



# Poissons des cours d'eau (Grands et Petits) de la Guyane

- L'indice Poissons Guyane (IPG)
- Projet Petites Masse d'Eau (PME)

# Les indices poissons : données disponibles

2009:  
réseau de surveillance modifié  
+ Petites masses d'eau

## Création d'un 1<sup>er</sup> indice fleuve

1998-2000



27 stations  
Indice Préliminaire



2007:  
réseau de  
référence



17 stations

2008:  
réseau de  
surveillance



20 Réf.  
23 RCS



43 Stations  
fleuves + 10 PME

## QUES

- Validation **IPG**  
(automatisé)
- Projet PME  
(2010-2014)

# Elaboration d'un indice biotique basé sur la structure taxonomique et fonctionnelle des assemblages de poissons des petits cours d'eau de Guyane

Luc ALLARD

Thésard depuis Août 2011 (soutenance prévue fin 2014)

Directeurs: Sébastien Brosse (UPS Toulouse)

Régis Vigouroux (Hydreco)



# Outils préexistants et données disponibles au début de l'étude

## 2009 : Programme QUES:

Rapport « *Qualité des Eaux Continentales de Surface en Guyane* » partie poissons

## 2008-2009 : Projet CNRS Amazonie:                    **9 stations échantillonnées**

*« Impact de l'orpaillage sur la richesse et la composition des organismes aquatiques d'eau douce: résilience des communautés de diatomées et de poissons après démantèlement de sites d'orpaillage. »*

## 2010-2011 : Projet CNRS Amazonie :

*« Vers une alternative aux ichtyotoxiques pour l'échantillonnage des poissons dans les milieux peu minéralisés : application aux petits cours d'eau forestiers de Guyane. »*

### **9 stations échantillonnées**

responsable du projet: Sébastien Brosse

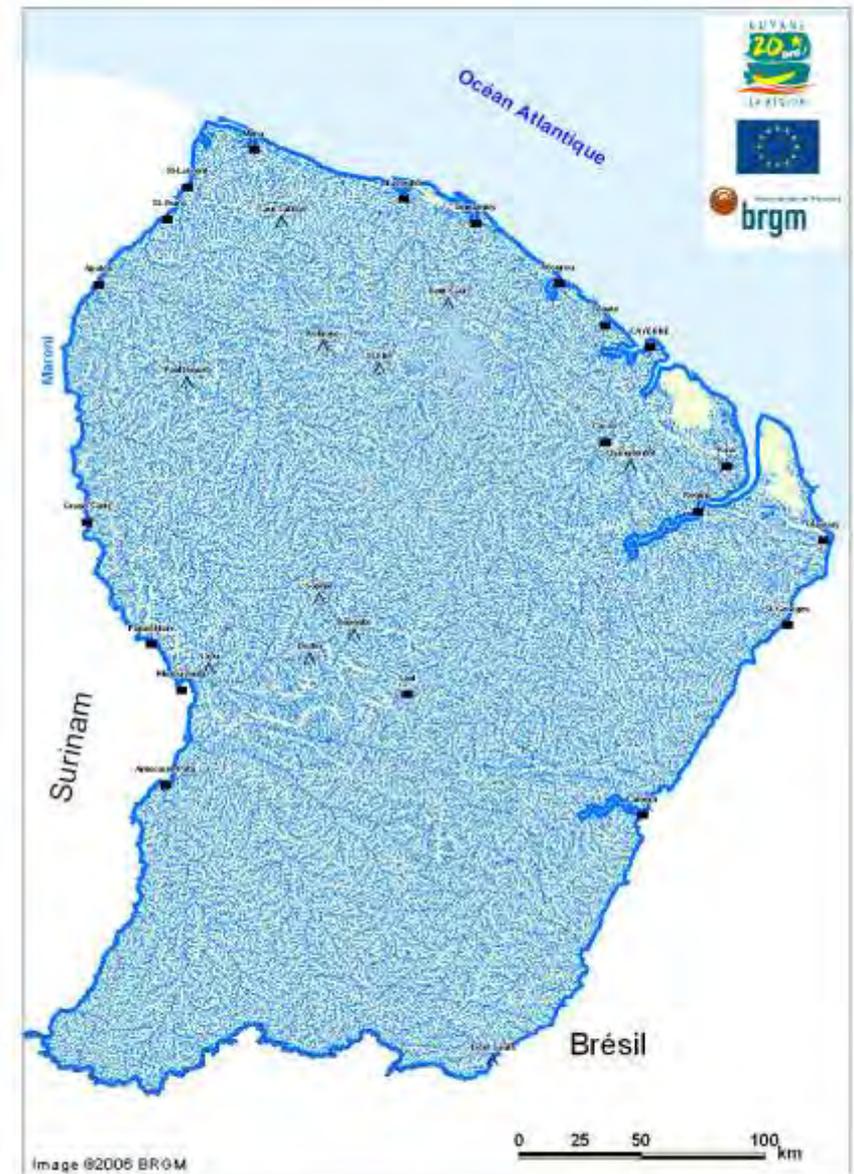
# Typologie de masse d'eau au sens de la DCE disponible au début de l'étude

## Petite Masse d'Eau (PME):

- largeur inférieure à 10 m et profondeur moyenne de 50 cm, n'excédant pas 1 m
- rangs de Strahler inférieurs à 4 dont le versant est supérieur à 20 km<sup>2</sup>.

## En Guyane Française :

- 840 masses d'eau « cours d'eau »
- 110 000 km dont 80% de PME



# Plan d'échantillonnage mis en œuvre

## 1 - Sélection des sites et des périodes d'échantillonnage:

- De type PME
- Couverture géographique maximale
- Hors zone de balancement des marées
- Période de saison sèche (mi Août à mi Novembre)

# Plan d'échantillonnage mis en œuvre

## 2 - Prise en compte des différentes pressions s'exerçant sur les milieux:

- Sites de référence
- Sites perturbés: orpaillage ancien  
orpaillage actuel  
activités forestières



# Plan d'échantillonnage mis en œuvre

## 3 - nombre d'années de suivi:

- 3 (2010 à 2012)

## 4 - sélection des sites de référence:

- rivières totalement pristines

## 5 - Données acquises:

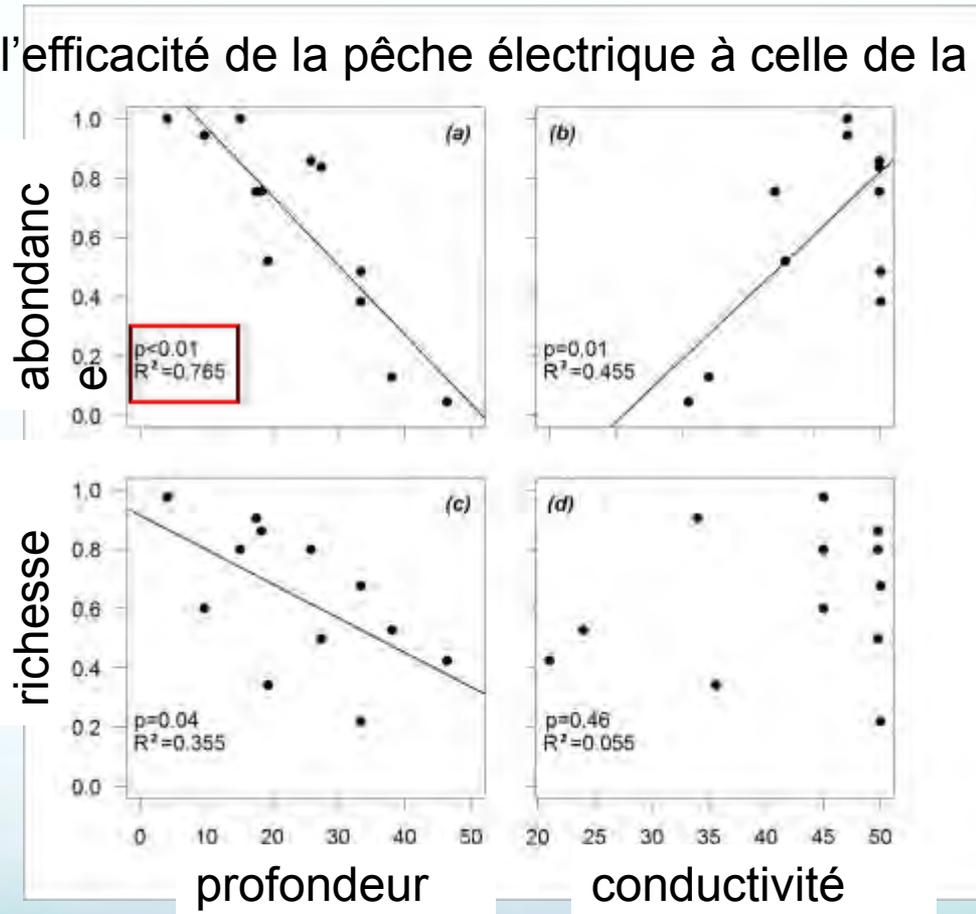
- 110 rivières pour 230 échantillons
- Plus de 20 000 poissons capturés représentant plus de 170 espèces



# Principes méthodologiques généraux de l'outil développé

## Méthodologie d'échantillonnage : technique de capture

Comparaison de l'efficacité de la pêche électrique à celle de la roténone dans les PME

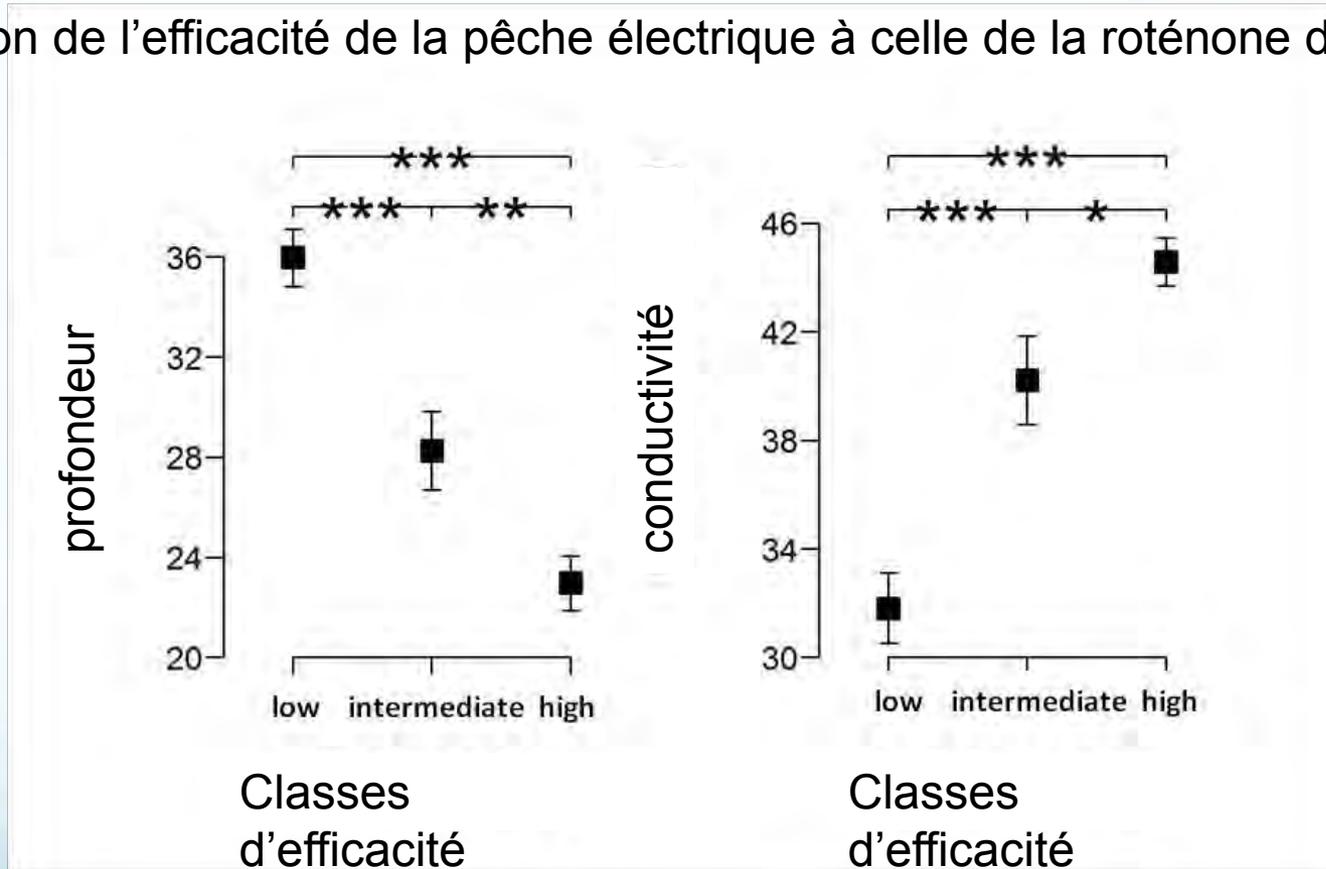


Allard et al. 2014. *Electrofishing efficiency in low conductivity Neotropical streams: towards a non-destructive fish sampling method*. Fisheries Management and Ecology (in press)

# Principes méthodologiques généraux de l'outil développé

## Méthodologie d'échantillonnage : technique de capture

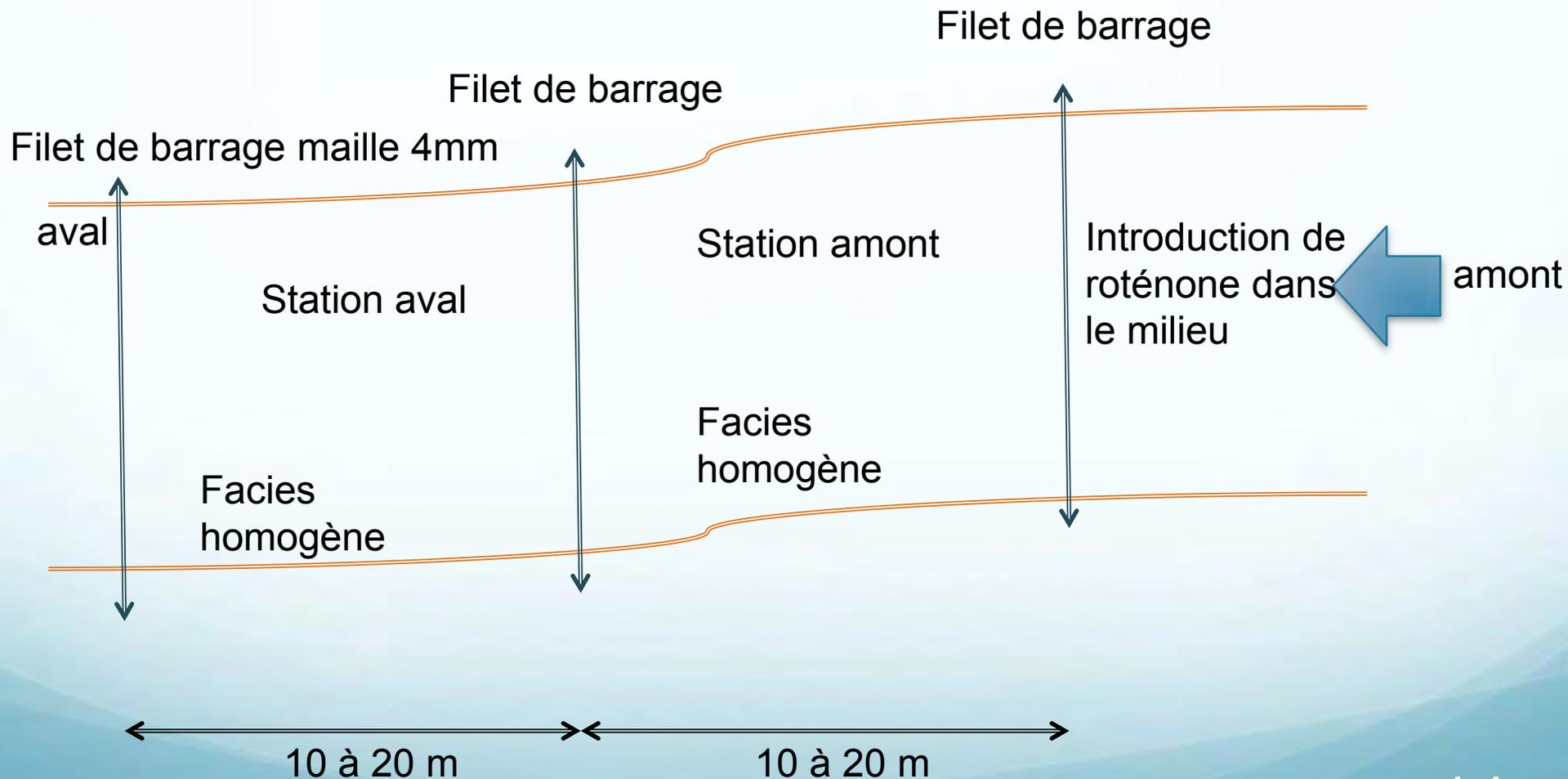
Comparaison de l'efficacité de la pêche électrique à celle de la roténone dans les PME



Allard et al. 2014. *Electrofishing efficiency in low conductivity Neotropical streams: towards a non-destructive fish sampling method*. Fisheries Management and Ecology (in press)

# Principes méthodologiques généraux de l'outil développé

## Méthodologie d'échantillonnage : mise en place de la station d'échantillonnage



# Principes méthodologiques généraux de l'outil développé

## Méthodologie d'échantillonnage : relevés typologiques de la station

### **Micro Habitat :**

- Largeur
- Profondeur
- Granulométrie du substrat
- Couverture végétale
- Présence de microhabitats particuliers (litière, sous berge, macrophytes, embacles)
- Physicochimie (pH, T°, turbidité, matière en suspension, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>...)

### **Habitat local:**

- Type de facies

### **Cours d'eau :**

- Pente
- distance à la source

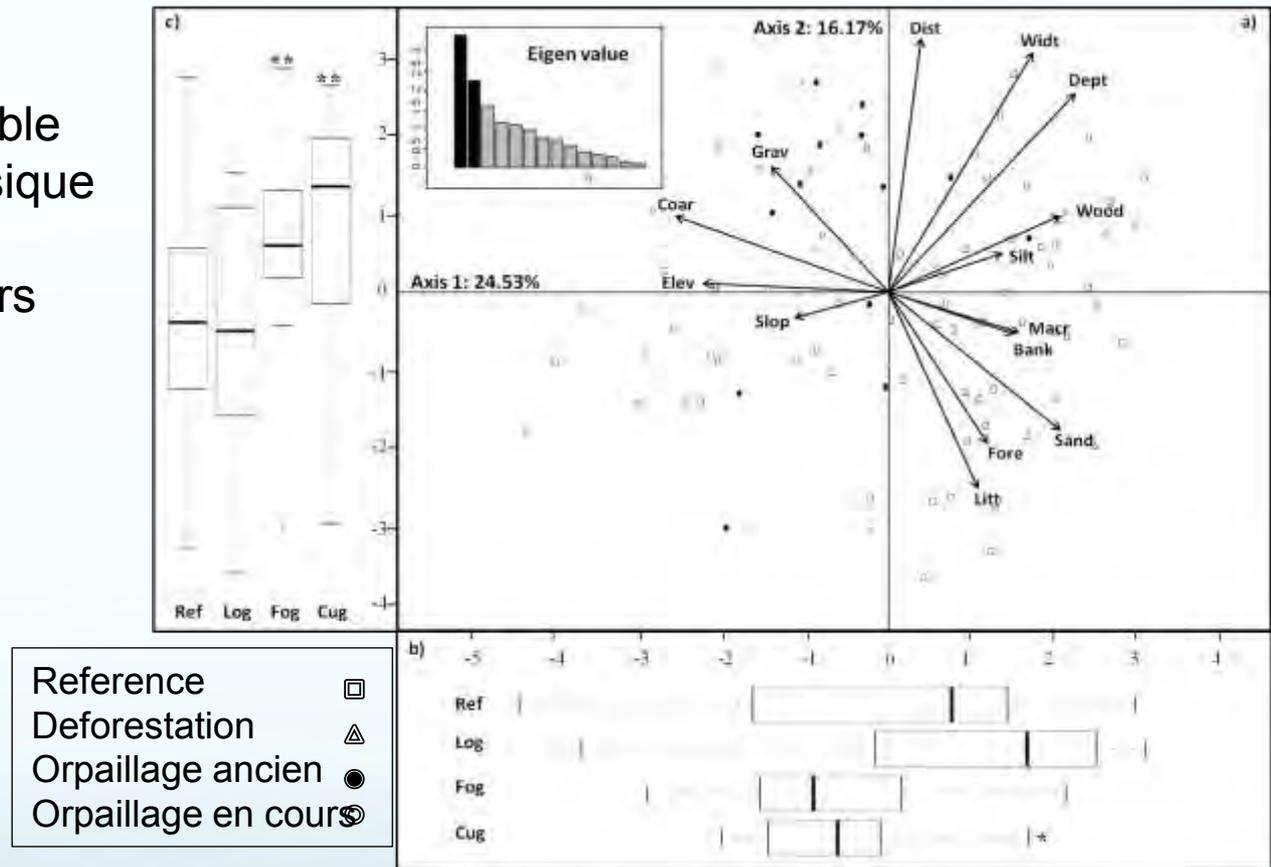
### **Regional**

- Bassin versant

# Relations pressions/impacts mises en évidence au cours de l'étude

## Structure physique et chimique de l'habitat

- Impact relativement faible sur l'environnement physique
- Besoin de bioindicateurs



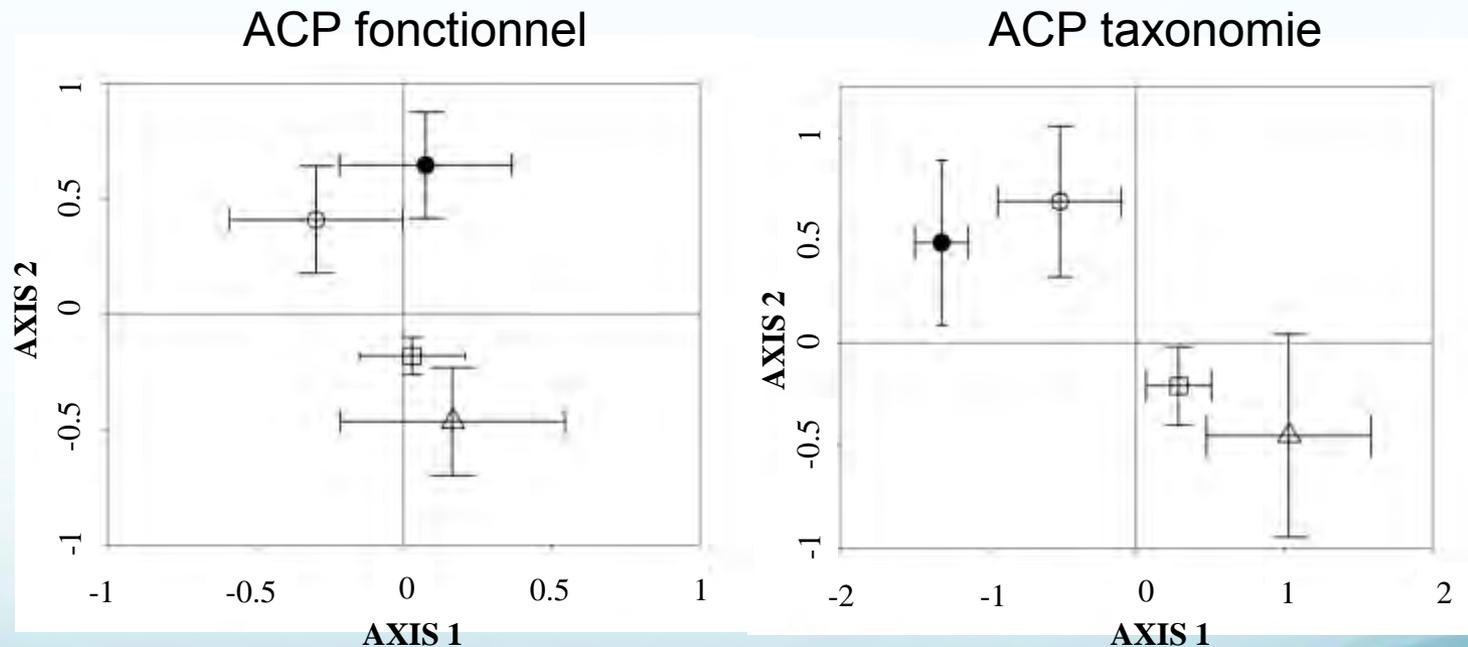
Dedieu, Allard et al. 2014. *Physical habitat and water chemistry changes induced by logging and goldmining on in French Guianese streams.* (In prep.)

# Relations pressions/impacts mises en évidence au cours de l'étude

## Communauté de poissons

Analyse préliminaire du rapport:

- Composition spécifique vs. Pression anthropique
- Composition en groupe fonctionnel vs. Pression anthropique

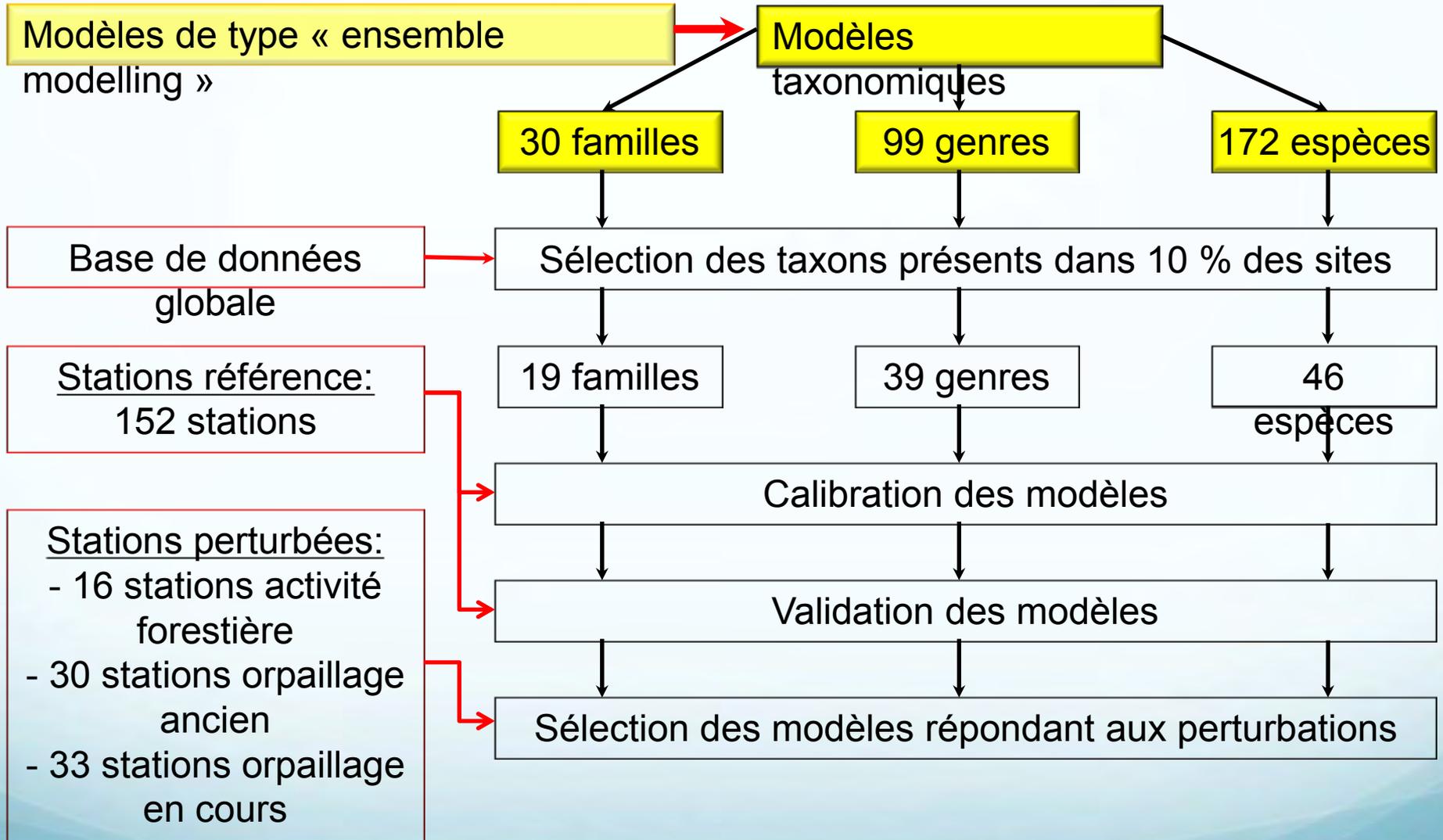


Allard et al. Effects of small scale gold mining on fish community structure in small neotropical streams.(in prep.)

# Création de l'indice (en cours)

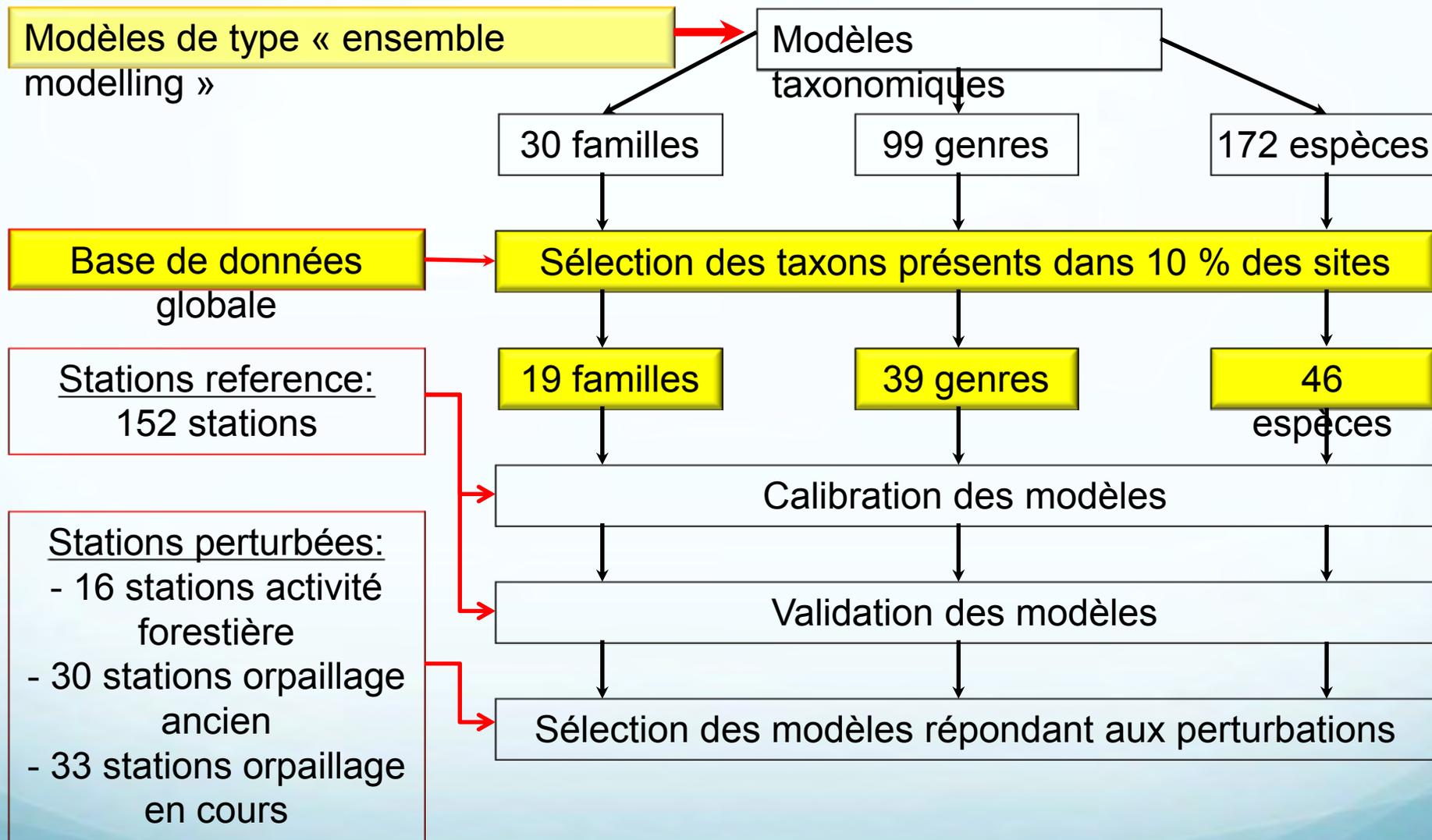
Indice type

« FBI »\*

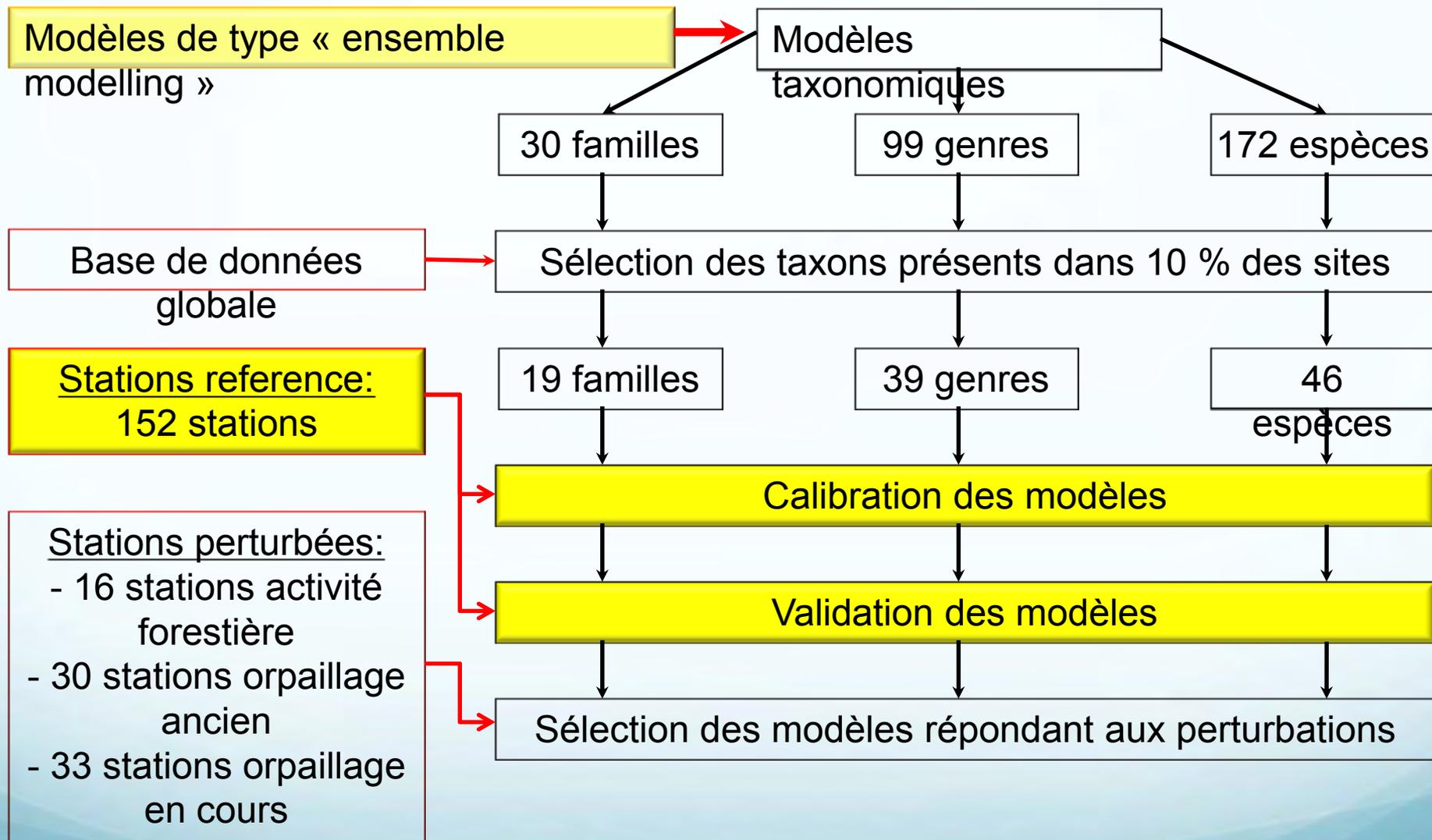


\* Oberdorff et al. 2002. *Development and validation of a fish-based index (FBI) for the assessment of "river health" in France*. *Freshwater Biology*

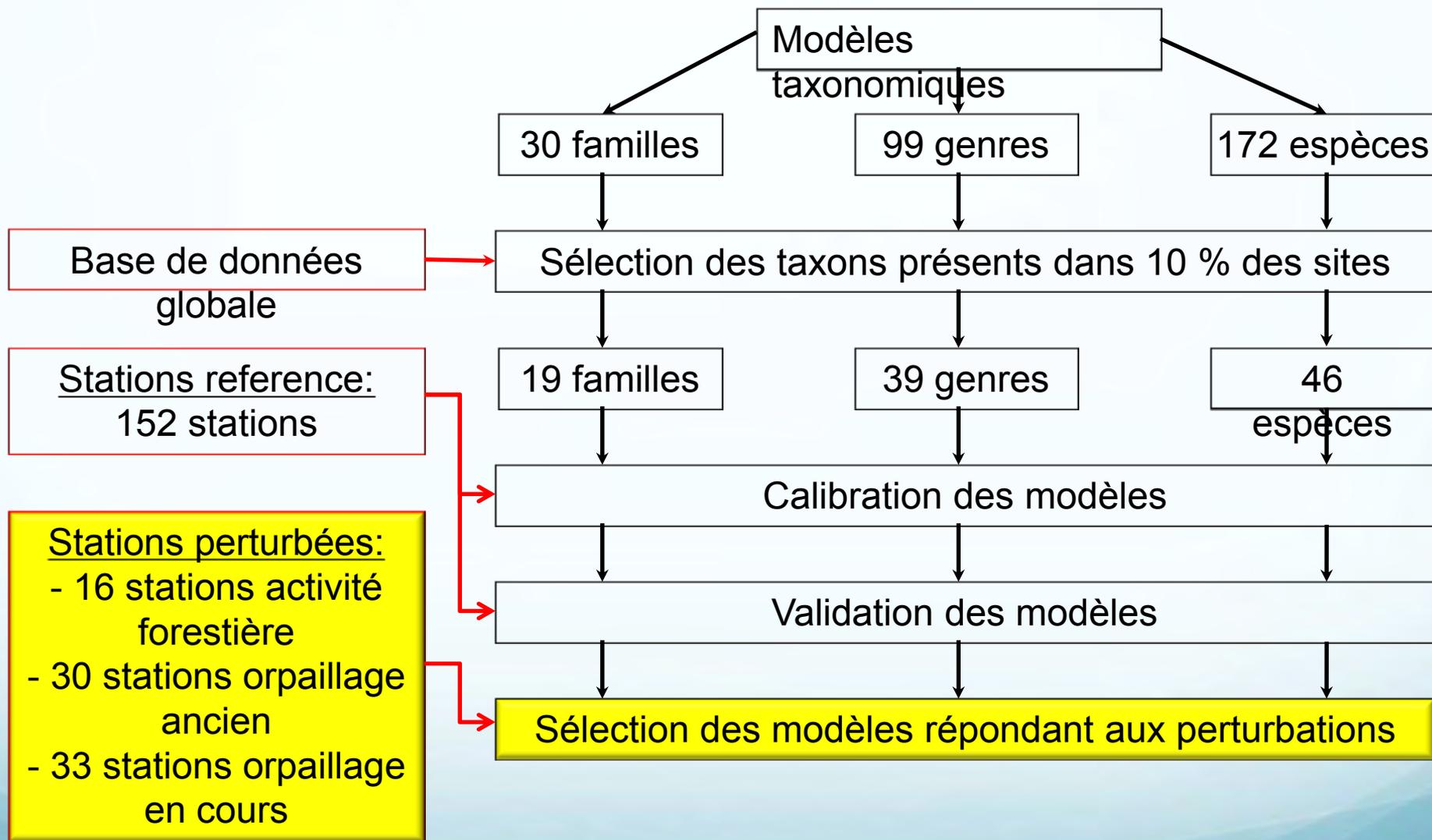
# Création de l'indice (en cours)



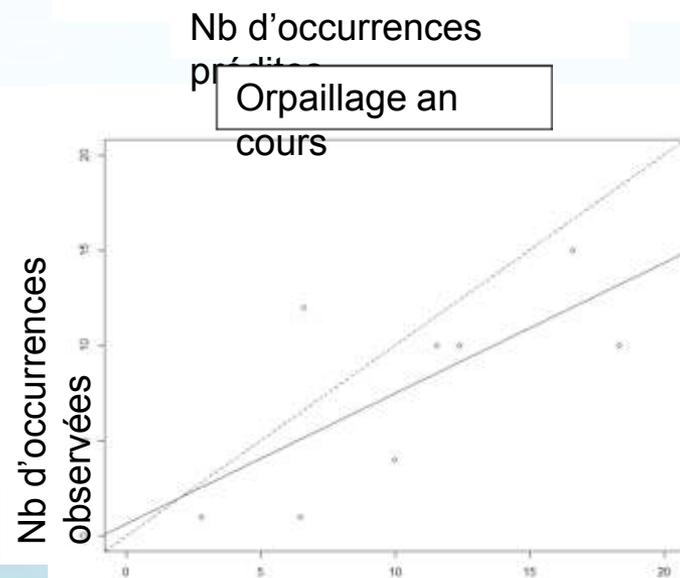
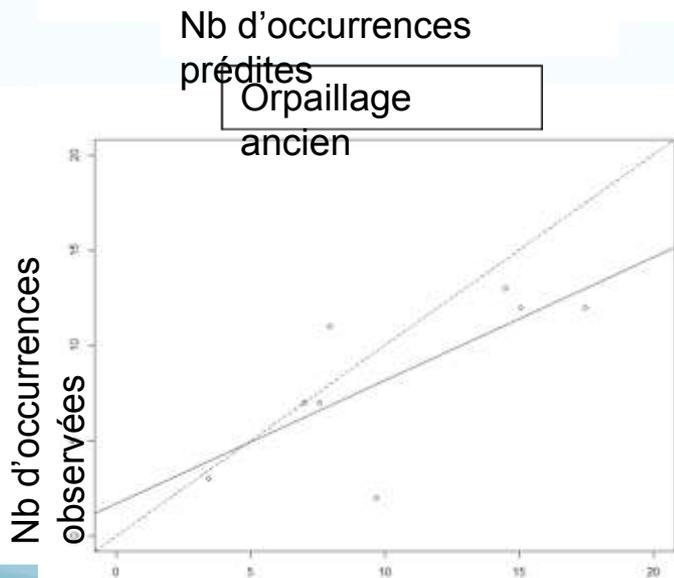
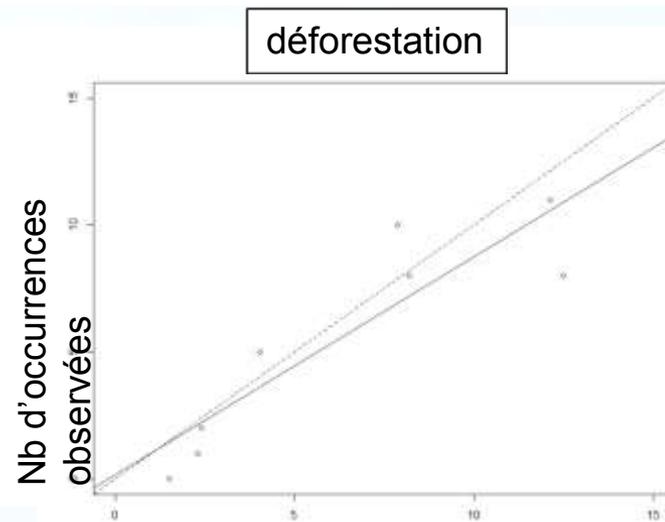
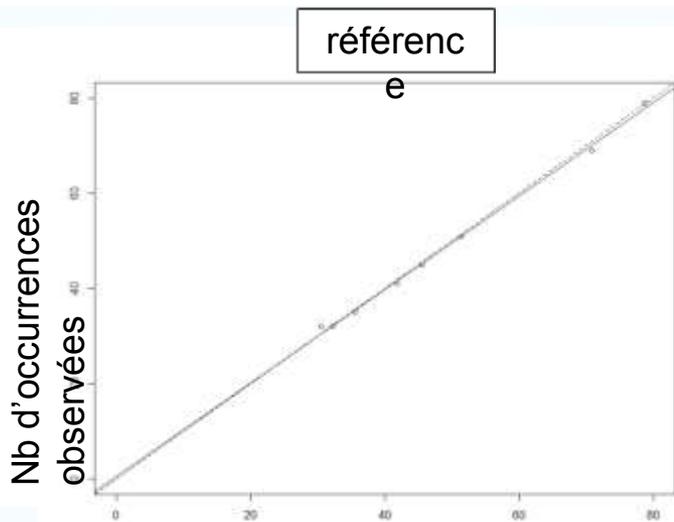
# Création de l'indice (en cours)



# Création de l'indice (en cours)



# Création de l'indice (en cours): Modèles « espèces »

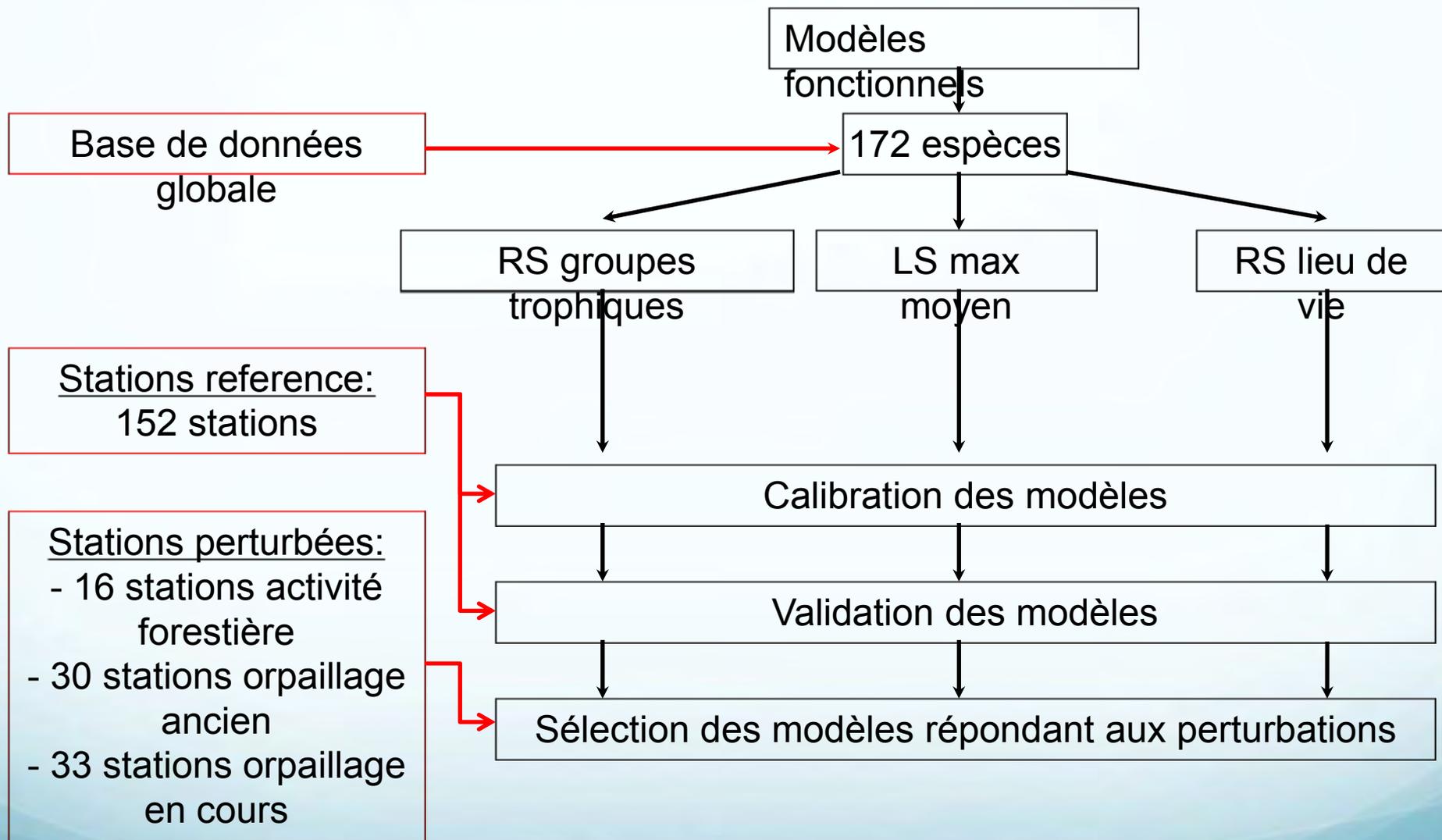


Nb d'occurrences prédites

Nb d'occurrences prédites

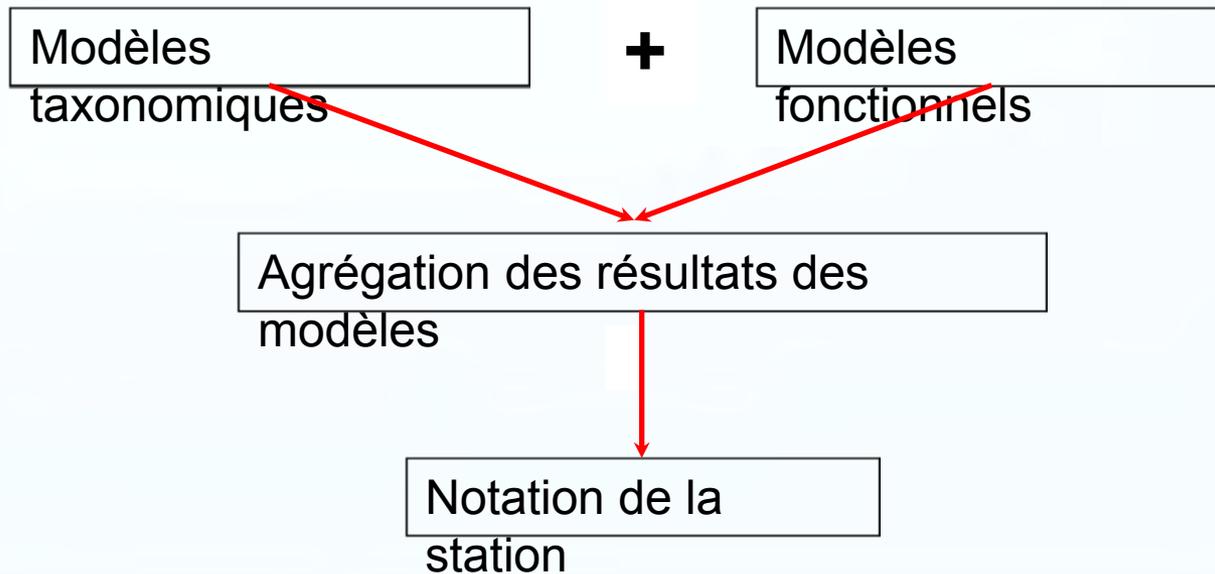
# Création de l'indice (en cours)

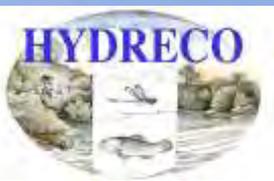
Indice type  
« IBI »\*



\* Karr, 1981. *Assessment of biotic integrity using fish communities*. Fisheries

# Création de l'indice (en cours)





# Les méthodes de bioindication adaptées au DOM 20-21 mars 2014

## Mise à jour de l'Indice Poisson Guyanais

Bilan des évolutions apportées

Bernard de Mérona  
Damien Monchaux  
LeReun Sébastien  
Régis Vigouroux

IRD

HYDRECO



# Les indices poissons

Les données disponibles

1998-2000



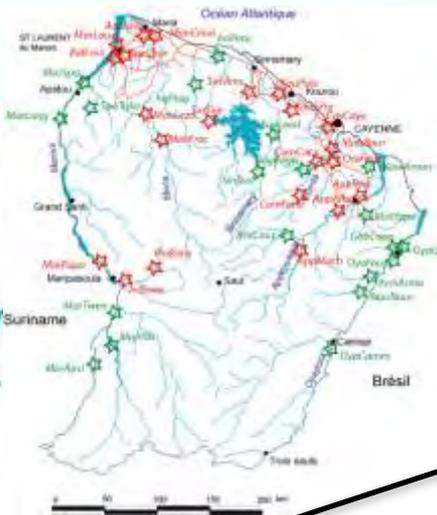
27 stations  
Indice Préliminaire

2007:  
réseau de  
référence



17 stations

2008:  
réseau de  
surveillance



20 Réf.  
23 RCS

2009:  
réseau de surveillance modifié  
+ Petites masses d'eau



43 Stations  
fleuves + 10 PME



**QUES**

- Validation IPG  
(automatisé)
- Projet PME  
(2010-2014)

## **Période 2010 – 2012 :**

- Utilisation de l'IPG
- Evolution jeu données
  - ↪ nouvelles stations,
  - ↪ Nouvelle connaissances biologique,
  - ↪ redéfinition taxonomique,
  
- Notes indicielles obtenues non représentative de l'état des milieux
  
- Retravail sur l'IPG

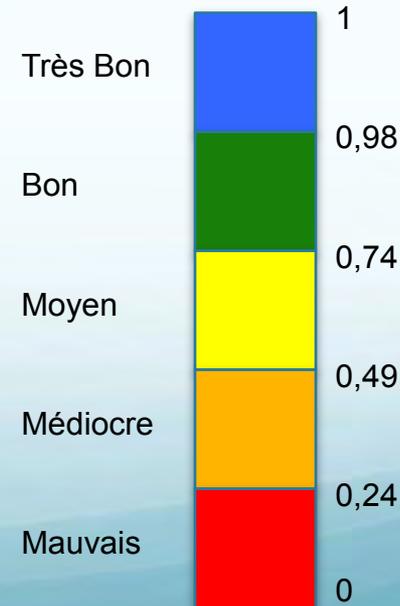
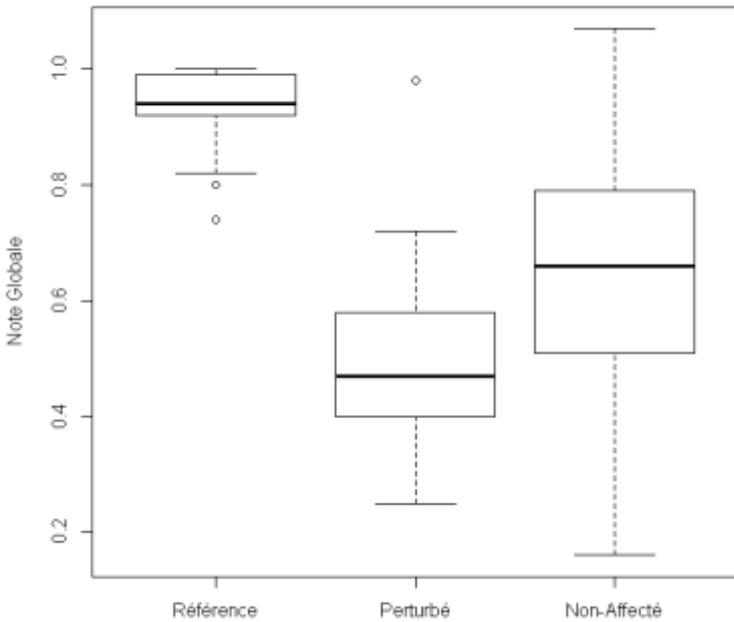
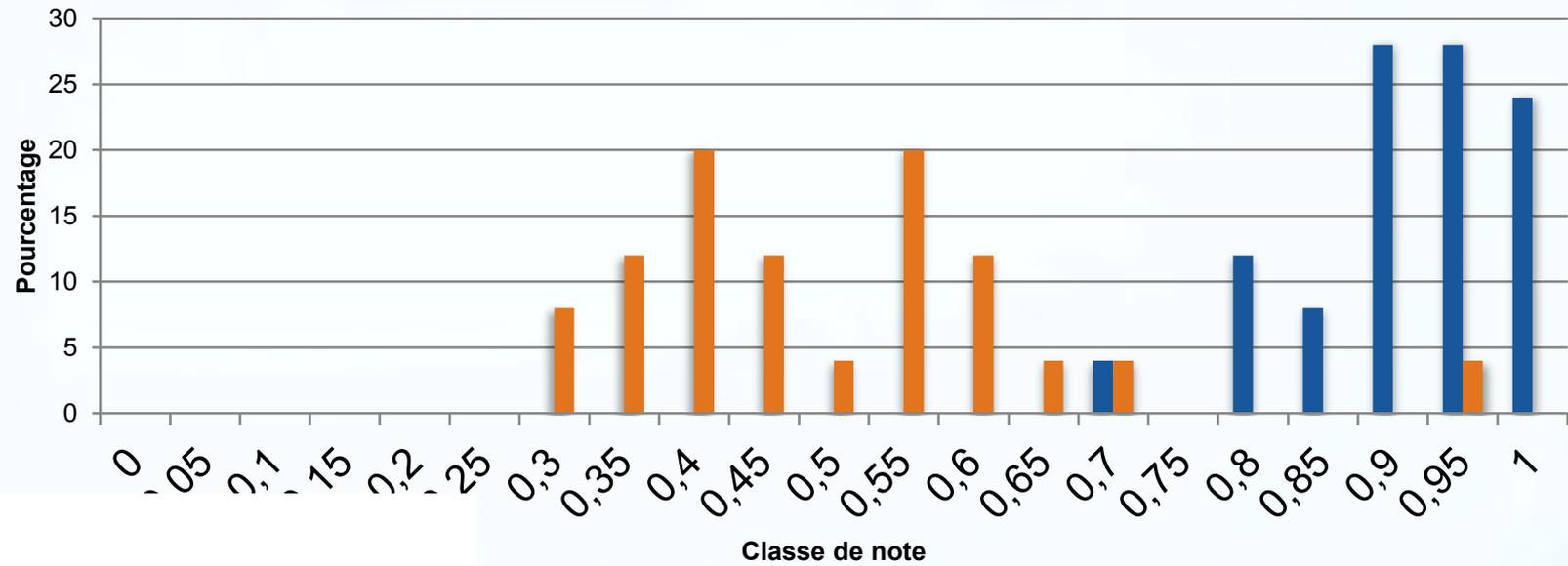
Item DCE	Observations Constatées Sur l'IPG	Etat	Modification/Justification
A/ Prise en compte des pressions anthropiques	- Envisager des paramètres autres que <i>in situ</i> /Labo	Non-réalisé Pris en considération	Comment définir de tels paramètres?
	- Quantification des pressions sur les stations	Non-réalisé	Impact des pressions difficile à quantifier <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte résilience des milieux</li> <li>• Stations éloignées des sites directement impactés</li> <li>• Dilutions des pressions</li> <li>• Effets de ces perturbations sur l'ichtyofaune?</li> </ul>
	- Etablissement des métriques d'anthropisation	En cours	Utilisation des résidus des métriques, suivant la méthode décrite par Buffagni (GAINI) Problème : Manque de robustesse statistique
B/ Définition du réseau d'échantillonnage	- Statut des stations	Fait	Stations références (n=25) et perturbées (n=25) redéfinies : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facteurs Physico-chimiques</li> <li>• Dire d'expert</li> </ul>
	- Augmenter les chroniques d'échantillonnage	Fait	
	- Définir des stations de plaine côtière	Non-réalisé	Nécessite de nouvelles stations + Rq Cf C/
	- Pas de gradient définissable	Non-réalisé	Voir

Item DCE	Observations Constatées Sur l'IPG	Etat	Modification/Justification
C/ Prise en compte de l'habitat	- Utiliser les variables thermiques et hydrologiques	Fait	Variable thermique => Déjà incluse Variable hydrologique => Débit? <ul style="list-style-type: none"> <li>Prise en compte dans la définition des habitats</li> <li>Redéfinie par rapport aux profondeurs mesurées <i>in situ</i> pendant l'échantillonnage</li> </ul>
	- Prendre en compte la chlorophylle	Non-réalisé Pris en considération	Très peu de macrophytes en eau continentale (Chauvin com. pers.)
	- Exclure le paramètre marée	Pris en considération	Pertinence du paramètre Pris en compte dans le modèle Stations MET supprimées Si suppression des autres stations : <ul style="list-style-type: none"> <li>Perte de robustesse</li> </ul>
D/ Prise en compte de la biocénose	- Augmentation du nombre de descripteurs	Non-réalisé	Risque de redondance (ex : guildes de reproduction dépendante des familles) Manque de connaissances sur les espèces
	- Utiliser les structures de tailles	Non-réalisé	Manque de connaissances sur les espèces
E/ Test et sélection des métriques	- Mise en relation des métriques aux pressions	En cours	Voir 3 et Rapport QUES 2006 / DCE 2011 Travail nécessaire sur les résidus

Item DCE	Observations Constatées Sur l'IPG	Etat	Modification/Justification
F/ Référence seuil et valeur de classes	- Lisser les valeurs de référence	Fait	Moyenne de chaque descripteurs et variables
	- Définition des métriques en EQR	En cours	<p>Sur les notes indicielles (TabGene) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficulté de travailler directement sur les métriques =&gt; Pas d'échelonnage des notes</li> <li>• Difficulté de définir des limites de classe par métrique</li> </ul> <p>Sur les résidus (avant traitement statistique) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition de notes en EQR par métrique</li> <li>• Définition de limites de classes</li> </ul>
G/ Calcul de l'IPG	- Score final exprimé en EQR	En cours	Sur les notes indicielles (TabGene) et les résidus

# Score final ( note de 1 à 5) exprimé en EQr

■ Référence ■ Perturbé



Item DCE	Observations Constatées Sur l'IPG	Etat	Modification/Justification
H/ Test de l'IPG	- Réaction de l'indicateur	En cours	Sur les notes indicielles (TabGene) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cours</li> </ul> Sur les résidus (avant traitement statistique) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semble surévaluer l'état</li> </ul>
I/ Validation des seuils de classes	- Validation finale de la grille	Non-réalisé	À Faire



***Merci pour votre attention***

séminaire "les méthodes de bioindication adaptées aux DOM" 21  
mars 2014