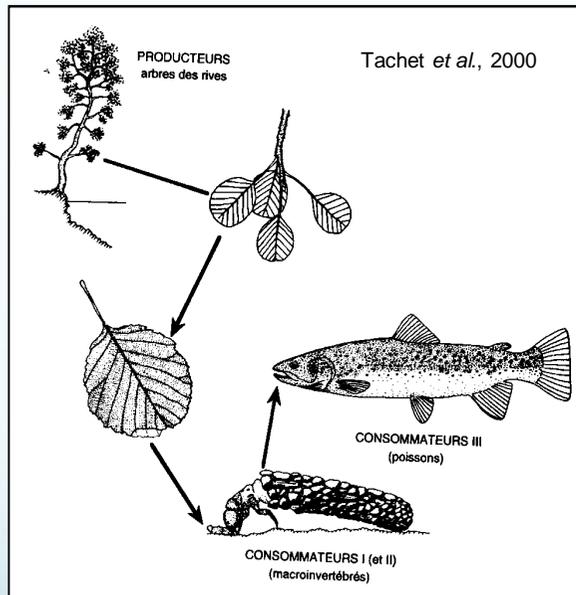


Restitution IBNC et IBS, 22/02/2016

Nathalie MARY

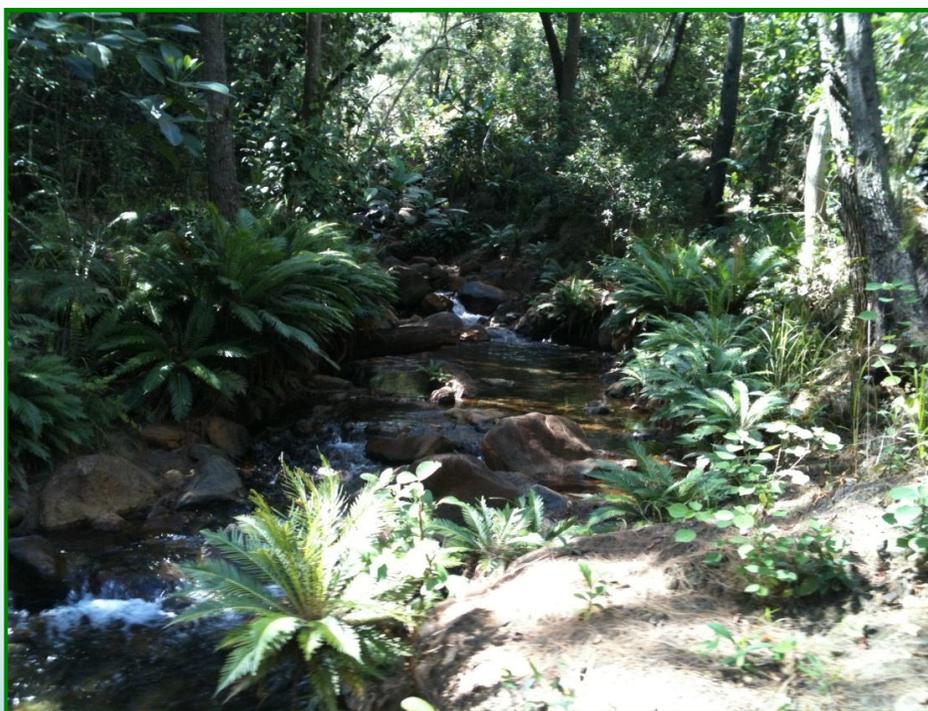
1. Des méthodes fondées sur la macrofaune benthique

➤ Un maillon essentiel de la chaîne alimentaire



1. Des méthodes fondées sur la macrofaune benthique

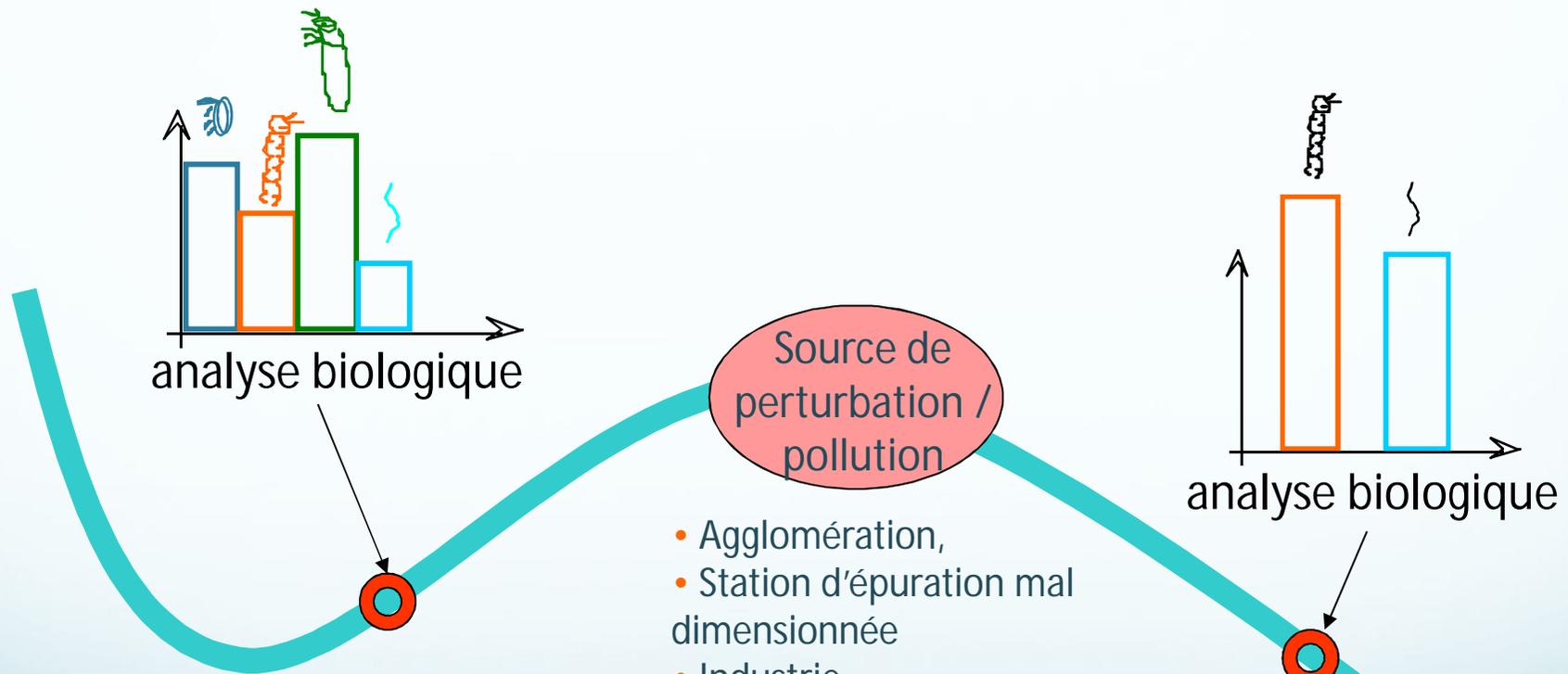
➔ Pourquoi ce groupe faunistique ?



- Ils représentent la **mémoire** des événements qui se sont déroulés durant les quelques semaines (mois) précédant le prélèvement.
- L'analyse de la composition faunistique permet donc une évaluation de l'état de santé des cours d'eau.

1. Des méthodes fondées sur la macrofaune benthique

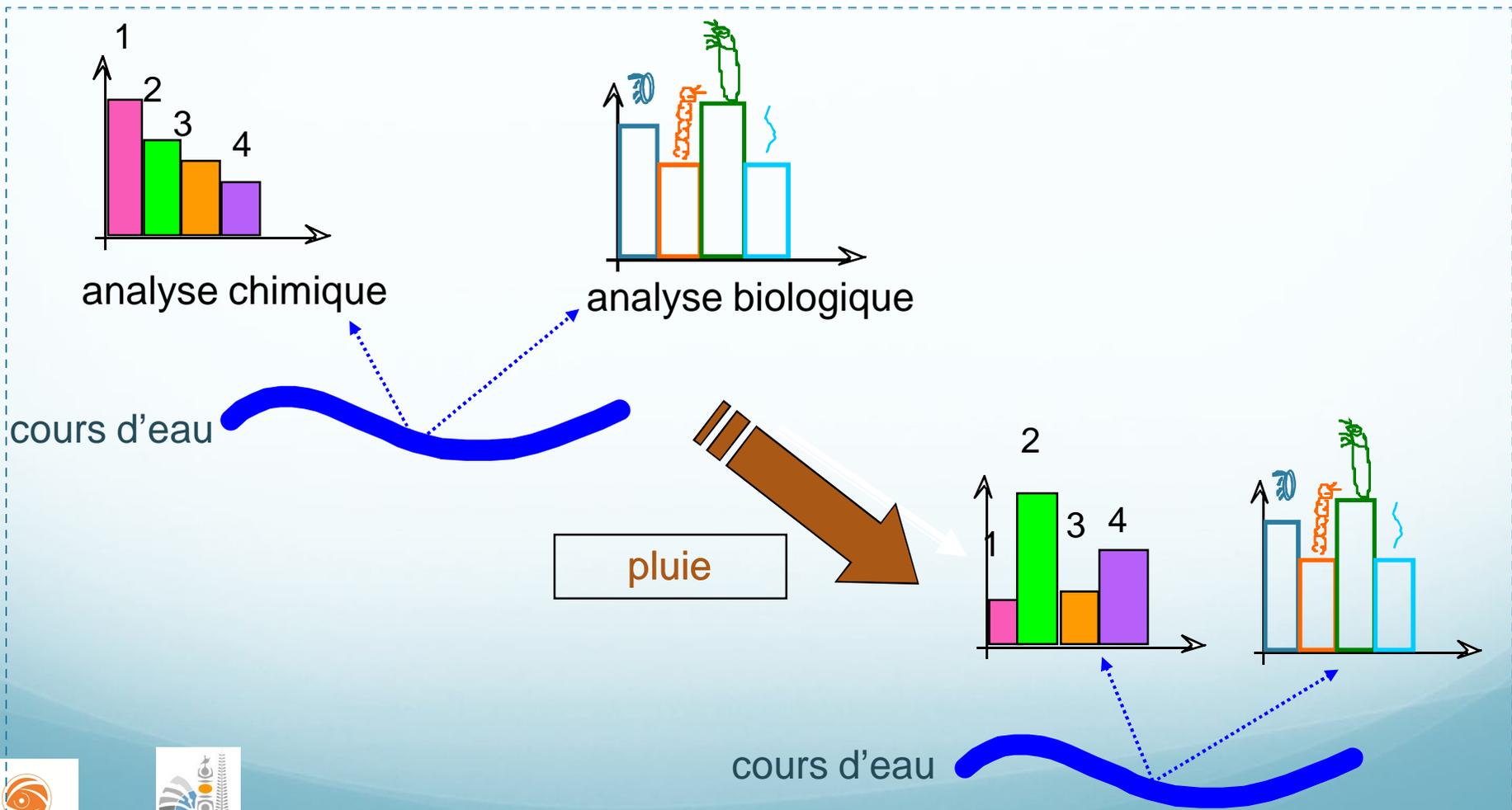
→ Les organismes sensibles disparaissent quand la qualité du milieu se dégrade et inversement



Les résultats doivent également être interprétés en fonction des caractéristiques environnementales du point de prélèvement

1. Des méthodes fondées sur la macrofaune benthique

➔ Les analyses biologiques, complémentaires et parfois plus discriminantes que les analyses physico-chimiques de l'eau



1. Des méthodes fondées sur la macrofaune benthique

➔ Avantages d'utiliser les invertébrés benthiques

- matériel d'échantillonnage peu sophistiqué,
- relativement sédentaires,
- diversifiés,
- sensibles à différents types de perturbations : pollutions organiques, matières en suspension, substances chimiques,
- durée de vie suffisamment longue pour intégrer les perturbations de leur milieu (quelques semaines à quelques mois)
- abondants et présents dans tous les écosystèmes aquatiques.

2. Historique et principes des méthodes IBNC et IBS

L'indice biotique de la Nouvelle Calédonie (IBNC)

- mis au point entre 1996 et 2000 (Mary, 1999)
- identifie des pollutions de **type organique** en milieu courant :
rejets domestiques à dominante organique, contaminations d'origine agricole,

➔ **IBNC : méthode utilisée en routine depuis 16 ans**

L'indice bio-sédimentaire (IBS)

- mis au point en 2007 (Mary & Hytec)
- met en évidence des perturbations **de type sédimentaire** pour les rivières sur terrain ultramafique : *exploitations minières anciennes et/ou actuelles, travaux de décapage et de terrassement, ...*

➔ **IBS : méthode réellement utilisée depuis 5 ans**

2. Historique et principes des méthodes IBNC et IBS

➤ les 2 méthodes s'appuient sur des **scores fixes de polluo-sensibilité** attribués aux invertébrés benthiques

..... comme d'autres méthodes : *ASPT en Europe, MCI en Nouvelle Zélande, SIGNAL en Australie,*

	Taxons	Score IBNC	Score IBS
Insectes trichoptères	Ecnomidae	6	4
	Hydroptilidae	4	2
	<i>Symphitoneuria</i> (Leptoceridae)	9	6
Insectes diptères	Psychodidae	1	8
	Blephariceridae	10	8

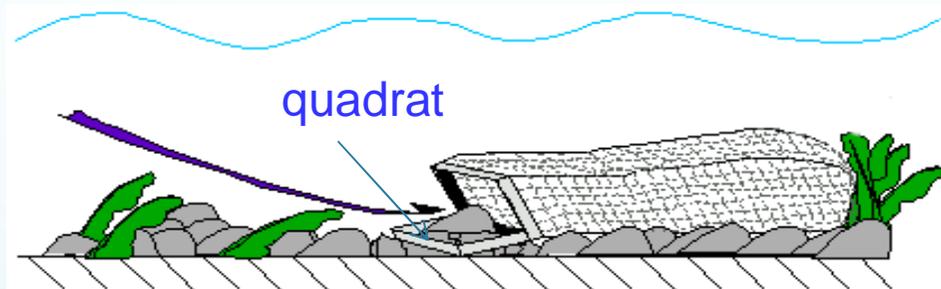
scores compris entre 1 et 10
 → plus le score est élevé, plus le taxon est polluo-sensible

2. Historique et principes des méthodes IBNC et IBS

→ Le déroulement des opérations

❶ L'échantillonnage : même procédure pour l'IBNC et l'IBS

- filet « Surber »
- vide de maille très fin (< 1mm)
- prélèvements dans des **substrats** variés



❷ Les traitements en laboratoire

- tris, comptages, identifications de la faune prélevée sur les différents substrats
- **liste faunistique globale pour le point de prélèvement**



ion IBNC et IBS, 22/02/2016
Nathalie MARY



pierres/galets



hydrophytes



branchages

Échantillonnage des substrats



blocs



roche-mère

2. Historique et principes des méthodes IBNC et IBS

→ Le déroulement des opérations

③ Le calcul de la note indicielle

$$\text{IBNC ou IBS} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} s_i$$

n : nombre de taxons
 s_i : score du taxon i

④ La détermination de la qualité biologique du point de prélèvement

IBNC (Mary, 2015)	Qualité biologique
IBNC > 5,70	très bonne
5,30 < IBNC ≤ 5,70	bonne
4,75 < IBNC ≤ 5,30	passable
4,25 < IBNC ≤ 4,75	médiocre
IBNC ≤ 4,25	mauvaise

2. Historique et principes des méthodes IBNC et IBS

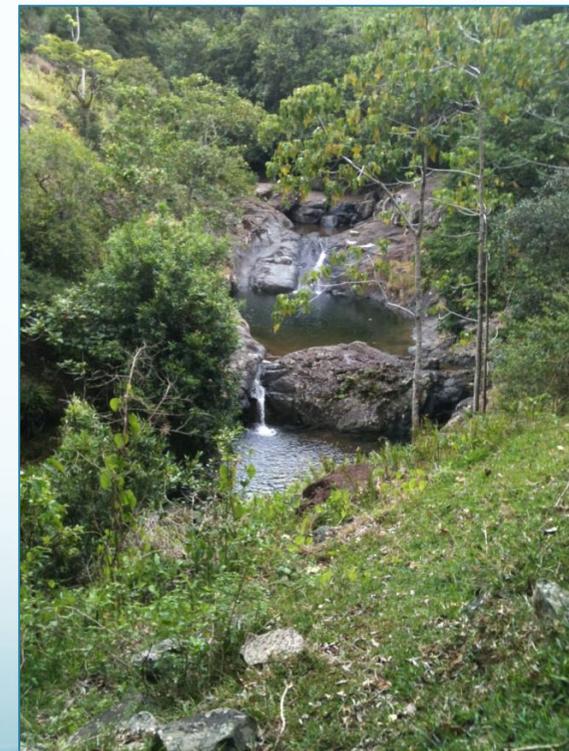
→ Le mode d'attribution des scores

Exemple de l'IBNC :

données physico-chimiques de l'eau ↔ données faunistiques

➤ scores attribués en fonction des valeurs maximales tolérées pour 8 paramètres **indicateurs de pollution organique**

- chlorures (Cl⁻)
- sulfates (SO₄²⁻)
- sodium (Na⁺)
- potassium (K⁺)
- ammonium (NH₄⁺)
- orthophosphates (PO₄²⁻)
- matières en suspension (MES)
- demande biologique en oxygène sur 5 jours (DBO₅).



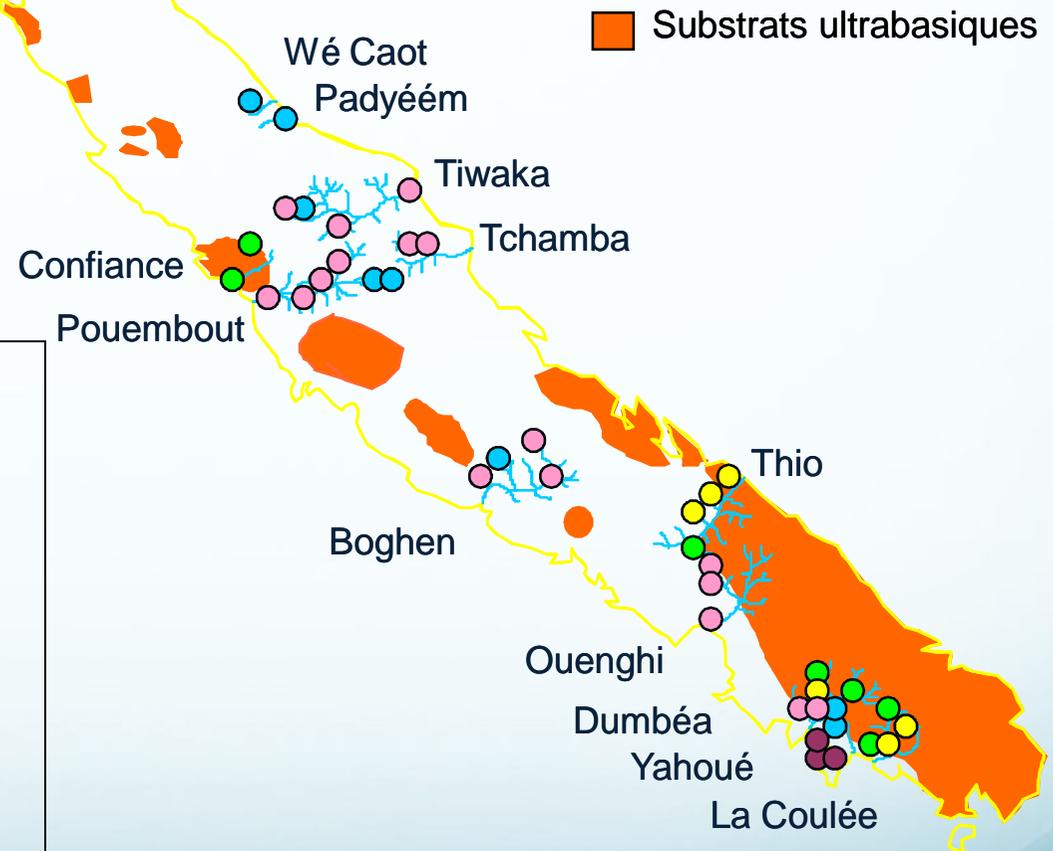
2. Historique et principes des méthodes IBNC et IBS

→ Le mode d'attribution des scores

Exemple de l'IBNC

(Mary, 1999)

- Stations non perturbées
- Stations sur péridotites sans influence anthropique
- Stations sur péridotites avec influence anthropique
- Stations sur substrat volcano-sédimentaire avec influence anthropique
- Stations urbaines recevant d'importants effluents domestiques



- 41 points de prélèvement, 14 rivières
- 4 saisons d'échantillonnage

50 km

2. Historique et principes des méthodes IBNC et IBS

→ Le mode d'attribution des scores

Exemple de l'IBNC

Modalité	1	2	3	4	Somme des modalités	Score IBNC
Valeur max. tolérée						
Cl ⁻ mg/l	< 15	15 à 20	20 à 50	> 50	8 et 9	10
SO ₄ ²⁻ mg/l	< 10	10 à 30	> 30		10 et 11	9
Na ⁺ mg/l	< 20	20 à 30	> 30		12 et 13	8
K ⁺ mg/l	< 2	2 à 8	> 8		14 et 15	7
NH ₄ ⁺ mg/l	< 0,1	0,1 à 0,2	> 0,2		16 et 17	6
PO ₄ ²⁻ mg/l	< 0,15	0,15 à 0,25	0,25 à 1	> 1	18 et 19	5
MES mg/l	< 10	10 à 50	> 50		20 et 21	4
DBO ₅ mg/l d'O ₂	< 2	2 à 5	5 à 10	> 10	22 et 23	3
					24 et 25	2
					26 et 27	1

Ex : *Melanoides* (mollusque) : présent dans 44/204 observations

Total modalités = 23 → score de 3

2. Historique et principes des méthodes IBNC et IBS

→ Les milieux concernés



➤ rivières (eaux courantes)

- profondeur < 0,70 m
- vitesse du courant pas trop élevée
- bonne visibilité du substrat

~~sources, suintements,
lacs, marais, étangs, dolines,
estuaires,
canaux et fossés artificiels~~

2. Historique et principes des méthodes IBNC et IBS

→ La période d'échantillonnage préconisée

Varie en fonction des objectifs :

- 1 campagne à **l'étiage (basses eaux)** pour les réseaux de suivi
 - concentrations en polluants maximales,
 - bonnes conditions hydrologiques et d'accès aux points de prélèvement
 - conditions favorables pour la faune
- 2 périodes/an (**moyennes eaux, étiage**) en cas de caractérisation initiale d'un milieu, suivi des effets d'une pollution accidentelle,

→ période de débit stabilisé, hors période de crue ou d'assec

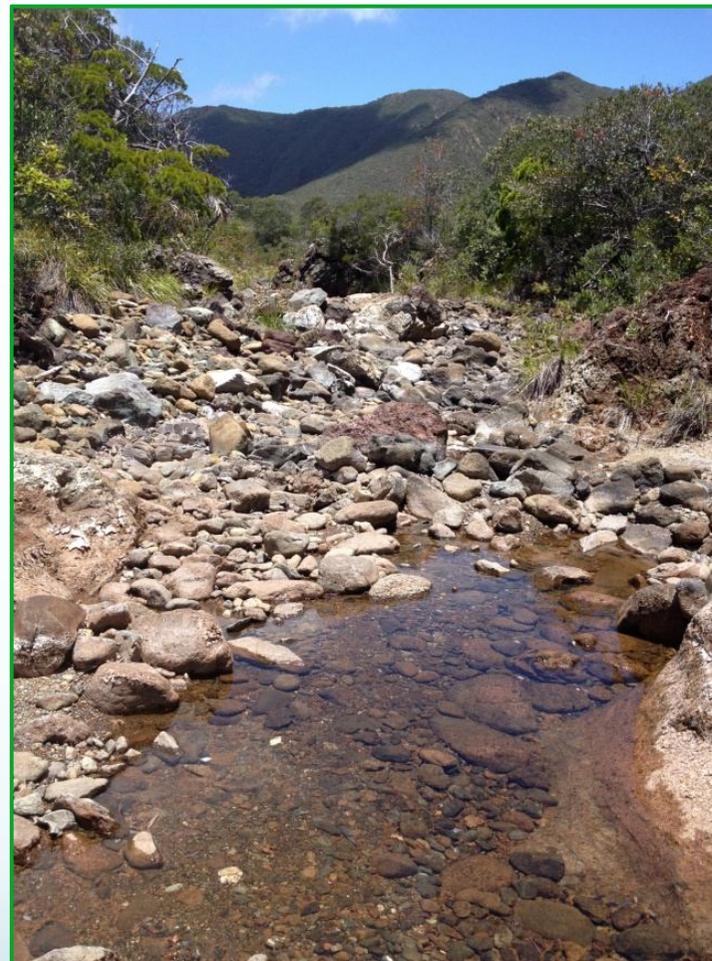
- après une crue : 3 semaines
- après un assec : 1 mois

} à partir du moment où le cours d'eau a retrouvé un débit convenable

2. Historique et principes des méthodes IBNC et IBS



Vivano aval (massif de Tiébaghi)
Cours inférieure en assec (novembre 2010)
photo N.MARY



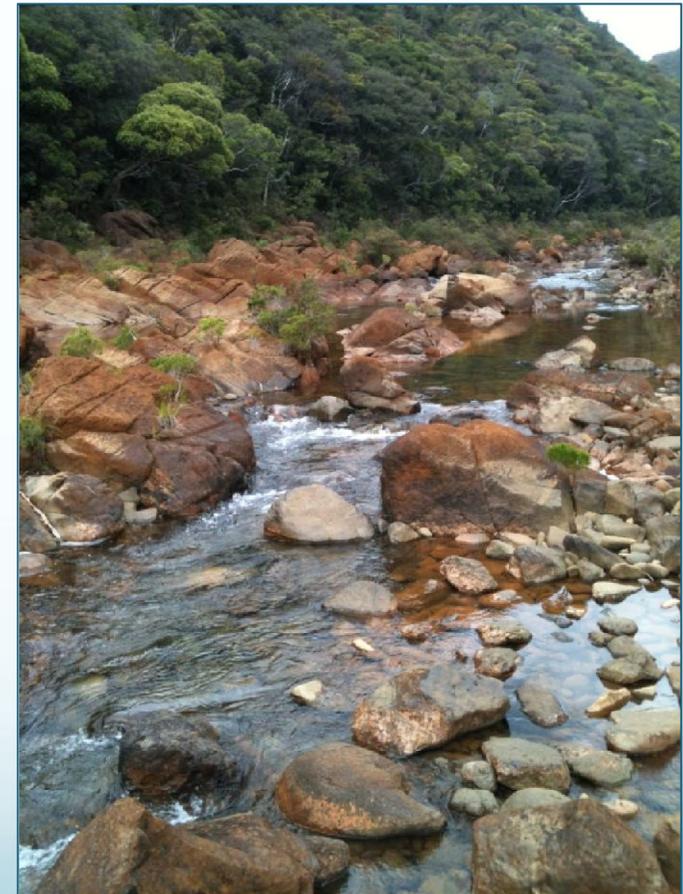
PAUL100 (Creek à Paul, massif de Tiébaghi)
Cours inférieure en cours d'assèchement (novembre 2014)
photo N.MARY

2. Historique et principes des méthodes IBNC et IBS

→ Les domaines d'application

- caractérisation initiale de la qualité biologique d'un site de rivière (état 0)
- suivi de la qualité de réseaux (évolution temporelle) *par ex. RCS en Métropole*
- impact aménagement ou rejet ponctuel par comparaison amont/aval (ouvrage de confinement de sédiments, décanteurs, station d'épuration, ...)

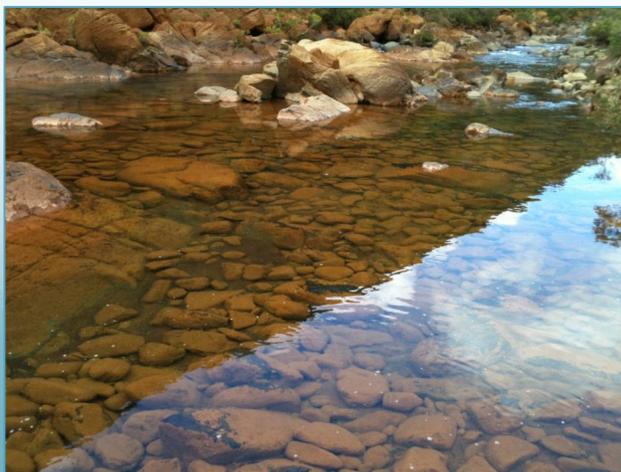
→ *Inventaires faunistiques*



2. Historique et principes des méthodes IBNC et IBS

→ Les domaines d'application

Perturbations Substrat à la station	à dominante sédimentaire	à dominante de type organique (rejets domestiques, élevages,)	sédimentaires et organiques
Ultramafique	IBS	IBNC	IBS et IBNC
Volcano- sédimentaire ou métamorphique	<i>IBNC ?</i>		<i>IBNC ?</i>



2. Historique et principes des méthodes IBNC et IBS

→ Les limites d'utilisation de l'IBS

- part de l'érosion naturelle / activités anthropiques en cours ou anciennes ?
- part d'une érosion active qui perdure (activités anthropiques anciennes) / perturbation récente ou en cours ?
- appréciation d'une pollution sédimentaire récente ou en cours quand le substrat est déjà fortement colmaté ?

→ *note indicielle à interpréter en fonction du contexte local et historique*

- nécessité de compléter par **d'autres indicateurs** [indice de colmatage des milieux, relevés topographiques (profils en long, en travers), images satellitaires, photos du milieu]

3. La révision des méthodes indicielles (2010-2015)

→ Avril 2010 : atelier sur les indicateurs d'état des milieux d'eau douce en NC

- expertise scientifique de V. Archambault (IRSTEA, Anthony)
- voies possibles d'amélioration pour les méthodes IBNC et IBS :
 - nombre optimal de prélèvements permettant de mieux appréhender la biodiversité du point de prélèvement? (> 5)
 - substrats les plus hospitaliers pour la faune benthique dans les cours d'eau de la NC? (**ordre de priorité des substrats à échantillonner**)
 - protocole d'échantillonnage adapté : privilégier la **représentativité** des substrats (vs habitabilité)?
 - scores de polluo-sensibilité pour l'**ensemble** des taxons?
 - vide de maille adéquat du filet Surber (> 250 μm ?)

→ *robustesse et cohérence aux méthodes*

3. La révision des méthodes indicielles (2010-2015)

	janv	fév	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
2010				Atelier								
2011												
2012												
2013												
2014												
2015												

Phase 1
 Phase 2
 Phase 3
 Phase 4

- phase 1 → préciser et détailler le guide d'échantillonnage (DAVAR, 2012)
- phase 2 → réviser les scores des taxons et redéfinir les limites de classes de qualité biologique (données existantes)
- phase 3 → valider les méthodes réactualisées et fixer le protocole d'échantillonnage (→ campagne de terrain)
- phase 4 → remise à jour du guide méthodologique et technique

→ appui scientifique : Conseil Scientifique de l'OEIL
 IRSTEA , universités de Metz et de Lyon I (V. Archambault, P. Usseglio-Polatera , J.-M. Olivier)

3. La révision des méthodes indicielles (2010-2015)

→ Phase 2 : la révision des scores de polluo-sensibilité et des seuils des classes de qualité biologique

- en collaboration avec l'IRSTEA (2012)
- **analyses statistiques** des données disponibles (1996 à 2010)
- **856** observations en rivières (données Hytec/ N.Mary)
 - 1 observation = 1 point échantillonné à une date donnée
 - toutes validées d'un point de vue taxonomique

480 obsv . en Province Sud, 370 obsv. en Province Nord
(~220 points de prélèvement, 50 BV)

856 observations

290 observ.

IBNC

(mise à jour + validation)
(204 + 86)

431 observ.

sur substrat
ultramafique

IBS

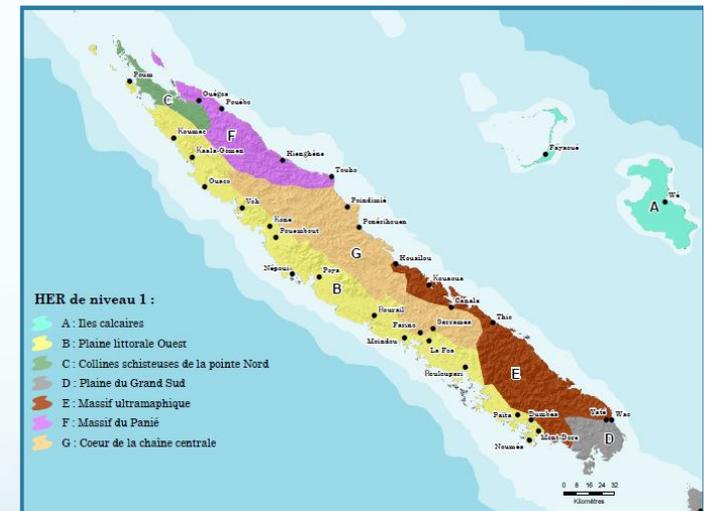
(mise à jour + validation)
(343 + 88)

3. La révision des méthodes indicielles (2010-2015)

→ Phase 3 : la validation des méthodes et la mise au point du protocole d'échantillonnage

➤ l'acquisition des données

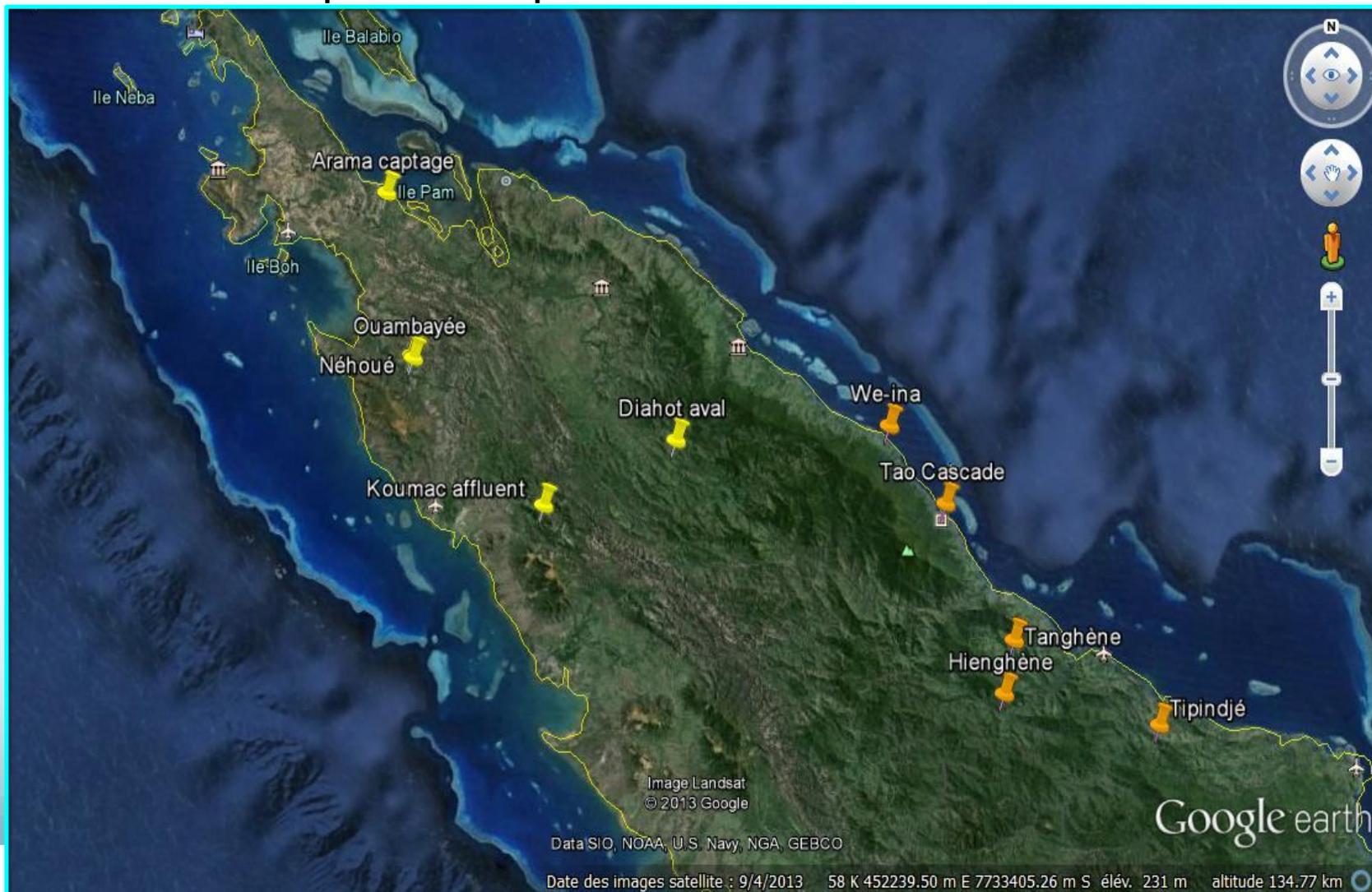
- campagne de terrain en nov. 2012 (étiage)
- **30** points de prélèvement choisis en fonction de leur niveau de perturbation *a priori* : qualités biologiques **mauvaise**, **médiocre**, **passable**, **bonne** et **très bonne**
- 15 prélèvements faunistiques par point
~ 450 échantillons collectés
- données physico-chimiques associées
(MES, DCO, DBO₅, NO₃⁻, PO₄³⁻, NH₄⁺, T°C, pH, O₂, conduct., turbidité)



(Asconit & Biotop, 2011)

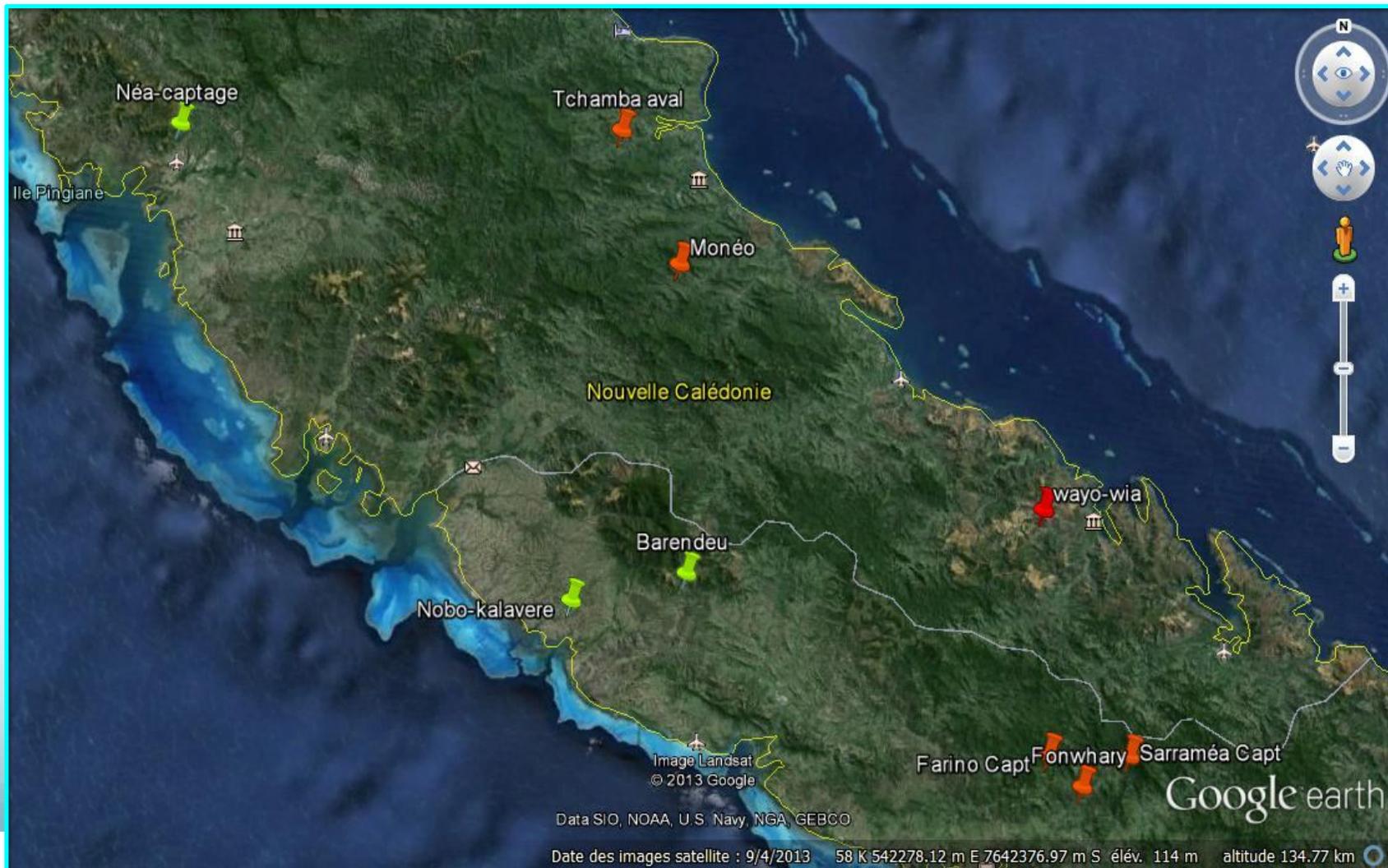
3. La révision des méthodes indicielles (2010-2015)

Situation des points de prélèvement



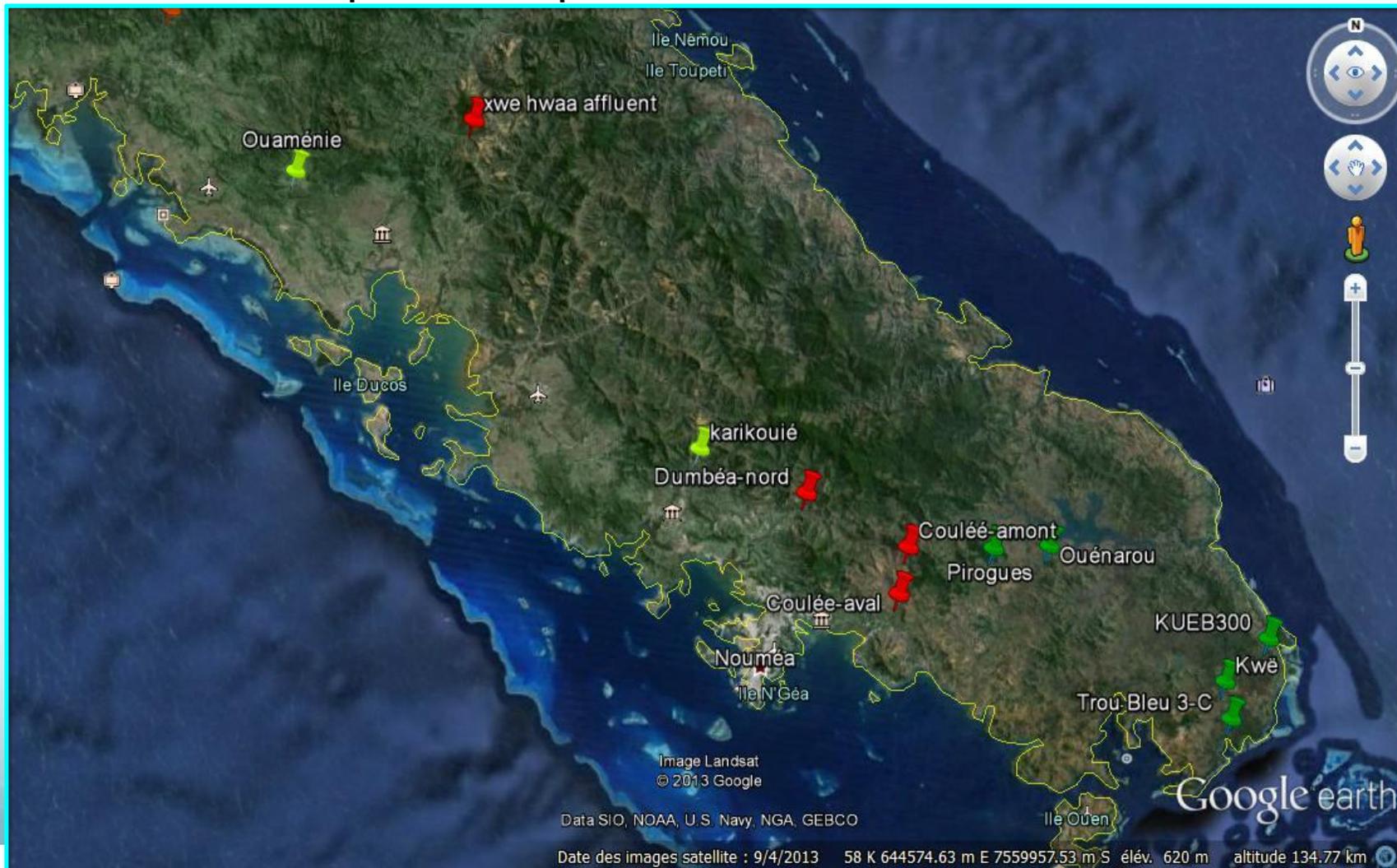
3. La révision des méthodes indicielles (2010-2015)

Situation des points de prélèvement



3. La révision des méthodes indicielles (2010-2015)

Situation des points de prélèvement

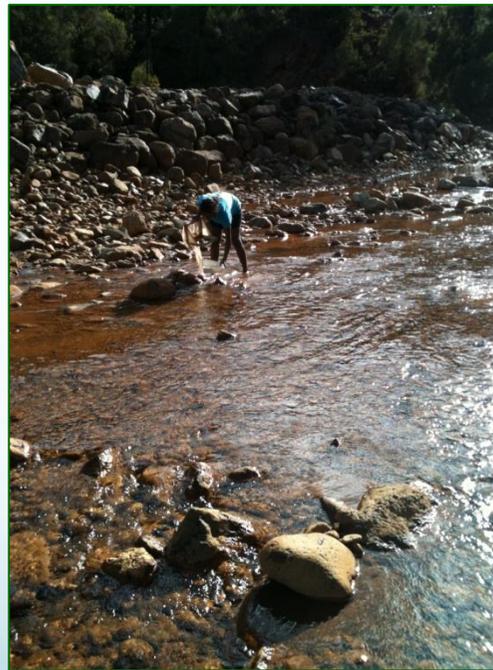




Cascade de Tao



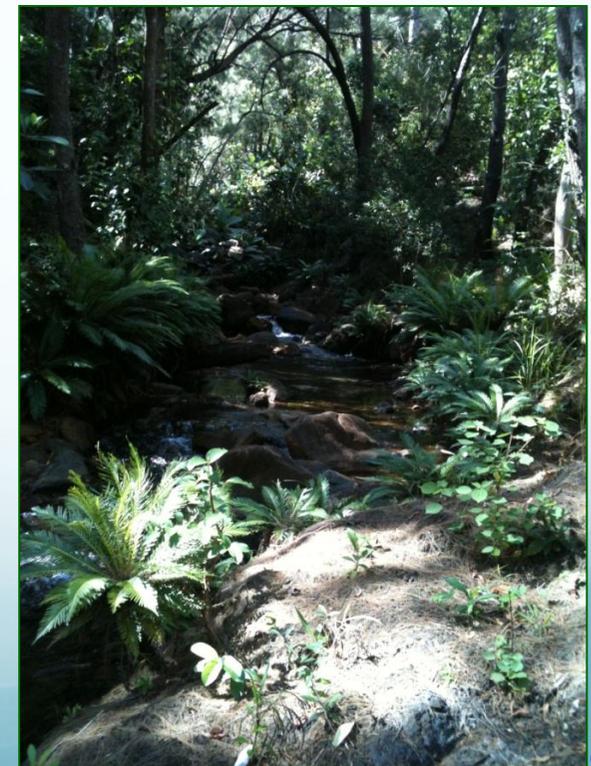
Diahot



Wayo Wia



captage de la Néa 31

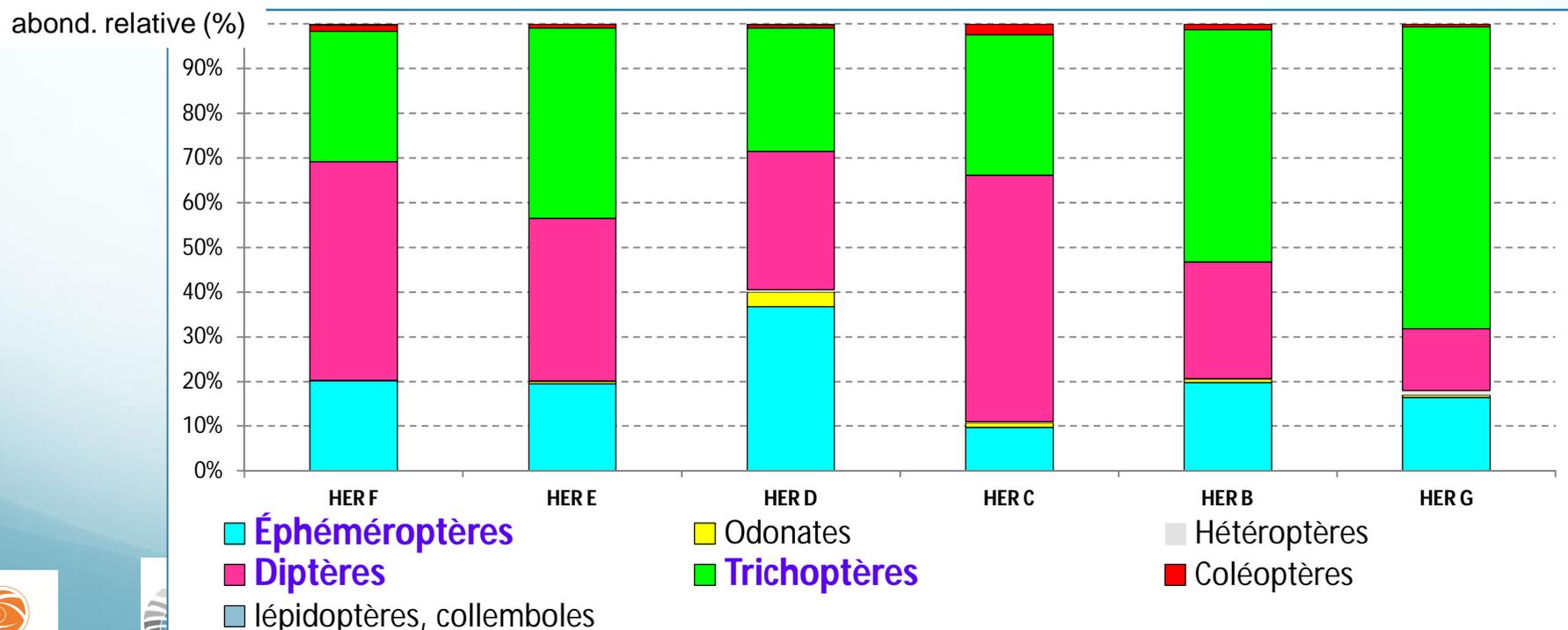


3. La révision des méthodes indicielles (2010-2015)

➔ Phase 3 : la validation des méthodes et la mise au point du protocole d'échantillonnage

➤ quelques résultats faunistiques

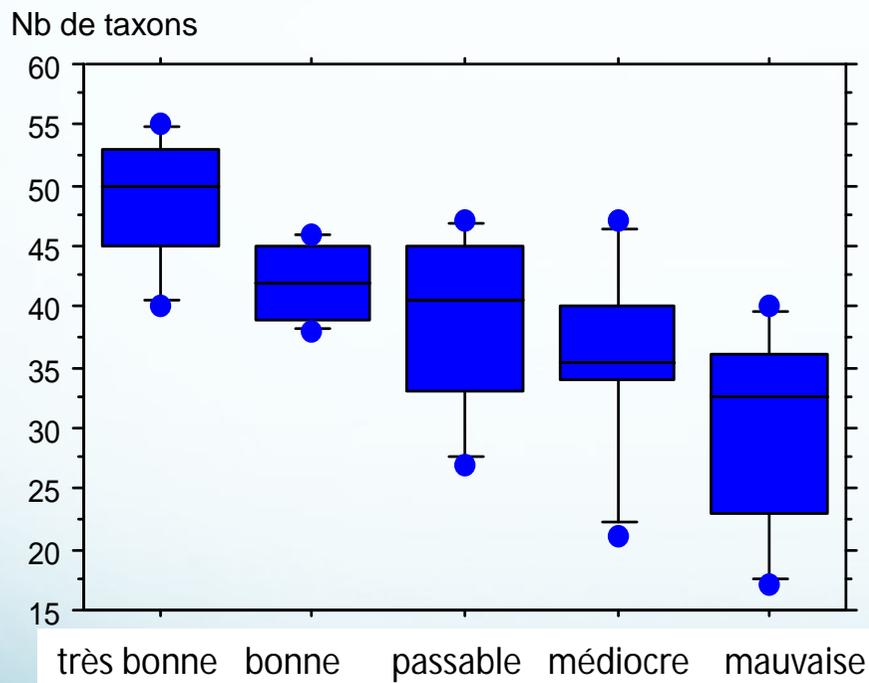
- 72 700 invertébrés benthiques prélevés (113 taxons)
- essentiellement des larves d'insectes (> 80%)



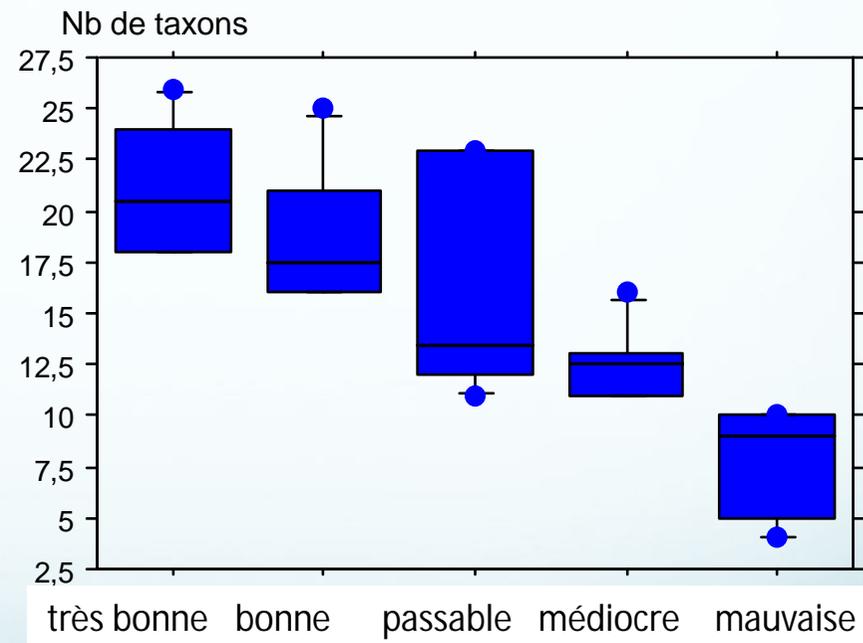
3. La révision des méthodes indicielles (2010-2015)

➔ Phase 3 : la validation des méthodes et la mise au point du protocole d'échantillonnage

➤ quelques résultats faunistiques



Richesse taxonomique



Indice ET (éphéméroptères + trichoptères)

➔ jusqu'à 55 taxons recensés dans les points préservés et 26 taxons ET
 (~ 20 taxons dans les points très altérés et 4 taxons ET)

3. La révision des méthodes indicielles (2010-2015)

→ Phase 3 : la validation des méthodes et la mise au point du protocole d'échantillonnage

➤ la biodiversité recensée



- 10% des taxons identifiés à l'espèce, 36 % au genre, 44% à la tribu ou à la famille et 10% à un niveau taxonomique supérieur (ordre, classe ou embranchement)
- 16 genres d'insectes éphéméroptères recensés (sur les 20 décrits)
- quelques taxons rarissimes (trichoptères Kokiriidae et Helicophidae, diptères Muscidae et Rhagionidae, éphéméroptères Baetidae et Leptophlebiidae *Papposa*)

4. Les méthodes IBNC et IBS réactualisées

→ Principales évolutions apportées

➤ un ordre d'**habitabilité** des substrats adapté à la NC

habitabilité

Protocoles IBNC (1999) et IBS (2007)		Nouveau protocole (2015)	
7	bryophytes	11	bryophytes
6	autres plantes aquatiques	10	branchages/troncs
5	litières, branchages, racines	9	pierres/galets
4	pierres / galets	8	litières (+vase)
3	graviers	7	hydrophytes
2	roche mère / blocs	6	chevelus racinaires
1	vase	5	blocs « soulevables »
0	sable et limon	4	graviers
		3	sables
		2	fines latéritiques
		1	roche-mère, dalles
		0	algues

8 → 12 catégories

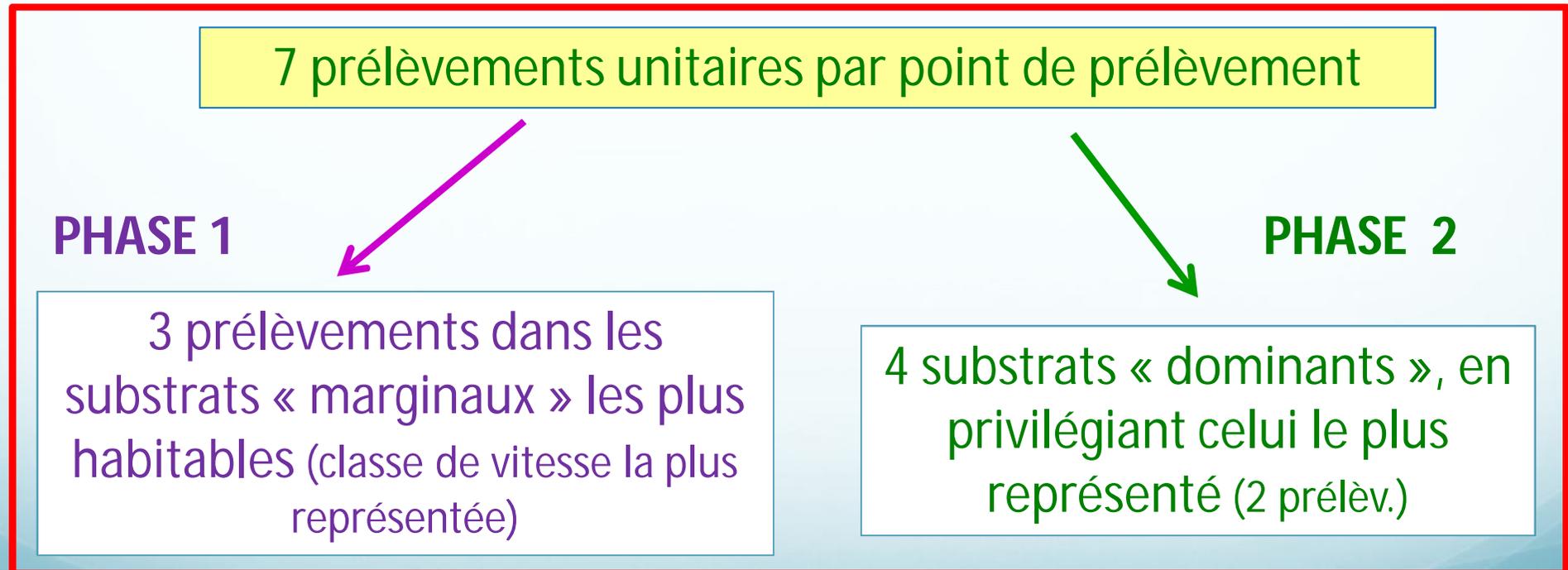


habitabilité : potentialité d'un substrat à héberger une faune riche et diversifiée

4. Les méthodes IBNC et IBS réactualisées

→ Principales évolutions apportées

- un protocole d'échantillonnage fondé sur **7** prélèvements
- qui combine **habitabilité** et **représentativité** des substrats



substrat « marginal » : recouvrement < 5% superficie totale du point de prélèvement
substrat « dominant » : recouvrement ≥ 5% surface totale du point

4. Les méthodes IBNC et IBS réactualisées

→ Principales évolutions apportées

- filet Surber avec un vide de maille de **500 μm**
- **118** taxons scorés pour chaque méthode
- de nouveaux seuils pour les classes de qualité biologique

IBNC (2015)	IBS (2015)	Qualité biologique
IBNC > 5,70	IBS > 6,00	très bonne
5,30 < IBNC ≤ 5,70	5,45 < IBS ≤ 6,00	bonne
4,75 < IBNC ≤ 5,30	4,90 < IBS ≤ 5,45	passable
4,25 < IBNC ≤ 4,75	4,35 < IBS ≤ 4,90	médiocre
IBNC ≤ 4,25	IBS ≤ 4,35	mauvaise

$$IBNC \text{ ou } IBS = \frac{1}{S} \sum_{i=1}^{i=n} S_i$$

S : richesse taxonomique de la station

S_i : score du taxon i

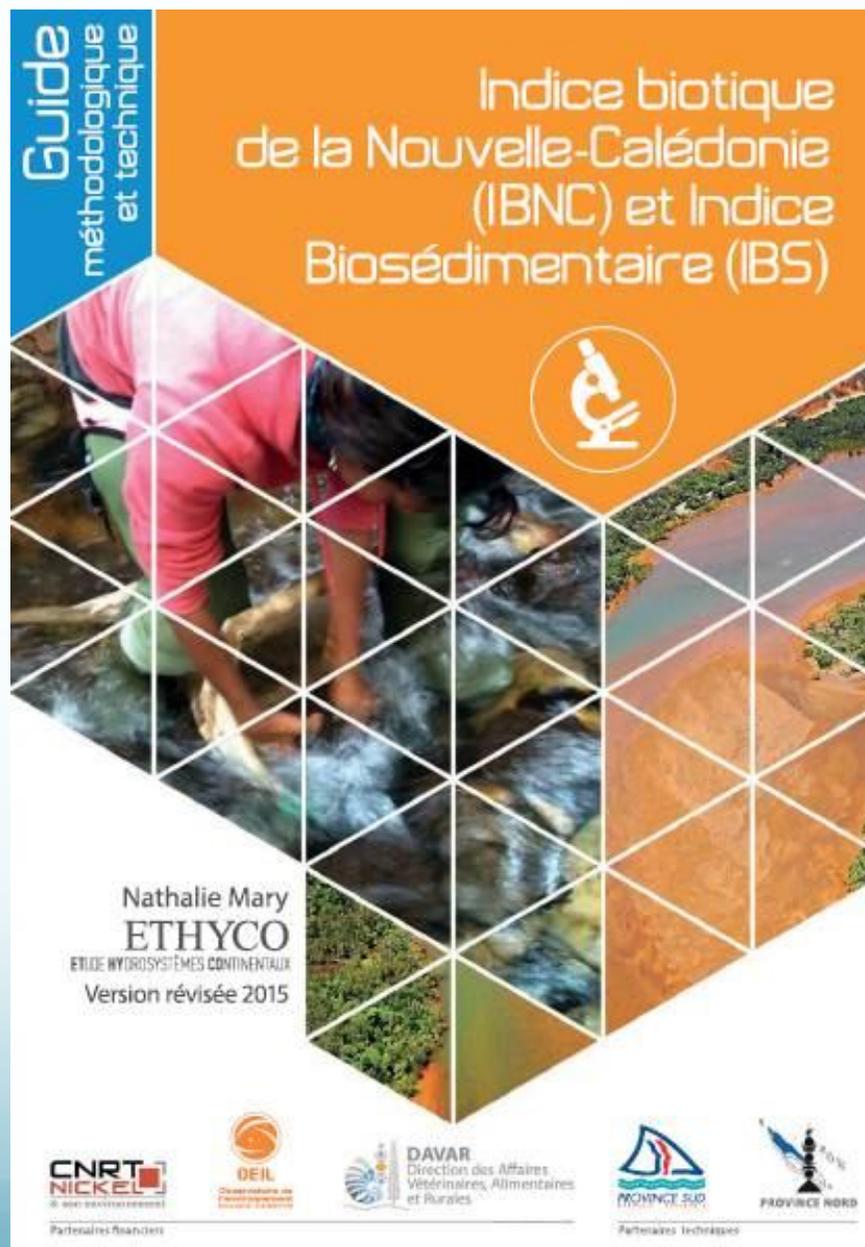
4. Les méthodes IBNC et IBS réactualisées

Synthèse

IBNC et IBS	méthodes en cours	méthodes réactualisées (2015)
nombre de prélèvements à réaliser par station	5	7
règles d'échantillonnage des substrats	dans l'ordre d'habitabilité	habitabilité + représentativité
maille du filet Surber	250 μ m	500 μ m
nombre de taxons scorés	< 70	118

- ➔ règles d'échantillonnage détaillées (en 2 phases)
- ➔ prise en compte de la représentativité des substrats (D/M)
- ➔ ordre d'habitabilité des substrats adapté à la NC

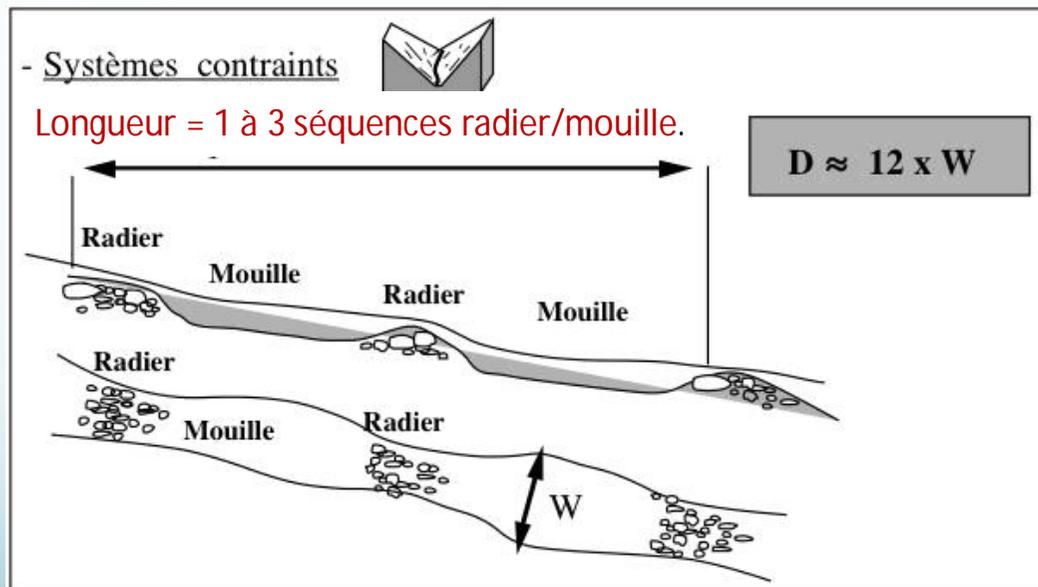
5. Les points importants de la phase terrain



5. Les points importants de la phase terrain

→ La délimitation du point de prélèvement

- longueur du point de prélèvement
 - au moins 10 fois la largeur moyenne du lit mouillé
 - au moins 1 séquence «radier-mouille» (3 séquences pour les ruisseaux)



radier

plat lentique

- radier : faciès à écoulement rapide ; mouille : faciès à écoulement lent
- plat : faciès à écoulement uniforme et de faible profondeur, entre radier et mouille.

- limites amont et aval du point = limites de faciès (tête d'un radier)

5. Les points importants de la phase terrain

→ La description du point de prélèvement

- parcourir l'ensemble du point
- compléter la fiche de terrain (identification du point de prélèvement, environnement général, conditions d'observation, description du point)

2- ENVIRONNEMENT GÉNÉRAL	
Environnement global rive droite (CU)	<input type="checkbox"/> forêt <input type="checkbox"/> végétation paraforestière <input type="checkbox"/> végétation arbustive <input type="checkbox"/> savane <input type="checkbox"/> végétation éparse <input type="checkbox"/> formations palustres et marécageuses <input type="checkbox"/> sol nu <input type="checkbox"/> cultures <input type="checkbox"/> zone urbanisée <input type="checkbox"/> zone agricole <input type="checkbox"/> mine
Environnement global rive gauche (CU)	<input type="checkbox"/> forêt <input type="checkbox"/> végétation paraforestière <input type="checkbox"/> végétation arbustive <input type="checkbox"/> savane <input type="checkbox"/> végétation éparse <input type="checkbox"/> formations palustres et marécageuses <input type="checkbox"/> sol nu <input type="checkbox"/> cultures <input type="checkbox"/> zone urbanisée <input type="checkbox"/> zone agricole <input type="checkbox"/> mine
Pente au point de prélèvement (CU)	<input type="checkbox"/> faible <input type="checkbox"/> moyenne <input type="checkbox"/> forte
Granulométrie dominante (CU)	<input type="checkbox"/> roches/dalles <input type="checkbox"/> blocs <input type="checkbox"/> pierres/galets <input type="checkbox"/> graviers <input type="checkbox"/> sables/limons <input type="checkbox"/> latérites
Substrat du B.V. au point de prélèvement (CU)	<input type="checkbox"/> ultramafique <input type="checkbox"/> volcano-sédimentaire <input type="checkbox"/> métamorphique
Point de prélèvement sous influence (CM)	<input type="checkbox"/> organique ET/OU <input type="checkbox"/> sédimentaire → <input type="checkbox"/> ultramafique OU <input type="checkbox"/> volcano-sédimentaire OU <input type="checkbox"/> métamorphique
Sources d'interférence (CM)	<input type="checkbox"/> traces d'hydrocarbures <input type="checkbox"/> présence de bétail <input type="checkbox"/> rejet d'eaux usées <input type="checkbox"/> autre (à préciser) :
Phénomène anormal observé (CM)	<input type="checkbox"/> odeur et/ou couleur inhabituelle de l'eau <input type="checkbox"/> poissons morts <input type="checkbox"/> croissance d'algues excessives <input type="checkbox"/> feux de forêt <input type="checkbox"/> autre (à préciser) :

description des 2 rives

CU : choix unique

CM : choix multiple

→ **Traitement des données facilité**

5. Les points importants de la phase terrain

→ La description du point de prélèvement

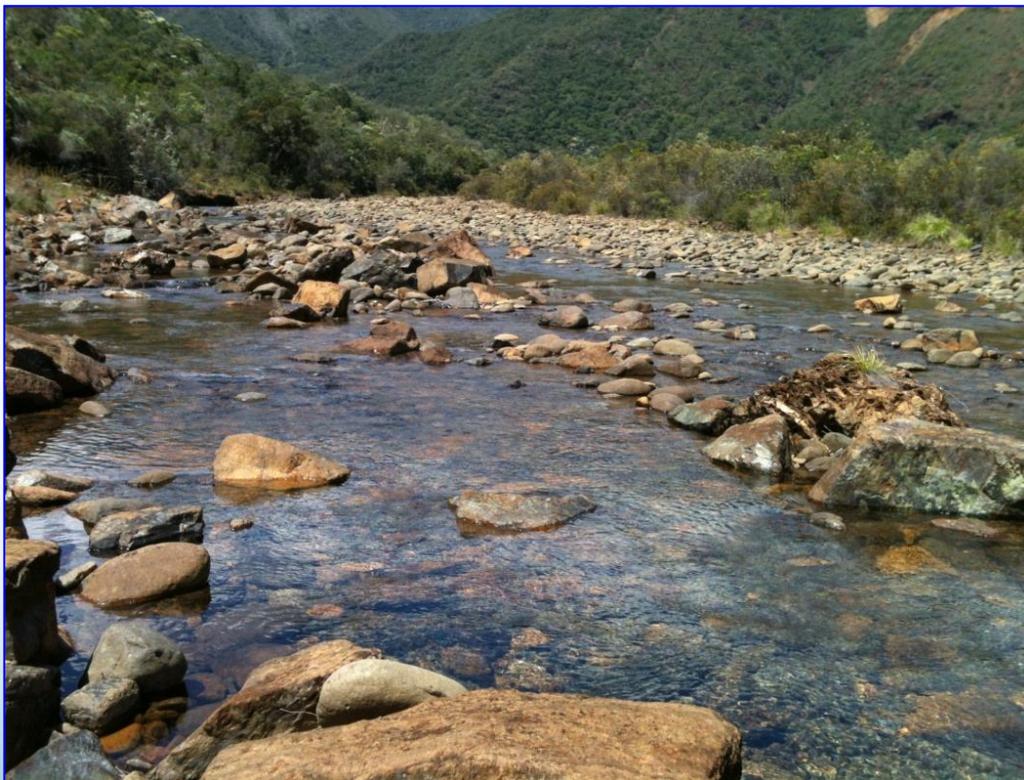


5- DESCRIPTION DU POINT DE PRELEVEMENT										
Longueur approximative du bief échantillonné	m		Faciès d'écoulement (CM) : <input type="checkbox"/> mouille <input type="checkbox"/> radier <input type="checkbox"/> plat <input type="checkbox"/> rapide <input type="checkbox"/> autre, à préciser :					Nombre de séquences :		
Largeur minimale du lit mouillé	m		Profondeur minimale					m		
Largeur maximale du lit mouillé	m		Profondeur maximale					m		
Largeur moyenne du lit mouillé	m		Sur-engravement du lit (CU) : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non							
Distance entre les 2 berges	m		% d'ombrage du lit mouillé							
Granulométrie des sédiments de la partie non mouillée du lit (CM) : <input type="checkbox"/> R/D <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> P/G <input type="checkbox"/> Gr <input type="checkbox"/> S/L <input type="checkbox"/> La <input type="checkbox"/> Tr										
Berges / Rives										
Berge gauche					Berge droite					
Structure (CU) : <input type="checkbox"/> naturelle <input type="checkbox"/> artificielle					Structure (CU) : <input type="checkbox"/> naturelle <input type="checkbox"/> artificielle					
Pente (CU) : <input type="checkbox"/> plate (< 20°) <input type="checkbox"/> inclinée (20° à 45°) <input type="checkbox"/> verticale (≥ 45°)					Pente (CU) : <input type="checkbox"/> plate (< 20°) <input type="checkbox"/> inclinée (20° à 45°) <input type="checkbox"/> verticale (≥ 45°)					
	%Art	%R/D	%B	%P/G	%Gr	%S/L	%Tr	%La	Végétation (CU)	% couverture par la végétation
Rive droite									<input type="checkbox"/> absente <input type="checkbox"/> éparse <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> herbacée <input type="checkbox"/> arbustive <input type="checkbox"/> arborée	
Rive gauche									<input type="checkbox"/> absente <input type="checkbox"/> éparse <input type="checkbox"/> dense <input type="checkbox"/> herbacée <input type="checkbox"/> arbustive <input type="checkbox"/> arborée	
Art : Substrats artificiels ; R/D : Roches/Dalles ; B : Blocs (> 250 mm) ; P/G : Pierres et galets (25 à 250 mm) ; Gr : Graviers (2 à 25 mm) ; S/L : Sables et limons (< 2 mm) ; Tr : terre (< 2 mm) ; La : latérites (< 2 mm).										
Lit mouillé										
Matière organique végétale (CM)	<input type="checkbox"/> feuilles <input type="checkbox"/> branches <input type="checkbox"/> troncs					Importance (CU)			<input type="checkbox"/> forte <input type="checkbox"/> moyenne <input type="checkbox"/> faible	
Fréquentation animale ou humaine										

5. Les points importants de la phase terrain

→ La description du point de prélèvement

➤ les prises de vue



Dumbéa Nord (sur-engravement du lit)

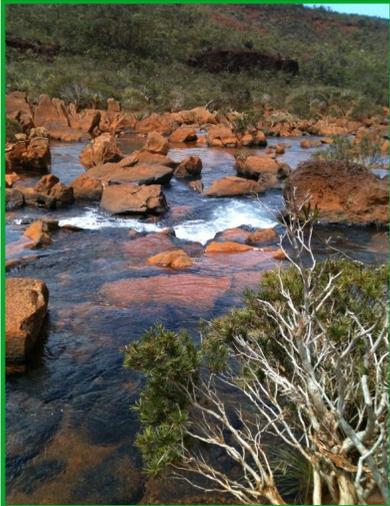


aval de la rivière Coulée avec dépôts latéritiques visibles

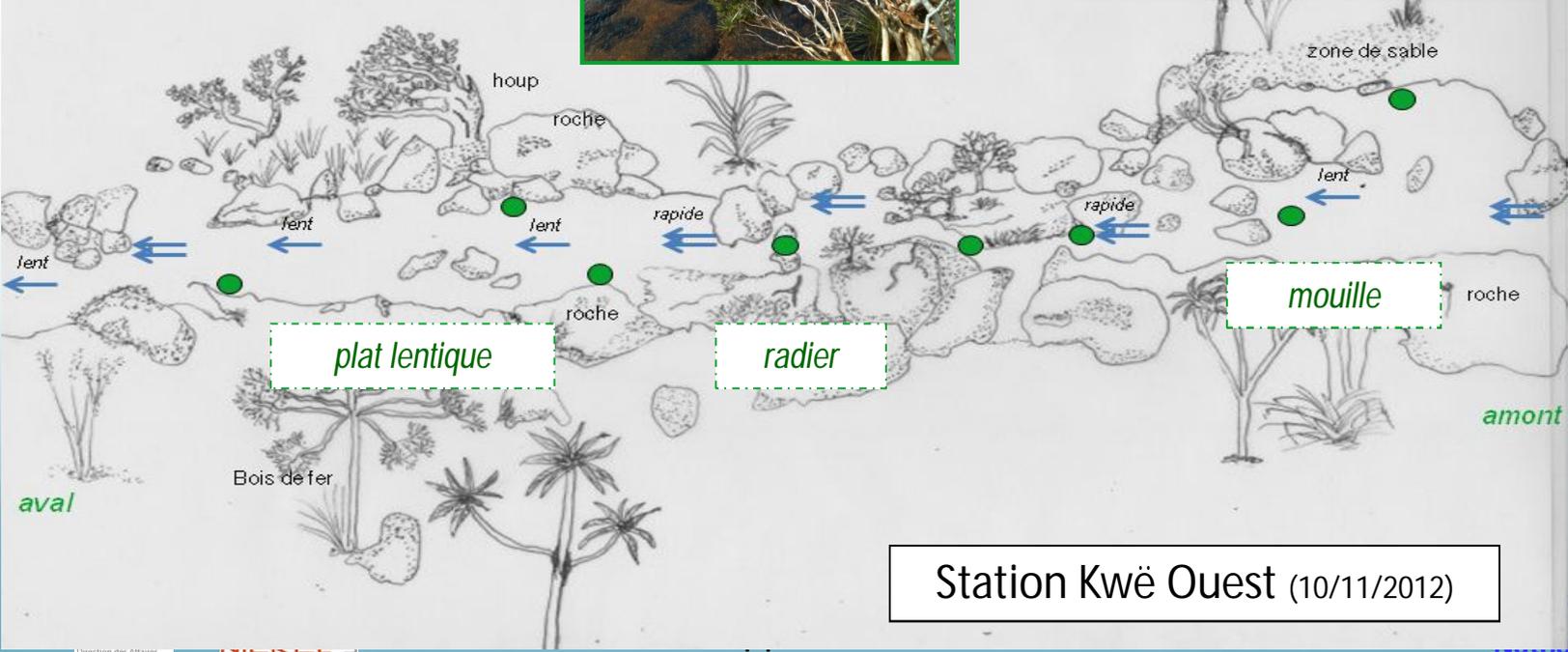
5. Les points importants de la phase terrain

→ La description du point de prélèvement

➤ le croquis du point




Végétation des berges :	
maquis minier ligneux herbacé	
houp	chêne gomme
bois de fer	bruyère
orchidées	népenthès
herbacées	lichens



Station Kwë Ouest (10/11/2012)

5. Les points importants de la phase terrain

➔ Mesure des paramètres physico-chimiques *in situ*



oxygène dissous



Malette de physico-chimie



turbidité₄₅

- ➔ étalonnage des appareils avant chaque campagne
- ➔ contrôle quotidien des sondes
- ➔ entretien régulier

5. Les points importants de la phase terrain

→ L'élaboration du plan d'échantillonnage

6 – REPÉRAGE DES SUBSTRATS (REPRÉSENTATIVITÉ) ET DES CLASSES DE VITESSE DE COURANT							
Habitabilité	Substrat (granulométrie)	% de recouvrement	Représentativité (Marginal / Dominant)	Vitesse (V) en cm/s			
				Cascade V > 150	Rapide 150 > V > 75	Moyenne 75 > V > 25	Faible à nulle V < 25
11	bryophytes	2	M	II	I		
10	branchages/troncs	3	M				
9	pierres/galets	8	D				
8	litières (+vase)	4	M			II	I
7	hydrophytes	/					
6	chevelus racinaires	2	M				I
5	blocs « soulevables »	25	D		III	I	II
4	graviers	8					
3	sables	3					
2	fines latéritiques	/					
1	roches, dalles	45	D	I	II	IV	III
0	algues	/					

marginal : < 5% superficie mouillée
 dominant : ≥ 5% superficie mouillée

classes de vitesse identifiées par des chiffres romains ,
 représentant leur rang d'importance (I pour la classe
 de vitesse la plus représentée pour le substrat)

5. Les points importants de la phase terrain

→ L'élaboration du plan d'échantillonnage

6 – REPÉRAGE DES SUBSTRATS (REPRÉSENTATIVITÉ) ET DES CLASSES DE VITESSE DE COURANT							
Habitabilité	Substrat (granulométrie)	% de recouvrement	Représentativité (Marginal / Dominant)	Vitesse (V) en cm/s			
				Cascade V > 150	Rapide 150 > V > 75	Moyenne 75 > V > 25	Faible à nulle V < 25
11	bryophytes	2	M	II	I		
10	branchages/troncs	3	M				I
9	pierres/galets	8	D		I	II	
8	litières (+vase)	4	M			II	I
7	hydrophytes	/					
6	chevelus racinaires	2	M				I
5	blocs « soulevables »	25	D		III	I	II
4	graviers	8	D			II	I
3	sables	3	M				I
2	fines latéritiques	/					
1	roches, dalles	45	D	I	II	IV	III
0	algues	/					

5. Les points importants de la phase terrain

➔ L'élaboration du plan d'échantillonnage

7 – TABLEAU D'ÉCHANTILLONNAGE								
	Prélèvement	Substrat	Vitesse du courant	Hauteur d'eau (cm)	Substrat		Végétation aquatique	
					Colmatage (nul / faible / moyen / fort)	Stabilité (stable / moyennement stable, instable)	Nature	Abondance (%)
Phase 1 : 3 marginaux	P1	bryophytes	rapide					
	P2	branchages	faible					
	P3	litières	faible					
Phase 2 : 4 dominants	P4	roche	cascade					
	P5	roche	rapide					
	P6	blocs	moyenne					
	P7	pierres/galets	rapide					

5. Les points importants de la phase terrain

→ Les prélèvements de faune benthique

➤ de l'aval vers l'amont

7 – TABLEAU D'ÉCHANTILLONNAGE									
	Prélèvement	Substrat	Vitesse du courant	Hauteur d'eau (cm)	Substrat		Végétation aquatique		
					Colmatage (nul / faible / moyen / fort)	Stabilité (stable / moyennement stable, instable)	Nature	Abondance (%)	
Phase 1 : 3 marginaux	P1	Bryophytes	rapide	3	nul	stable	mousse indéterm.	90	
	P2	Branchages	faible	20	faible	stable	/	/	
	P3	Litières	faible	30	faible	stable	/	/	
Phase 2 : 4 dominants	P4	Roche	cascade	5	nul	stable	mousse indéterm.	10	
	P5	Roche	rapide	10	nul	stable	/	/	
	P6	Conditionnement séparé des prélèvements unitaires !						/	/
	P7	Pierres/galets	rapide	12	nul	sable	/	/	

5. Les points importants de la phase terrain

Techniques d'échantillonnage

litière



supports ligneux (tronc)



chevelus
racinaires

→ *substrat seul*

5. Les points importants de la phase terrain

Techniques d'échantillonnage



pierres/galets



sable

→ *substrat + sédiments sous-jacents*



blocs

5. Les points importants de la phase terrain

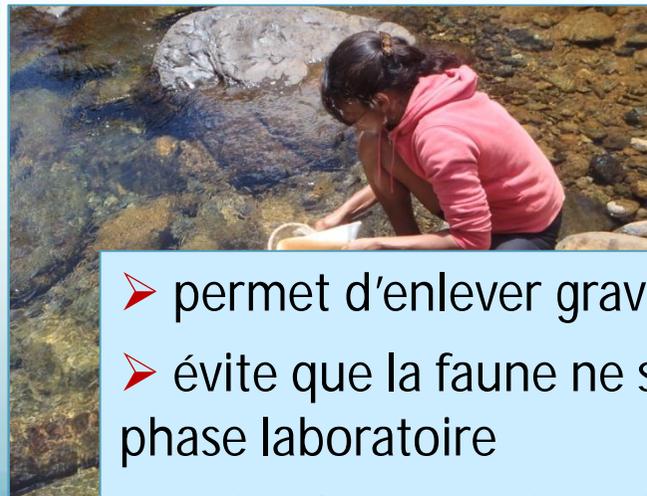
Le traitement de l'échantillon sur le terrain



transfert dans une
cuvette à fond plat



→ *élutriation*



- permet d'enlever graviers et sable
- évite que la faune ne soit trop abimée pour la phase laboratoire
- réduit le temps de traitement des échantillons

5. Les points importants de la phase terrain

La fixation de l'échantillon



→ elle doit être immédiate



02/2016
MAY

5. Les points importants de la phase terrain

C'est une phase cruciale !

- Une bonne description de la station et des substrats permet :
 - la comparaison de l'évolution du site dans le temps
 - l'interprétation des notes indicielles
- Les étapes importantes dans l'échantillonnage du benthos :
 1. bien délimiter le point de prélèvement
 2. repérer les substrats, leur représentativité et les classes de vitesse
 3. établir un plan d'échantillonnage préalable
 4. respecter les préconisations de prélèvement pour chaque substrat
 5. procéder à une élutriation → gain de temps
 6. conditionner séparément les prélèvements



- ➔ personnel formé (ce n'est pas une improvisation)
- ➔ le changement de préleveur d'une campagne à l'autre est à éviter

6. Traitement des échantillons et des données faunistiques

→ Le traitement en laboratoire

- tris, comptages
 - fractionnement sur une colonne de tamis
 - comptage visuel pour les taxons abondants (échantillons homogènes)
- identifications (guide en cours de réactualisation, DAVAR)



Les Argiolestidae



6. Traitement des échantillons et des données faunistiques

Les Corduliidae



Figure 05a : habitus (vd)



Figure 05b : pyramide anale
"courte" (vd)



Figure 05c : prémentum (vv)



Figure 05d : prémentum (vd)

6. Traitement des échantillons et des données faunistiques

→ La validation taxonomique

- encore nécessaire!
- 10 à 20% d'erreurs d'identification → taxons polluo-sensibles (insectes éphéméroptères)
- listes faunistiques remises peuvent être erronées
 - incidence sur notes indicielles
 - chroniques de données peu fiables

Enjeu : listes faunistiques fiables, complètes et représentatives de la biodiversité en place, pour permettre des comparaisons sur le long terme.

- protocole de validation en annexe 8 du guide méthodologique

6. Traitement des échantillons et des données faunistiques

→ L'exploitation des données faunistiques

- intégration des données mésologiques et des listes faunistiques dans le logiciel en ligne « **Hydrobio Web** »
- calcul de divers indices
 - IBNC et/ou IBS
 - richesse taxonomique, abondance
 - indice ET (nombre de taxons polluo-sensibles)
 - indices de diversité (Margalef, Shannon, équitabilité)
- Si moins de 10 taxons : calcul des indices + argumentation des notes indicielles en fonction du contexte (environnement, conditions climatiques, conditions de prélèvement)

6. Traitement des échantillons et des données faunistiques

→ L'exploitation des données historiques
et la continuité des chroniques de données

méthode révisée 2015
→ calcul nouveaux indices
IBNC et IBS

calcul indices IBNC et IBS "équivalents"
à ceux des anciennes méthodes

7 prélèvements unitaires



sélection des 5 prélèvements les
plus biogènes parmi les 7
(classe de vitesse la plus représentée)

calcul sur la base des méthodes
antérieures (mêmes scores, taxons
indicateurs et classes de qualité biologique)

comparaison sur le long terme

→ option proposée par Hydrobio Web

6. Traitement des échantillons et des données faunistiques

→ *Le timing des opérations*

- campagne de terrain : à effectuer dans un délai restreint (conditions climatiques et hydrologiques comparables)
- 2 à 3 points de prélèvement / jour selon leur accessibilité (2H00 à 2H30 par site)
- fixation des prélèvements à l'éthanol immédiatement après l'échantillonnage
- traitement en laboratoire : 2 à 3 jours pour les 7 prélèvements pour une personne expérimentée
- remise du rapport de terrain : délai maximum d'un mois idéalement

7. Conclusions, perspectives...

- phase de terrain essentielle pour la collecte des données (mésologiques / faunistiques)
- besoin de formation et accompagnement des BE (terrain, identifications) pour une meilleure utilisation des méthodes indicielles
- **Hydrobio Web** : bancarisation des données hydrobiologiques
- validation taxonomique (annexe du guide)
- guide d'identification de la macrofaune benthique en cours de réactualisation (DAVAR)
- des indices de suivi de l'habitat physique à mettre en place (compléter l'IBS) ?
- indice « diatomées » en cours de finalisation → compléter IBNC/IBS
- normalisation des méthodes? accréditation des opérateurs?



Merci

- Virginie Archambault (IRSTEA)
- Philippe Usseglio-Polatera (UMR 7360 CNRS—Université de Lorraine)
- Jean-Michel Oliver (Université Lyon 1, CNRS, UMR 5023)
 - Conseil scientifique de l'OEIL
- Adrien Bertaud (chargé d'études à l'OEIL)
 - Membres COPIL eau douce
- Valérie Gentien et Typhaine Quere (DAVAR)