



HAL
open science

Définition des sources d'incertitude du protocole diatomées en cours d'eau : compte rendu d'avancement

N. Dagens, François Delmas, Juliette Tison-Rosebery

► To cite this version:

N. Dagens, François Delmas, Juliette Tison-Rosebery. Définition des sources d'incertitude du protocole diatomées en cours d'eau : compte rendu d'avancement. [Rapport de recherche] irstea. 2015, pp.23. hal-02603400

HAL Id: hal-02603400

<https://hal.inrae.fr/hal-02603400>

Submitted on 16 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



DEFINITION DES SOURCES D'INCERTITUDE DU PROTOCOLE DIATOMÉES EN COURS D'EAU

COMPTE-RENDU D'AVANCEMENT

Action B3 – Transférer les méthodes de bio-indication Incertitudes

**Nina Dagens, Julie Guéguen, François Delmas, Juliette Rosebery
Irstea**

Avec la participation des DREAL et Bureaux d'Etude impliqués

Décembre 2015

Programme scientifique et technique

Année 2015



Contexte de programmation et de réalisation

Dans le cadre des actions Aquaref, l'Irstea est impliqué dans la définition des incertitudes liées aux méthodes hydrobiologiques. Les travaux réalisés en 2012 sur ce sujet ont permis une première approche de la notion d'« incertitude » en hydrobiologie et ainsi la définition d'une stratégie à suivre pour l'intégration de cette notion dans les méthodes d'évaluation. Il a ainsi été décidé de travailler à partir de l'année 2013 sur les incertitudes liées à l'application du protocole d'acquisition de la donnée hydrobiologique pour deux méthodes: la méthode « diatomées en cours d'eau » et la méthode « macrophytes en cours d'eau ».

Ce rapport présente l'avancement de l'étude de définition des sources d'incertitudes du protocole « Diatomées en cours d'eau » réalisée par l'Irstea dans le cadre du programme d'activité AQUAREF pour l'année 2015, avec la participation des DREALs et Bureaux d'Etude impliqués.

Auteur (s) :

Dagens Nina
Irstea – Centre de Bordeaux
nina.dagens@irstea.fr

Guéguen Julie
Irstea – Centre de Bordeaux
julie.gueguen@irstea.fr

Delmas François
Irstea – Centre de Bordeaux
francois.delmas@irstea.fr

Rosebery Juliette
Irstea – Centre de Bordeaux
juliette.rosebery@irstea.fr

Vérification du document :

Sophie Lardy-Fontan
LNE
sophie.lardy-fontan@lne.fr

Béatrice Lalère
LNE
beatrice.lalere@lne.fr

Les correspondants :

Onema : Yorick Reyjol, yorick.reyjol@onema.fr

Établissement - Irstea : Christian Chauvin, christian.chauvin@irstea.fr

Référence du document : Nina Dagens, Julie Guéguen, Juliette Rosebery – Incertitudes Diatomées Cours d'eau – Rapport AQUAREF 2015 – 18 p

Droits d'usage :	<i>Accès restreint (R1)</i>
Couverture géographique :	<i>National</i>
Niveau géographique :	<i>National</i>
Niveau de lecture :	<i>Professionnels, experts</i>
Nature de la ressource :	<i>Document</i>

Sommaire

1. Variabilité inter-opérateurs - sélection des données	4
2. Variabilité inter-opérateurs - traitements statistiques	5
2.1. Incertitudes sur la mesure.....	5
2.1.1. Aspects qualitatifs	5
2.1.2. Aspects quantitatifs	7
2.2. Variabilité des métriques et de l'évaluation : richesse spécifique, IBD ₂₀₀₇ et classes d'états..	9
3. Conclusions et suite de l'étude.....	15
Références	17
Annexe : Tableau des sites	1

Liste des figures, tableaux et annexes

- *Figure 1 : Processus de sélection des données pour l'analyse*
 - *Figure 2 : Carte des données disponibles et sélectionnées pour les analyses statistiques*
 - *Figure 3 : Taxons communs entre les opérateurs*
 - *Figure 4 : Pourcentage de taxons communs totaux ou indicateurs entre tous les opérateurs simultanément*
 - *Figure 5 : Taxons les plus abondants communs entre les opérateurs ou trouvés exclusivement par chaque opérateur*
 - *Figure 6 : Abondances relatives des taxons indicateurs communs entre les opérateurs*
 - *Figure 7 : Nombre d'observations de chaque taxon par tous les opérateurs simultanément*
 - *Figure 8 : Variabilité de la richesse spécifique selon les opérateurs*
 - *Figure 9 : Variabilité des notes d'IBD₂₀₀₇ selon les opérateurs*
 - *Figure 10 : Distance de Bray-Curtis sur la matrice spécifique en fonction des écarts de notes d'IBD₂₀₀₇*
 - *Figure 11 : Distance de Bray-Curtis sur la matrice de traits Van Dam (saprobie, trophie) en fonction des écarts de notes d'IBD₂₀₀₇*
 - *Figure 12 : Valeurs absolues des écarts à la moyenne des notes d'IBD₂₀₀₇ pour les couples et triplets comparables*
 - *Figure 13 : Comparaison des classes d'état écologique obtenues*
 - *Figure 14 : Cartes d'état écologique par opérateur*
 - *Figure 15 : Valeur absolue des écarts à la moyenne des notes d'IBD₂₀₀₇ par classe d'état*
 - *Figure 16 : Probabilité d'appartenance à une classe de qualité*
 - *Annexe : Tableau des sites*
-

Définition des sources d'incertitude du protocole diatomées en cours d'eau

Pour rappel, un protocole spécifique a été élaboré en 2012 afin d'étudier les incertitudes et variabilités de la note d'IBD2007 (Indice Biologique Diatomées) liées à l'application du protocole d'acquisition de la donnée pour les diatomées en cours d'eau. Ce protocole avait pour objectif l'évaluation de :

- la variabilité inter-opérateurs globale, à partir des données des campagnes de terrain 2013 et 2014 au cours desquelles une soixantaine de stations ont été prospectées par 3 opérateurs (Irstea, Dreal, Bureaux d'études) ;
- la variabilité interannuelle, à partir des données stockées dans la base Pandore.

L'année 2015 a permis de récolter la totalité des données des campagnes destinées à l'étude de la variabilité inter-opérateurs et de réaliser un premier traitement statistique de celles-ci.

1. Variabilité inter-opérateurs - sélection des données

Après réception des données « variabilité inter-opérateurs » complètes dans le courant de l'année 2015, une sélection a été effectuée afin de limiter les biais liés notamment au décalage temporel ou au décalage spatial des prélèvements, selon le schéma ci-dessous.

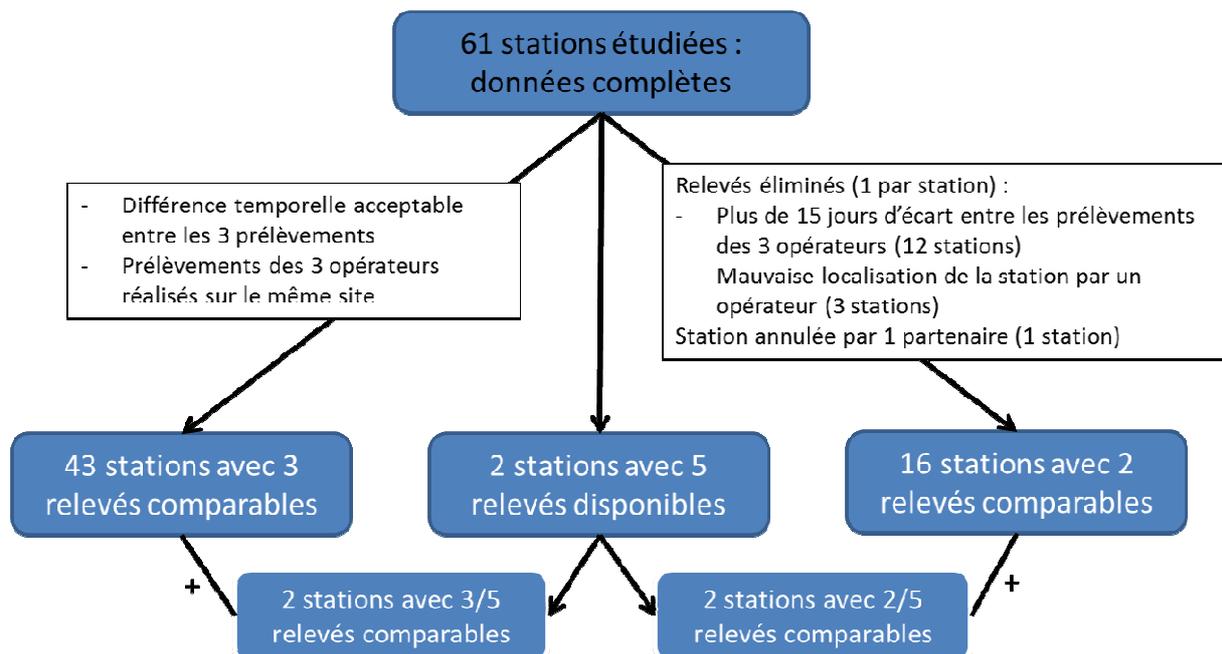


Figure 1 : Processus de sélection des données pour l'analyse

Suite à cette sélection, les données comparables entre les trois opérateurs sont exploitables pour 74 % des stations étudiées (Figure 2). Plusieurs relevés ont été éliminés mais les données issues de deux relevés comparables uniquement ont été conservées pour l'analyse.

La base de données finale reste bien équilibrée du point de vue de la répartition spatiale des sites échantillonnés.

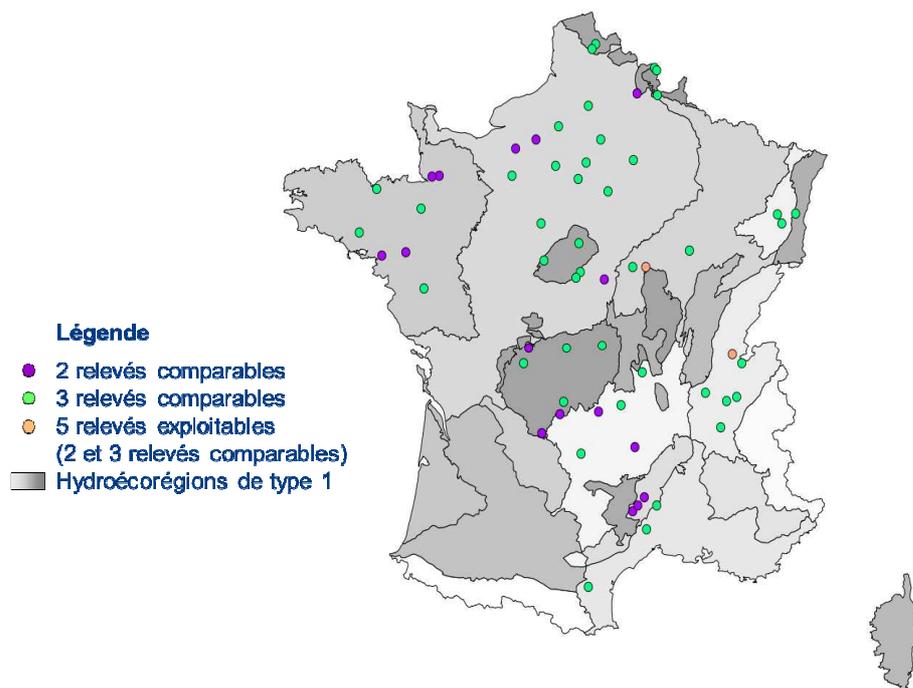


Figure 2 : Carte des données disponibles et sélectionnées pour les analyses statistiques

Toutes les données ont été bancarisées dans une base spécifique, liée à la base de données Pandore (liste des sites prospectés en annexe).

Pour quelques fiches de terrain, certaines données (géographiques, physico-chimiques, substrats,...) n'ont pas été renseignées et ne pourront donc pas participer à l'interprétation des résultats.

2. Variabilité inter-opérateurs - traitements statistiques

Plusieurs analyses ont été effectuées sur les données sélectionnées. La variabilité inter-opérateurs a été étudiée sur la mesure (liste taxonomique et abondance de chaque taxon), puis sur la richesse spécifique, les notes d'IBD₂₀₀₇ et l'état écologique.

2.1. Incertitudes sur la mesure

Dans ces différentes analyses toutes les données exploitables sont prises en compte, qu'elles comprennent deux ou trois relevés comparables par site.

2.1.1. Aspects qualitatifs

Un premier diagramme de Venn, tous sites confondus, permet de déterminer le nombre et le pourcentage de taxons communs entre les trois opérateurs. Les trois opérateurs sont nommés A, B et C afin de garantir leur anonymat, comme convenu dans le projet initial.

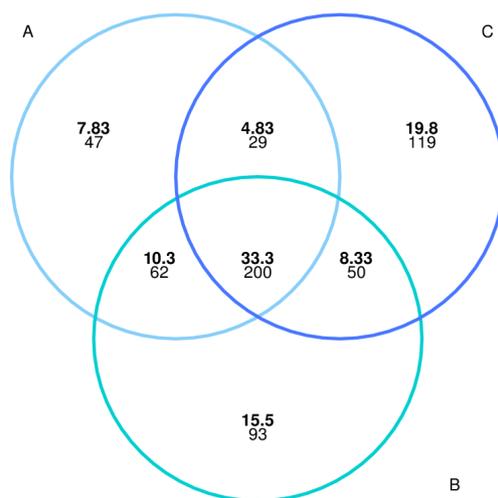


Figure 3 : Taxons communs entre les opérateurs (% en gras)

Seulement un tiers des taxons observés sur la totalité des stations du jeu de données sont communs entre les trois opérateurs. 57% des taxons sont communs à 2 opérateurs au moins (somme des zones communes).

La dispersion du pourcentage de taxons communs aux trois opérateurs sur l'ensemble des stations prospectées est présentée en Figure 4, pour la totalité des taxons ou uniquement les taxons indicateurs de l'IBD₂₀₀₇.

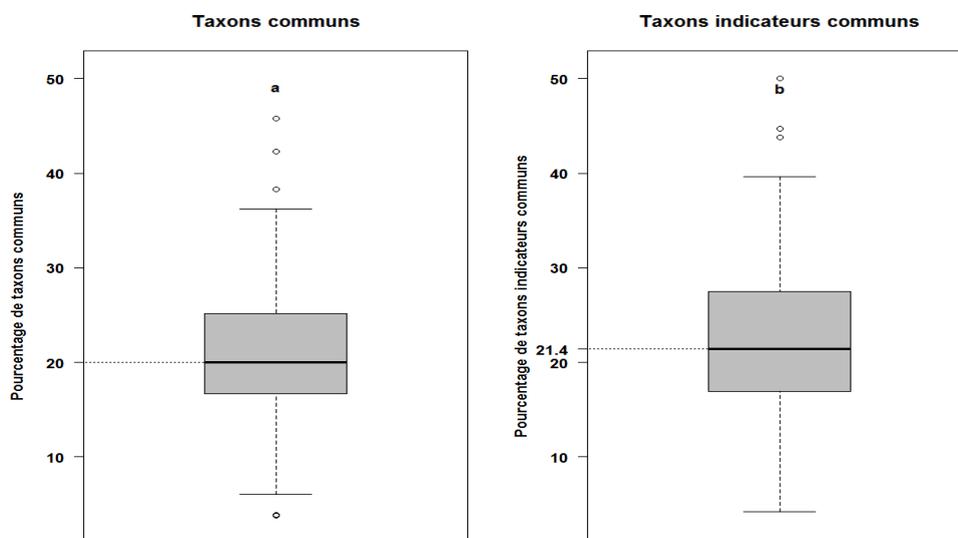


Figure 4 : Pourcentage de taxons communs totaux ou indicateurs entre tous les opérateurs simultanément. Médiane des taxons totaux à 20% et médiane des taxons indicateurs à 21,4%.

Le pourcentage moyen de taxons indicateurs communs entre les opérateurs est significativement plus élevé (au risque $\alpha=0,05$) que le pourcentage moyen de taxons totaux communs entre les opérateurs. Il est fort probable que cette différence, bien que légère, soit liée à une meilleure connaissance des taxons indicateurs par les opérateurs (taxons les plus fréquents).

La figure 5 ci-dessous liste les 10 taxons les plus abondants pour chaque zone du diagramme. La zone 1 représente les taxons communs entre tous les opérateurs. Les zones 2, 3 et 4 sont

celles dans lesquelles les taxons sont exclusivement trouvés par un seul des opérateurs respectivement A, B et C.

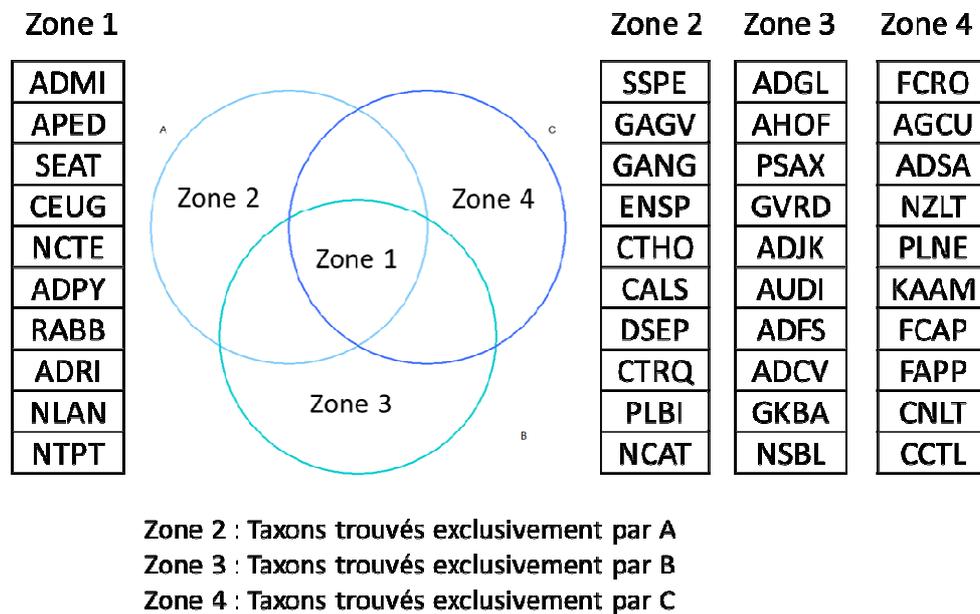


Figure 5 : Taxons les plus abondants communs entre les opérateurs (zone1) ou trouvés exclusivement par chaque opérateur (zones 2, 3, 4)

La zone 1 regroupe des taxons les plus classiquement retrouvés. La plupart de ces taxons sont des espèces effectivement très répandues sur l'hydrosystème français. On peut aussi noter la présence d'ADMI (*Achnanthydium minutissimum*) en tête de liste, qui peut davantage représenter un complexe taxonomique qu'une espèce à part entière.

2.1.2. Aspects quantitatifs

Le principe du diagramme de Venn est repris, en intégrant cette fois les abondances moyennes relevées par les opérateurs et non plus seulement les listes taxonomiques. La figure 6 illustre les parts que représentent en termes d'abondances totales moyennes cumulées les observations de chaque opérateur.

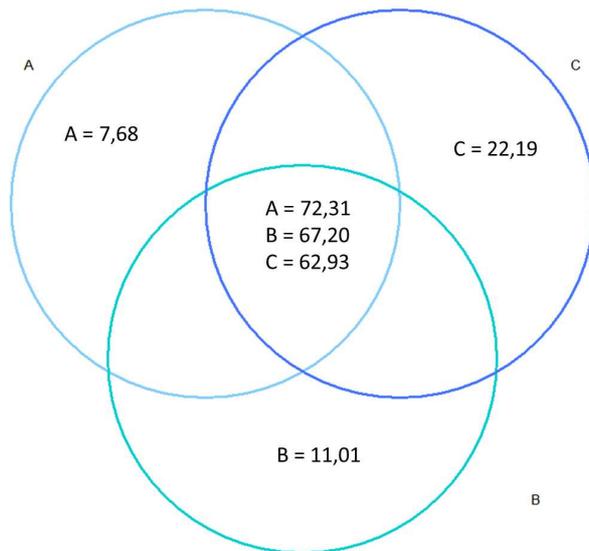


Figure 6 : Abondances relatives des taxons indicateurs communs entre les opérateurs (%)

La part pour chaque opérateur de l'abondance des taxons indicateurs retrouvés en commun varie de 62,93 à 72,31%. Par exemple, 72,31 % de l'abondance relative des taxons observés par l'opérateur A sont associés à des taxons communs entre les 3 opérateurs, 7,68 % à des taxons retrouvés uniquement par lui-même.

Les taxons ont ensuite été classés selon le nombre de sites dans lequel ils ont été observés par tous les opérateurs simultanément (Figure 7). Est précisé sur la figure (en gris), le nombre de sites dans lesquels l'espèce est retrouvée par au moins un opérateur,

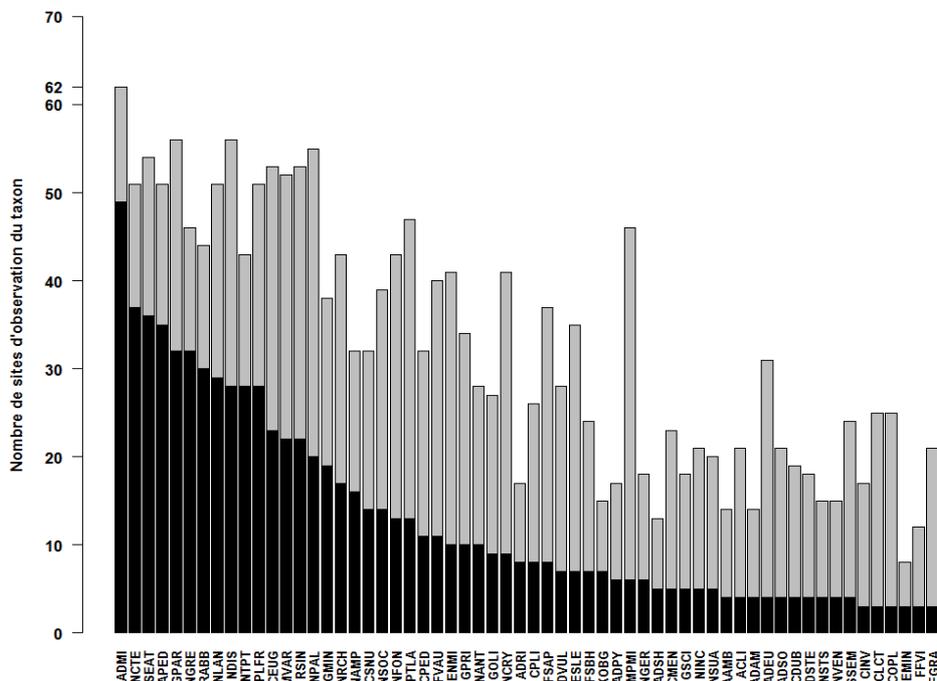


Figure 7 : Nombre d'observations de chaque taxon par les tous opérateurs simultanément. Les barres grises représentent le nombre de sites dans lesquels sont observés les taxons par au moins un opérateur. Les barres noires représentent les nombres de sites dans lesquels les taxons sont retrouvés par tous les opérateurs simultanément.

Par exemple, l'espèce ADMI est observée dans 62 des 63 sites, et par tous les opérateurs simultanément dans 49 des 63 sites. Ainsi, certaines espèces comme ADMI, lorsqu'elles sont observées, le sont dans la majorité des cas par les tous opérateurs. C'est le cas d'espèces très abondantes et occurrentes, comme le cas d'espèces dont la taxonomie *a priori* est assez consensuelle (*Rhoicosphenia abbreviata* -RABB- par exemple). D'autres espèces en revanche sont peu observées simultanément par tous les opérateurs, soit à cause d'une forte disparité temporelle et spatiale de leur répartition au niveau de la station de prélèvement, soit à cause d'une taxonomie insuffisamment stabilisée (cas de certains *Cocconeis*) ou difficile (très petites espèces). Les espèces *Fistulifera saprophila* (FSAP) ou *Mayamaea permitis* (MPMI) par exemple semblent peu retrouvées simultanément par les trois opérateurs. Or ces espèces, saprobes, influencent grandement la note d'indice. Dans le cadre du travail réalisé en 2011 par Roussel et al. concernant l'exploitation des exercices d'intercomparaison des DREAL, l'espèce FSAP était en effet responsable d'une part importante de la variabilité inter-opérateur des notes d'IBD₂₀₀₇ obtenues.

2.2. Variabilité des métriques et de l'évaluation : richesse spécifique, IBD₂₀₀₇ et classes d'états

2.2.1 Richesse spécifique

La variabilité de la richesse spécifique pour chaque opérateur a tout d'abord été estimée. Les sites comprenant trois relevés comparables et ceux comprenant deux relevés comparables ont été séparés étant donné l'hétérogénéité des combinaisons d'opérateurs pour les stations à deux relevés comparables.

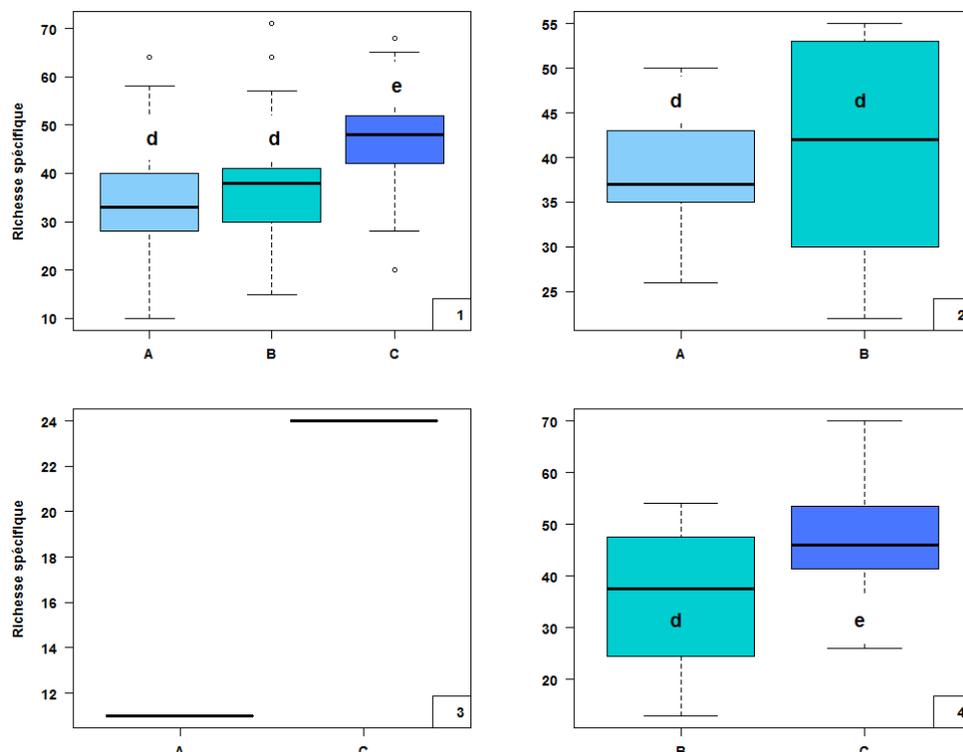


Figure 8 : Variabilité de la richesse spécifique selon les opérateurs. 45 relevés dans la fenêtre 1, 5 dans la fenêtre 2, 1 dans la fenêtre 3 et 12 relevés dans la fenêtre 4. Les lettres associées aux graphiques représentent la significativité des tests de moyennes effectués entre les opérateurs. Si les lettres sont différentes, alors la moyenne de l'opérateur est significativement ($\alpha = 0.05$) différente de celle des autres opérateurs.

La première fenêtre (1), représente la dispersion des valeurs de richesse spécifique des relevés issus des 3 opérateurs. Dans ce cas, les graphiques sont basés sur 45 relevés par opérateurs. Il existe une différence significative des moyennes de richesse spécifique, plus élevée entre l'opérateur C et les deux autres opérateurs (test de Student par comparaison 2 à 2 des moyennes avec un risque de première espèce (α) de 5% sur échantillons appariés).

Les fenêtres de 2 à 4 représentent les combinaisons possibles des opérateurs dans les cas où les relevés ne sont issus que de 2 opérateurs. Les graphiques sont dans ces cas-là basés respectivement sur 5, 1 et 12 relevés. Seul le cas 4 présente une différence significative entre les 2 opérateurs.

Seul l'opérateur C présente une différence significative avec les deux autres opérateurs sur toutes les comparaisons de relevés.

2.2.2 Notes d'IBD₂₀₀₇

Comme précédemment, les sites comprenant trois relevés comparables et ceux comprenant deux relevés comparables sont distingués.

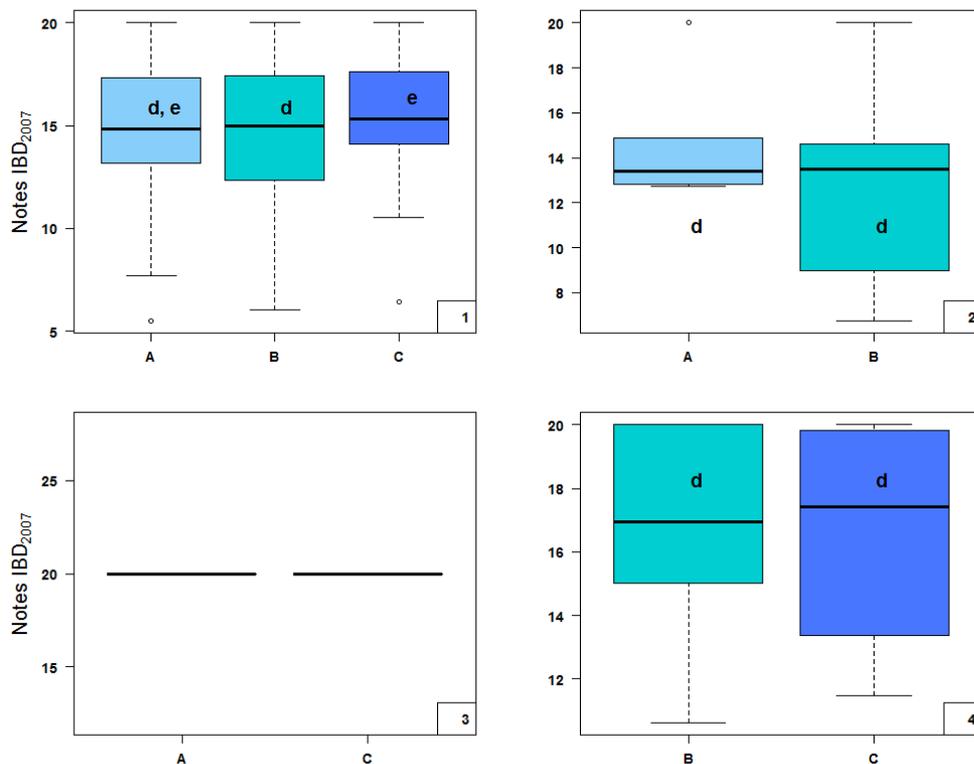


Figure 9 : Variabilité des notes d'IBD₂₀₀₇ selon les opérateurs. 45 relevés dans la fenêtre 1, 5 dans la fenêtre 2, 1 dans la fenêtre 3 et 12 relevés dans la fenêtre 4. Les lettres associées aux graphiques représentent la significativité des tests de moyennes effectués entre les opérateurs. Si les lettres sont différentes, alors la moyenne de l'opérateur est significativement ($\alpha = 0.05$) différente des autres opérateurs.

Les notes d'IBD₂₀₀₇ de l'opérateur C sont en moyenne significativement différentes de celles de l'opérateur B mais pas de l'opérateur A. Pour les comparaisons à deux opérateurs, il n'y a de différence significative dans aucun cas. Globalement, les différences de notes d'IBD₂₀₀₇ entre les opérateurs sont faibles. L'indice affiche une importante stabilité malgré des communautés observées parfois bien différentes. En effet, les cortèges prélevés puis observés, même s'ils

présentent des différences taxonomiques importantes, sont composés d'espèces adaptées à leur milieu de vie présentant donc un profil écologique comparable selon l'IBD₂₀₀₇.

Il est intéressant de noter en effet que des communautés très dissimilaires dans notre jeu de données (des communautés très différentes pour un même site selon l'opérateur) ne correspondent pas forcément à de forts écarts de note d'IBD₂₀₀₇. La figure 10 représente en effet la relation entre dissimilarité taxonomique des communautés (mesurée par l'indice de Bray-Curtis) et écart de note obtenu (plus la distance de Bray-Curtis est proche de 1 plus les communautés observées sont différentes). Des communautés très dissemblables au niveau taxonomique peuvent se révéler très homogènes du point de vue écologique et correspondre à des notes d'indices comparables. En revanche, de forts écarts d'indice correspondent toujours à des communautés très différentes.

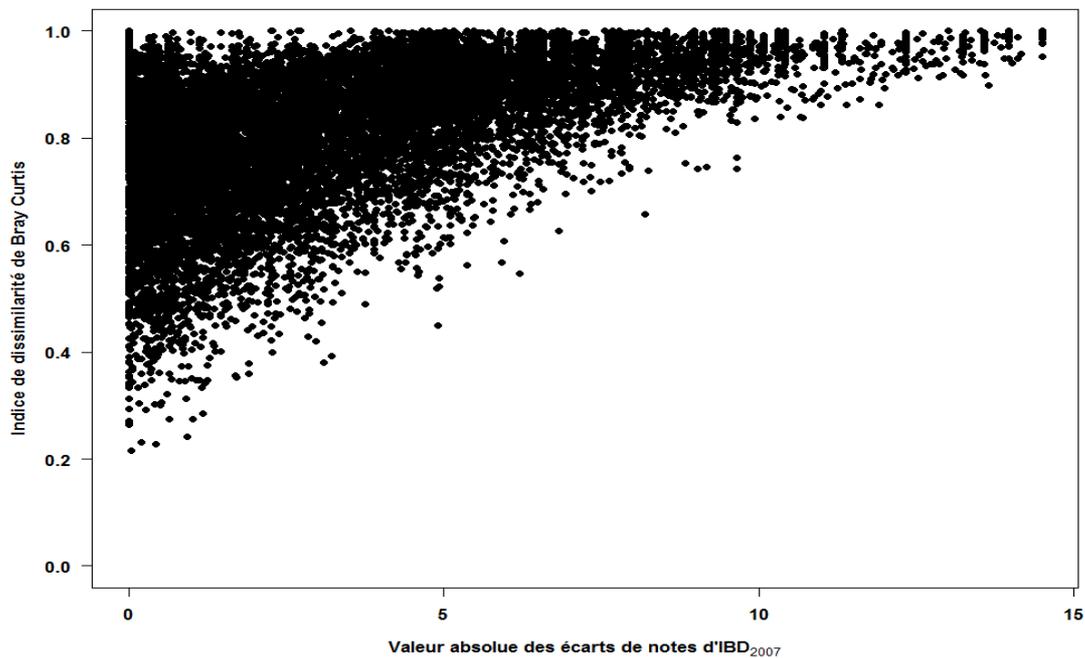


Figure 10 : Distance de Bray-Curtis sur la matrice spécifique en fonction des écarts de notes d'IBD₂₀₀₇.

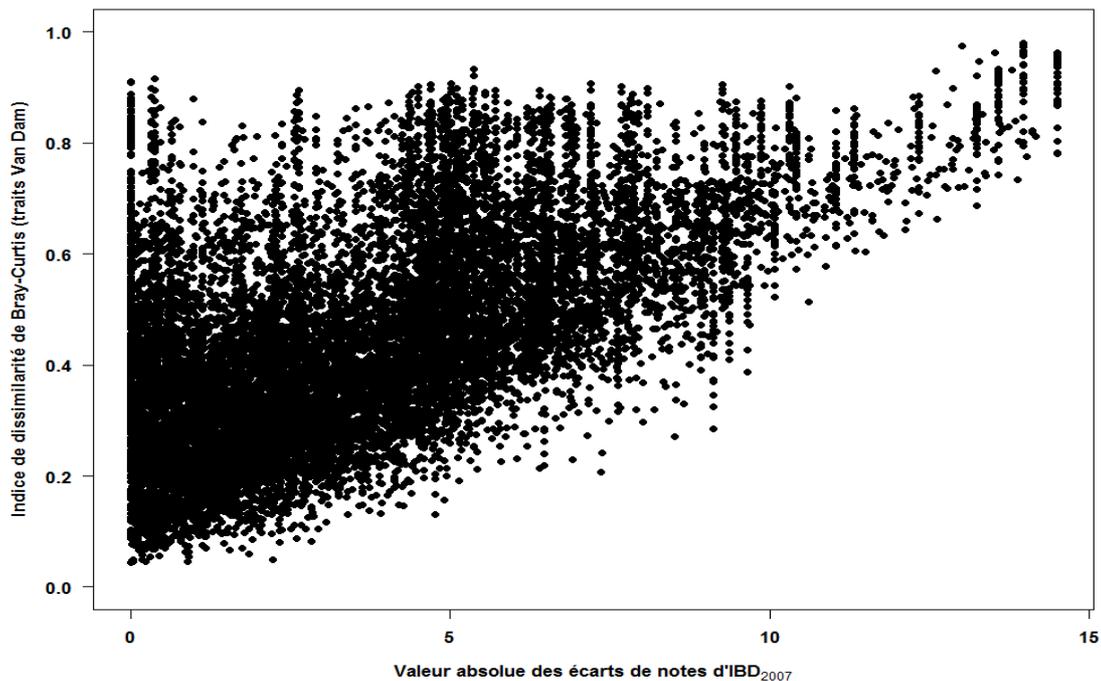


Figure 11 : Distance de Bray-Curtis sur la matrice de traits Van Dam (saprobie, trophie) en fonction des écarts de notes d'IBD₂₀₀₇.

Un calcul de dissimilarité appliqué non plus sur la composition taxonomique des communautés, mais sur leur composition en traits écologiques van Dam (modalités de trophie et saprobie) (Figure 11), permet donc de resserrer la distribution.

Lorsque les écarts entre les notes sont importants, les compositions taxonomiques correspondantes sont plus différentes que les compositions en traits.

Enfin, le graphique 12 permet d'estimer la dispersion inter-opérateurs des notes, calculée à partir des écarts à la note moyenne par site. Ces écarts présentent un maximum d'environ 4 et une médiane de 0,55, plus de 75% des cas présentant un écart à la moyenne inférieur à 1 point.

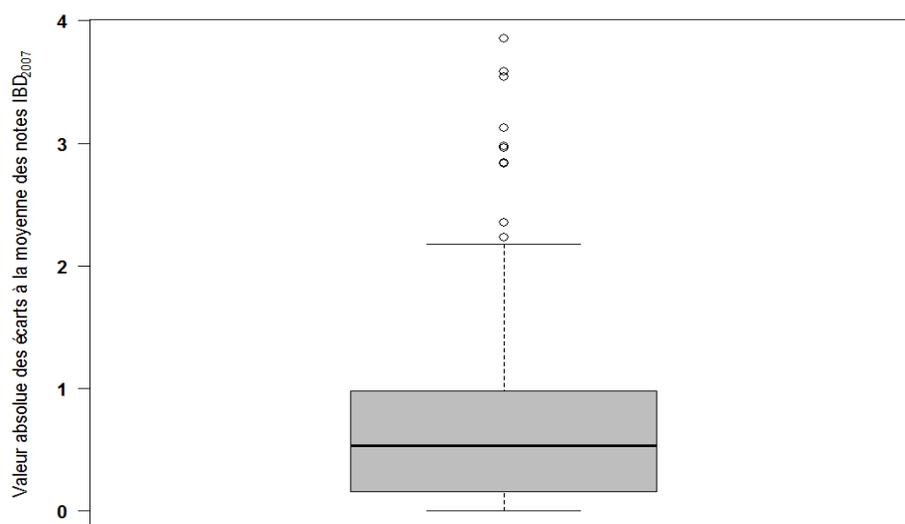


Figure 12 : Valeurs absolues des écarts à la moyenne des notes d'IBD₂₀₀₇ pour les couples et triplets comparables.

2.2.3 État écologique

Les classes d'état écologique pour chaque site (à 2 et 3 relevés comparables) ont été dérivées des notes d'IBD₂₀₀₇. La figure 13 ci-dessous présente les résultats obtenus.

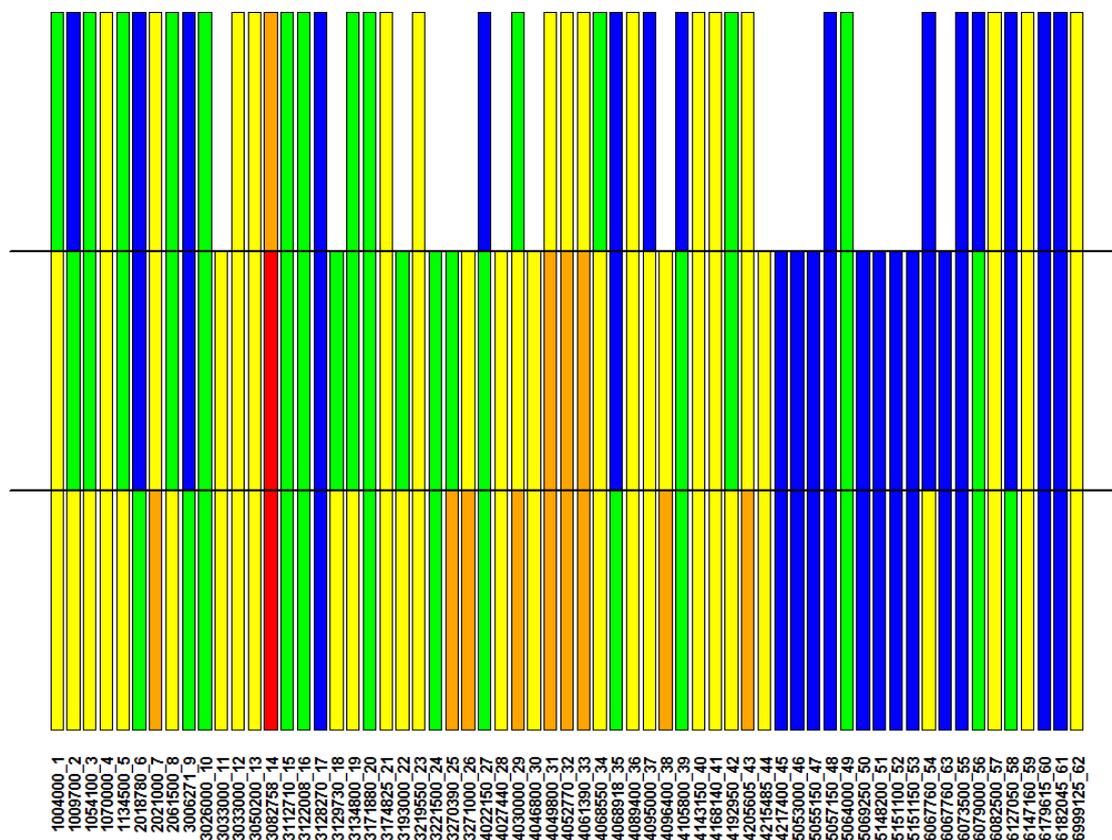


Figure 13 : Comparaison des classes d'état écologique obtenues. Bleu : Très bon état ; Vert : Bon état ; Jaune : État médiocre ; Orange : Mauvais état ; Rouge : Très mauvais état.

Les opérateurs ont attribué un état écologique différent à un nombre non négligeable de sites (30 sites sur les 63 sites possibles), malgré des différences de notes peu significatives.

Ces résultats ont été projetés géographiquement sur trois cartes (une par opérateur) (Figure 14).

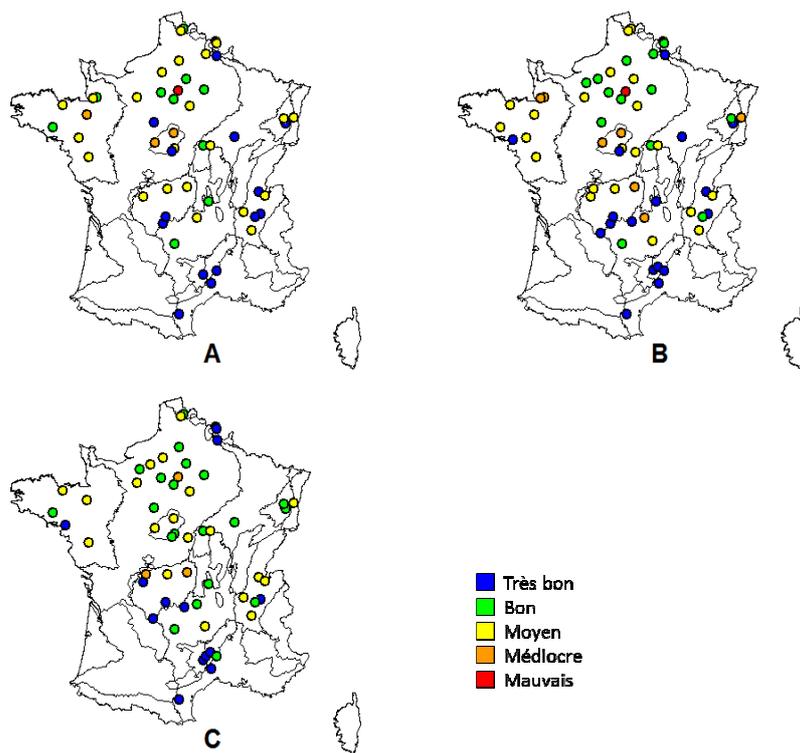


Figure 14 : Cartes d'état écologique par opérateur

En sélectionnant uniquement les sites disposant de trois relevés, le pourcentage d'écart de classe maximum a été calculé. 46,7 % des sites sont classés par les trois opérateurs dans la même classe d'état écologique. En revanche, 44,4 % des sites présentent un écart d'une classe d'état et 8,89 % un écart de 2 classes (4 sites). Ces résultats paraissent peu cohérents avec les faibles écarts de notes Id'BD₂₀₀₇ observés auparavant. Un effet « limite de classe » pourrait être la cause de ces différences : un faible écart de note en limite de classe peut basculer le site dans l'état écologique inférieur ou supérieur.

L'écart à la moyenne des notes d'IBD₂₀₀₇ peut également être exprimé en fonction des classes d'état écologique (Figure 15).

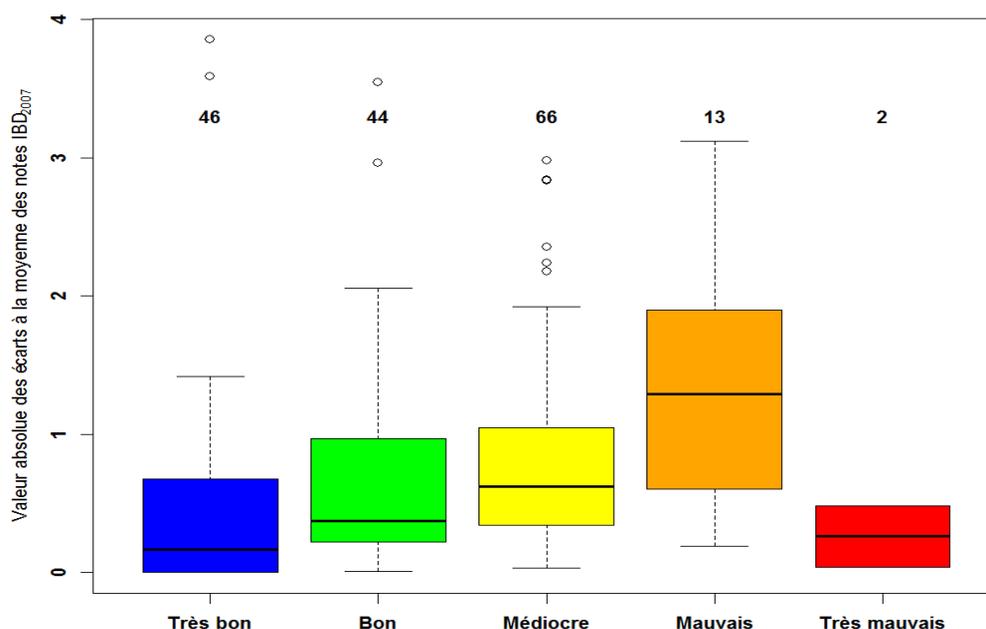


Figure 15 : Valeur absolue des écarts à la moyenne des notes IBD_{2007} par classe d'état (bleu : Très bon, vert : Bon, jaune : Médiocre, orange : Mauvais, rouge : Très mauvais). Les chiffres en gras représentent le nombre de relevés par classe.

Les nombres de relevés par classe d'état étant relativement inégaux, il est assez difficile de comparer précisément les résultats. Peut-être peut-on simplement observer que la variabilité des notes attribuées au sein de l'état moyen semble plus importante qu'au sein de l'état très bon ou bon.

3. Conclusions et suite de l'étude

En 2015, la totalité des données des campagnes 2013 et 2014 a pu être bancarisée. Les analyses présentées dans ce rapport ont permis une première approche de la notion de variabilité inter-opérateur des notes d' IBD_{2007} .

Les listes taxonomiques obtenues par les opérateurs s'avèrent relativement différentes, avec seulement un tiers de taxons communs. Cependant cette dissimilarité taxonomique n'est pas systématiquement en rapport avec des écarts importants de note d'indice. Des communautés très dissemblables peuvent se révéler très homogènes du point de vue écologique et correspondre à des notes d'indices comparables. En revanche, de forts écarts d'indice correspondent toujours à des communautés très différentes.

Ainsi, la médiane des écarts à la moyenne entre opérateurs pour un même site n'excède pas 0,55 point dans notre jeu de données. Dans certains cas, il semble cependant que cet écart suffise à générer un saut de classe d'état écologique. C'est un phénomène qu'il s'agira d'appréhender dans la suite du programme, afin de modéliser l'impact de l'incertitude liée à la note sur le classement de l'état écologique. L'objectif final serait de pouvoir attribuer aux points de contrôle étudiés une probabilité d'appartenance à chacune des classes d'état comme illustré dans le graphique ci-dessous (Figure 15).

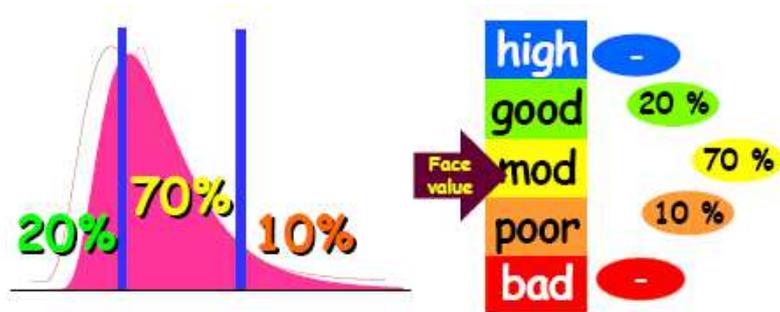


Figure 16 : Probabilité d'appartenance à une classe de qualité (Guidance 7)

Il est également prévu d'analyser les données issues des récents exercices d'intercomparaison menés par les DREAL, afin d'étudier plus précisément la variabilité inter-opérateurs :

- > Variabilité inter-opérateurs liées à la détermination (observations d'une même lame par différents opérateurs) ;
- > Variabilité inter-opérateurs liées à la partie « laboratoire » (préparation et observation de lame par plusieurs opérateurs à partir d'un même échantillon).

La dernière partie du travail concernera la variabilité interannuelle des notes d'IBD₂₀₀₇ à partir des chroniques déjà disponibles sous Pandore. Une première sélection a été réalisée, basée sur le travail de Martial Ferréol sur les invertébrés (2009).

Références

Fany Roussel, Juliette Rosebery, Michel Coste (2010) : Étude de la variabilité inter et intra-opérateur de la note d'Indice Biologique Diatomée 2007 : Approche statistique des résultats d'exercices d'intercomparisons.

Martial Ferréol (2009) : Variabilité temporelle de l'Indice Biologique Global Normalisé : Approche descriptive.

Guidance Document No 7 - Monitoring under the Water Framework Directive - European Communities, 2003 - Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Produced by Working Group 2.7 - Monitoring.

Annexe : Tableau des sites

Code	Site	Rivière	HER1
1004000	AMONT FRONTIERE BELGE	CANAL DE LA SAMBRE- JEUMONT	22
1004000	AMONT FRONTIERE BELGE	CANAL DE LA SAMBRE- JEUMONT	22
1004000	AMONT FRONTIERE BELGE	CANAL DE LA SAMBRE- JEUMONT	22
1009700	BERSILLIES L'ABBAYE (BELGIQUE)	LA THURE	22
1009700	BERSILLIES L'ABBAYE (BELGIQUE)	LA THURE	22
1009700	BERSILLIES L'ABBAYE (BELGIQUE)	LA THURE	22
1054100	MERVILLE	CANAL DE LA LYS	20
1054100	MERVILLE	CANAL DE LA LYS	20
1054100	MERVILLE	CANAL DE LA LYS	20
1070000	BUSNES	NAVE	20
1070000	BUSNES	NAVE	20
1070000	BUSNES	NAVE	20
1134500	MOREUIL	AVRE	9
1134500	MOREUIL	AVRE	9
1134500	MOREUIL	AVRE	9
2018780	AMONT DE STOSSWIHR (68)	PETITE FECHT	4
2018780	AMONT DE STOSSWIHR (68)	PETITE FECHT	4
2018780	AMONT DE STOSSWIHR (68)	PETITE FECHT	4
2021000	GUEMAR	FECHT	18
2021000	GUEMAR	FECHT	18
2021000	GUEMAR	FECHT	18
2061500	FRAIZE	MEURTHE	4
2061500	FRAIZE	MEURTHE	4
2061500	FRAIZE	MEURTHE	4
3006271	TERREFONDREE	GROEME	10
3006271	TERREFONDREE	GROEME	10
3006271	TERREFONDREE	GROEME	10
3026000	PONT-D101	SURGY	10
3026000	PONT-D101	SURGY	10
3026000	PONT-D101	SURGY	10
3033000	PONT-D27-VALLOUX	LE COUSIN	10
3033000	PONT-D27-VALLOUX	LE COUSIN	10
3033000	PONT-D27-VALLOUX	LE COUSIN	10
3033000	PONT-D27-VALLOUX	LE COUSIN	10
3033000	PONT-D27-VALLOUX	LE COUSIN	10
3050200	GRANDPUITS BAILL	RU D'ANCOEUR	9
3050200	GRANDPUITS BAILL	RU D'ANCOEUR	9
3050200	GRANDPUITS BAILL	RU D'ANCOEUR	9
3082758	GARGES-LES-GONESSE 1	LE ROSNE	9

Code	Site	Rivière	HER1
3082758	GARGES-LES-GONESSE 1	LE ROSNE	9
3082758	GARGES-LES-GONESSE 1	LE ROSNE	9
3112710	CELLES LES CONDE	SURMELIN	9
3112710	CELLES LES CONDE	SURMELIN	9
3112710	CELLES LES CONDE	SURMELIN	9
3122008	IGNY	BIEVRE	9
3122008	IGNY	BIEVRE	9
3122008	IGNY	BIEVRE	9
3128270	SAINT MICHEL AMONT	GLAND	10
3128270	SAINT MICHEL AMONT	GLAND	10
3128270	SAINT MICHEL AMONT	GLAND	10
3129730	IRON	IRON	9
3129730	IRON	IRON	9
3134800	SAINTINES	LUECH AUTOMNE	9
3134800	SAINTINES	LUECH AUTOMNE	9
3134800	SAINTINES	LUECH AUTOMNE	9
3171880	VILLETTE	VAUCOULEURS	9
3171880	VILLETTE	VAUCOULEURS	9
3171880	VILLETTE	VAUCOULEURS	9
3174825	FERRIERES EN	RUISSEAU D'AUCHY	9
3174825	FERRIERES EN	RUISSEAU D'AUCHY	9
3174825	FERRIERES EN	RUISSEAU D'AUCHY	9
3193000	LERY	EURE	9
3193000	LERY	EURE	9
3219550	SAINT SULPICE SUR RISLE	RISLE	9
3219550	SAINT SULPICE SUR RISLE	RISLE	9
3219550	SAINT SULPICE SUR RISLE	RISLE	9
3221500	FONTAINE LA SORET	RISLE	9
3221500	FONTAINE LA SORET	RISLE	9
3270390	CUVES	GLANON	12
3270390	CUVES	GLANON	12
3271000	TIREPIED	SEE	12
3271000	TIREPIED	SEE	12
4022150	CHABANE (LA) / PONT DE JAVAGNAUD	BESBRE	3
4022150	CHABANE (LA) / PONT DE JAVAGNAUD	BESBRE	3
4022150	CHABANE (LA) / PONT DE JAVAGNAUD	BESBRE	3
4027440	SAUGUES MOULIN SOLERE	SEUGE	3
4027440	SAUGUES MOULIN SOLERE	SEUGE	3
4030000	ORBEIL	ALLIER	3
4030000	ORBEIL	ALLIER	3
4030000	ORBEIL	ALLIER	3
4046800	SAINT-SATURNIN	LOIRE	9
4046800	SAINT-SATURNIN	LOIRE	9
4049800	GERMIGNY-DES-PRES	BONNEE	20

Code	Site	Rivière	HER1
4049800	GERMIGNY-DES-PRES	BONNEE	20
4049800	GERMIGNY-DES-PRES	BONNEE	20
4052770	HUISSEAU-SUR-COSSON	COSSON	20
4052770	HUISSEAU-SUR-COSSON	COSSON	20
4052770	HUISSEAU-SUR-COSSON	COSSON	20
4061390	THERNILLE À VILLEFRANCHE-D'ALLIER	THERNILLE	21
4061390	THERNILLE À VILLEFRANCHE-D'ALLIER	THERNILLE	21
4061390	THERNILLE À VILLEFRANCHE-D'ALLIER	THERNILLE	21
4068550	MENETREOL/SAULDRE	PETITE SAULDRE	20
4068550	MENETREOL/SAULDRE	PETITE SAULDRE	20
4068550	MENETREOL/SAULDRE	PETITE SAULDRE	20
4068918	NANCAY	RERE	20
4068918	NANCAY	RERE	20
4068918	NANCAY	RERE	20
4089400	CABANE	ETANG DE LA CELLETTE	21
4089400	CABANE	ETANG DE LA CELLETTE	21
4089400	CABANE	ETANG DE LA CELLETTE	21
4095000	BELLAC	VINCOU	21
4095000	BELLAC	VINCOU	21
4095000	BELLAC	VINCOU	21
4096400	VERNEUIL-MOUSTIERS	ASSE	21
4096400	VERNEUIL-MOUSTIERS	ASSE	21
4105800	DONNEMAIN SAINT MAMES	CONIE	9
4105800	DONNEMAIN SAINT MAMES	CONIE	9
4105800	DONNEMAIN SAINT MAMES	CONIE	9
4143150	LE PALLET	SANGUEZE	12
4143150	LE PALLET	SANGUEZE	12
4143150	LE PALLET	SANGUEZE	12
4168140	COETMIEUX	GOUESSANT	12
4168140	COETMIEUX	GOUESSANT	12
4168140	COETMIEUX	GOUESSANT	12
4192950	PLUMELIN	TARUN	12
4192950	PLUMELIN	TARUN	12
4192950	PLUMELIN	TARUN	12
4205605	ERCE-PRES-LIFFRE	ILLET	12
4205605	ERCE-PRES-LIFFRE	ILLET	12
4205605	ERCE-PRES-LIFFRE	ILLET	12
4215485	GUEMENE-PENFAO	DON	12
4215485	GUEMENE-PENFAO	DON	12
4217400	MARZAN A MARZAN	MARZAN	12
4217400	MARZAN A MARZAN	MARZAN	12
5053000	BRIVE	CORREZE	21
5053000	BRIVE	CORREZE	21
5055150	PONT DU MOUNARD	DOUYGE	3

Code	Site	Rivière	HER1
5055150	PONT DU MOUNARD	DOUYGE	3
5057150	BUGEAT / AMONT BUGEAT	VEZERE	21
5057150	BUGEAT / AMONT BUGEAT	VEZERE	21
5057150	BUGEAT / AMONT BUGEAT	VEZERE	21
5064000	PONT DE SANSAC MARMIESS	CERE	3
5064000	PONT DE SANSAC MARMIESS	CERE	3
5064000	PONT DE SANSAC MARMIESS	CERE	3
5069250	PICHERANDE / AMONT PONT D203	TARENTEINE	3
5069250	PICHERANDE / AMONT PONT D203	TARENTEINE	3
5148200	DOURBIES / LES LAUPIES	DOURBIE	8
5148200	DOURBIES / LES LAUPIES	DOURBIE	8
5151100	BASSURELS / MARQUAIRES	TARNON	8
5151100	BASSURELS / MARQUAIRES	TARNON	8
5151150	CASSAGNAS / 500M AMONT CASSAGNAS	MIMENTE	8
5151150	CASSAGNAS / 500M AMONT CASSAGNAS	MIMENTE	8
6067760	BELLEYDOUX / AVAL DU HAMEAU D'ORVAZ	SEMINE	5
6067760	BELLEYDOUX / AVAL DU HAMEAU D'ORVAZ	SEMINE	5
6067760	BELLEYDOUX / AVAL DU HAMEAU D'ORVAZ	SEMINE	5
6067760	BELLEYDOUX / AVAL DU HAMEAU D'ORVAZ	SEMINE	5
6067760	BELLEYDOUX / AVAL DU HAMEAU D'ORVAZ	SEMINE	5
6073500	BOURGET DU LAC	LEYSSE	5
6073500	BOURGET DU LAC	LEYSSE	5
6073500	BOURGET DU LAC	LEYSSE	5
6079000	SAINT GENIX SUR GUIERS	GUIERS	5
6079000	SAINT GENIX SUR GUIERS	GUIERS	5
6079000	SAINT GENIX SUR GUIERS	GUIERS	5
6082500	TIGNIEU JAMEYZIEU	BOURBRE	5
6082500	TIGNIEU JAMEYZIEU	BOURBRE	5
6082500	TIGNIEU JAMEYZIEU	BOURBRE	5
6127050	CENDRAS / AMONT PONT DES CAMISARDS	GALEIZON	6
6127050	CENDRAS / AMONT PONT DES CAMISARDS	GALEIZON	6
6127050	CENDRAS / AMONT PONT DES CAMISARDS	GALEIZON	6
6147160	POLIENAS	FURE MORGE (CANAL)	5
6147160	POLIENAS	FURE MORGE (CANAL)	5

Code	Site	Rivière	HER1
6147160	POLIENAS	FURE MORGE (CANAL)	5
6179615	VIGNEVIEILLE / 250 M AMONT PONT D212	ORBIEU	6
6179615	VIGNEVIEILLE / 250 M AMONT PONT D212	ORBIEU	6
6179615	VIGNEVIEILLE / 250 M AMONT PONT D212	ORBIEU	6
6182045	ROUET / 250 M AMONT D122E	LAMALOU	6
6182045	ROUET / 250 M AMONT D122E	LAMALOU	6
6182045	ROUET / 250 M AMONT D122E	LAMALOU	6
6999125	SAINT JULIEN EN GENEVOIS	AIRE	5
6999125	SAINT JULIEN EN GENEVOIS	AIRE	5
6999125	SAINT JULIEN EN GENEVOIS	AIRE	5