

Réseau de Contrôle de Surveillance (R.C.S.)

Synthèse des données piscicoles
"cours d'eau"
Bassin Rhin-Meuse
Période : 2007-2012



Sébastien MANNÉ (ONEMA)

Délégation Interrégionale du Nord-Est

Décembre 2014

- **AUTEUR**

Sébastien MANNÉ, ingénieur (ONEMA), sebastien.manne@onema.fr

- **CORRESPONDANT**

Sébastien MANNÉ, ingénieur (ONEMA), sebastien.manne@onema.fr

- **RELECTEURS**

Floriane BEN HASSEN, ingénieur (DREAL Lorraine - Mission Délégation de Bassin), floriane.benhassen@developpement-durable.gouv.fr

Guillaume DEMORTIER, ingénieur (AERM), guillaume.demortier@eau-rhin-meuse.fr

Florent LAMAND, ingénieur (ONEMA), florent.lamand@onema.fr

Jean-Luc MATTE, chargé d'études (AERM), jean-luc.matte@eau-rhin-meuse.fr

Patrick WEINGERTNER, délégué interrégional (ONEMA), patrick.weingertner@onema.fr

Crédit photos (page de couverture) :

- Pêche électrique sur la Nied à Guerstling : © S. MANNÉ, ONEMA – 2011 (Source des données : ONEMA)

- *Neogobius fluviatilis* (gobie fluviatile) : © S. MANNÉ, ONEMA – 2014 (Source des données : ONEMA)

Droits d'usage : accès libre

Niveau géographique : bassin versant

Couverture géographique : bassin Rhin-Meuse

Niveau de lecture : professionnel, expert

- **RESUME**

La mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) s'est traduite en France par la mise en place du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) destiné à donner une image globale de la qualité écologique et chimique de masses d'eau. Ce rapport a pour objectif de faire la synthèse des données recueillies pour l'élément de qualité "poisson" sur le bassin Rhin-Meuse durant le 1^{er} cycle d'observation (2007-2012).

Le RCS du bassin Rhin-Meuse est constitué de 96 stations pour lesquelles un suivi des peuplements de poissons est réalisé. Cet échantillon de stations est globalement représentatif des principales caractéristiques naturelles de l'ensemble des masses d'eau du bassin et de leurs pressions anthropiques.

L'évaluation de la qualité écologique des stations à travers l'indice poissons rivière (IPR) montre que 56% d'entre-elles sont de bonne ou très bonne qualité en 2011-2012. Il n'y a pas de différence de qualité entre les sous-bassins "Meuse", "Moselle" et "Rhin". Par contre les hydroécotones "Vosges" et "Ardennes" caractérisées par des petits cours d'eau pentus et aux eaux fraîches présentent de meilleurs résultats. Ailleurs, on peut noter une mosaïque d'états avec des secteurs de bonne qualité côtoyant parfois des secteurs médiocres. Parmi ces derniers, on rencontre aussi bien des cours d'eau où la qualité de l'eau demeure médiocre que des cours d'eau souffrant de lourds handicaps de leur hydromorphologie (travaux hydrauliques lourds dus à l'agriculture et à l'urbanisation). La qualité de ces peuplements n'a pas évolué significativement sur la période 2007-2012.

Des tests de sensibilité de l'IPR montrent qu'il réagit à la dégradation de la qualité générale de l'eau, et notamment à ses composantes "matière organique oxydable" et "nutriments". Il est par contre peu sensible aux résultats des outils d'évaluation de l'état hydromorphologique, sur la base des données du RCS Rhin-Meuse. L'étude des liens entre les 3 principaux indices biologiques l'IPR, l'IBD et l'IBGN équivalent indique que les deux premiers sont les plus corrélés.

L'ensemble des opérations de pêches à l'électricité réalisées durant ce suivi a permis de mettre en évidence 44 espèces de poissons et 3 espèces d'écrevisses dont 16 (poissons et écrevisses) sont considérées comme allochtone. Ces dernières ne représentent toutefois que 1,5% de l'effectif total capturé. Le goujon est l'espèce la plus fréquente alors que le vairon est le plus abondant.

L'arrivée récente des gobies d'origine Ponto-Caspienne (le gobie demi-lune, le gobie de Kessler, le gobie à tache noire et, en 2014, le gobie fluviatile) dans le bassin Rhin-Meuse pourrait modifier durablement la composition des peuplements, tout au moins des grands cours d'eau navigués. Les effectifs du gobie à tache noire ont en effet explosé sur plusieurs stations du Rhin et de la Moselle. Leur basculement vers d'autres bassins français à court terme est très probable. Leur impact sur les espèces autochtones est par contre difficile à prévoir. L'augmentation des échanges entre des pays parfois très éloignés contribue à faciliter ces arrivées d'espèces nouvelles. Le Rhin constitue ainsi une porte d'entrée privilégiée pour de nouvelles espèces de poissons en France.

- **MOTS CLES (THEMATIQUE ET GEOGRAPHIQUE)**

Bassin Rhin-Meuse - DCE - état écologique - gobies – Neogobius fluviatilis - indice poissons rivière – IPR – RCS – peuplement de poissons – pressions anthropiques

SOMMAIRE

1. Introduction	1
2. Présentation des stations	1
2.1. Stratégie de sélection	1
2.2. Caractéristiques générales	2
2.3. Représentativité	2
2.3.1. Vis-à-vis des hydro-écorégions (HER)	4
2.3.2. Vis-à-vis de la taille des cours d'eau	4
2.3.3. Vis-à-vis des données SYRAH	5
2.3.4. Vis-à-vis des états biologiques et écologiques des masses d'eau	5
3. Aspects méthodologiques	6
3.1. Méthodes d'échantillonnages	6
3.1.1. Principes généraux.....	6
3.1.2. Pêche complète.....	7
3.1.3. Pêche par points	7
3.1.4. Types de pêche dans le cadre du RCS Rhin-Meuse.....	8
3.2. Fréquence et période d'échantillonnage	8
3.3. L'indice poissons rivière (IPR)	8
4. Etat des peuplements piscicoles par l'indice poissons rivière	10
4.1. Etat des peuplements en 2011-2012	10
4.2. Evolution de la qualité des peuplements entre 2007 et 2012	14
4.3. Sensibilité de l'IPR à l'anthropisation du milieu	15
4.3.1. Liens avec la qualité de l'eau.....	16
4.3.2. Lien avec l'hydromorphologie	17
4.3.2.1. Données SYRAH	17
4.3.2.2. Données QUALPHY	19
4.3.2.3. Données "expertise"	19
4.3.3. Liens avec la qualité globale des milieux.....	20
4.4. Liaison entre les indices biologiques	23
5. Composition des peuplements piscicoles	24
5.1. Richesse spécifique, nombre total d'individus et CPUE par opérations	24
5.2. Liste d'espèces, occurrences et abondances relatives	24
5.3. Le cas étonnant des gobies	29
6. Conclusion	35
7. Bibliographie	36
8. Annexes	38

1. Introduction

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000 adoptée par le Parlement Européen et le Conseil établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. A travers l'article 8 et l'annexe V, elle demande la mise en place par les états membres de l'Union Européenne d'une surveillance de l'état des eaux superficielles, souterraines et des zones protégées au plus tard 6 ans après la date d'entrée en vigueur de cette directive, donc en 2007.

Ainsi, la France a répondu par la circulaire DCE 2006/16 (abrogée depuis et remplacée par celle du 29 janvier 2013) relative à la constitution et la mise en œuvre du programme de surveillance pour les eaux de surface. Ce programme se décline en 4 volets dont le Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) destiné à donner l'image de l'état général des eaux. Le RCS vise à disposer d'un suivi des milieux aquatiques sur le long terme, notamment pour évaluer les conséquences des modifications naturelles et des activités humaines. Il suit par conséquent une logique « suivi des milieux aquatiques » et non pas une logique de « suivi de flux polluants » ou de « suivi d'impacts d'altérations ». Il est constitué de 1566 stations pérennes pour l'ensemble du territoire métropolitain. La surveillance de l'état écologique des eaux de surface implique le suivi de plusieurs éléments de qualité dont le poisson.

L'Arrêté du 26 juillet 2010 établit les contours du Schéma National des Données sur l'Eau (SNDE). L'organisation de la production des données par bassins du programme de surveillance est placée sous l'égide des Secrétariats Techniques de Bassins (STB) dont la responsabilité est partagée par les DREAL de bassin et les Agences de l'Eau. La production de toutes les données est placée sous la responsabilité des Agences de l'Eau qui s'appuient sur l'ONEMA pour le poisson (et l'hydromorphologie) et les DREAL pour les autres éléments de qualité biologique. L'ensemble des données rejoint le Système d'Information sur l'Eau (SIE).

Le présent rapport a pour objectif de faire le bilan des résultats de l'élément de qualité "poisson" obtenus dans le cadre du RCS "cours d'eau" sur l'ensemble de la partie française du bassin Rhin-Meuse durant le premier cycle d'observation 2007-2012. Un premier chapitre sera consacré à la description du réseau et en particulier à l'étude de sa représentativité par rapport à l'ensemble des cours d'eau du bassin. Les aspects méthodologiques seront abordés dans le second chapitre. Le troisième chapitre aura vocation à présenter les résultats de l'indice poissons rivière (IPR). Sa sensibilité vis-à-vis de la qualité du milieu (qualité générale de l'eau et qualité hydromorphologique) ainsi que son lien avec les principaux indices biologiques (IBGN, IBD) seront étudiés dans un chapitre suivant. La composition spécifique des peuplements observés à travers les stations du RCS et un zoom sur les Gobiidae récemment arrivés dans le bassin compléteront ce rapport par un cinquième chapitre.

2. Présentation des stations

2.1. Stratégie de sélection

La constitution du RCS sur le bassin Rhin-Meuse a été opérée sur la base de la circulaire DCE 2006/16 par le Comité de Pilotage (COPIL) "Programme de Surveillance" placé sous l'autorité du Secrétariat Technique de Bassin. Ce COPIL est composé par la DREAL de bassin et l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse qui le co-pilotent, les DREAL Alsace, Lorraine, Champagne-Ardenne (et Picardie depuis 2012), et l'ONEMA (délégation interrégionale du Nord-Est). Le RCS devant donner une image globale de la qualité des cours d'eau du bassin, la sélection des stations a été réalisée de sorte que l'échantillon global soit représentatif du poids relatif (i) des hydro-écorégions (HER) du bassin, (ii) de la taille des cours d'eau (fonction du rang de Strahler) et (iii) des principales perturbations qui s'exercent sur les cours d'eau (information reprise de l'état des lieux 2004 pour les 3 catégories "macro-polluants", "micro-polluants" et "hydromorphologie"). Dans la limite du cadre défini précédemment, des stations

des anciens Réseau National de Bassin (RNB) et Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP) ont été retenues. D'autres ont dû être créées pour compléter le jeu de données. Le caractère collégial de ce travail réalisé courant 2006 a permis à la liste des stations du RCS du bassin Rhin-Meuse de satisfaire les principaux opérateurs. L'Arrêté du 22 décembre 2006 du Préfet coordonnateur de Bassin entérine cette liste de stations.

2.2. Caractéristiques générales

Le bassin Rhin-Meuse est un bassin international et sa partie française, qui est le sujet de ce rapport, représente environ 1/6^{ème} de l'ensemble (figure 1).

Le RCS du bassin Rhin-Meuse est constitué de 107 stations. Le poisson a été jugé non pertinent pour les canaux (masses d'eau artificielles, 5 stations). De plus, l'absence d'accès à la rivière permettant le déploiement du matériel de pêche à l'électricité dans des conditions acceptables pour 6 stations supplémentaires (stations situées sur des masses d'eau frontalières de faibles linéaires) explique que l'élément de qualité "poisson" est suivi au final sur 96 stations. La figure 1 localise ces stations. Dans la suite du rapport, la mention « Stations RCS (n=96) » désigne l'ensemble des stations RCS avec un suivi de l'élément de qualité "poisson".

Parmi celles-ci, 42 sont d'anciennes stations du RHP et 13 font partie du Réseau de Référence Pérenne (RRP). Le point de prélèvement "poisson" diffère régulièrement des points de prélèvement des autres éléments de qualité (pour des raisons pratiques). Néanmoins, une vigilance particulière a été apportée pour éviter qu'une perturbation significative puisse exister entre les différents points de prélèvement d'une même station.

Sur la période 2007-2012, un point de prélèvement (la Meurthe à St-Clément) a été déplacé (d'environ 3 km vers l'aval, en 2010) en raison de difficultés de mise à l'eau du bateau.

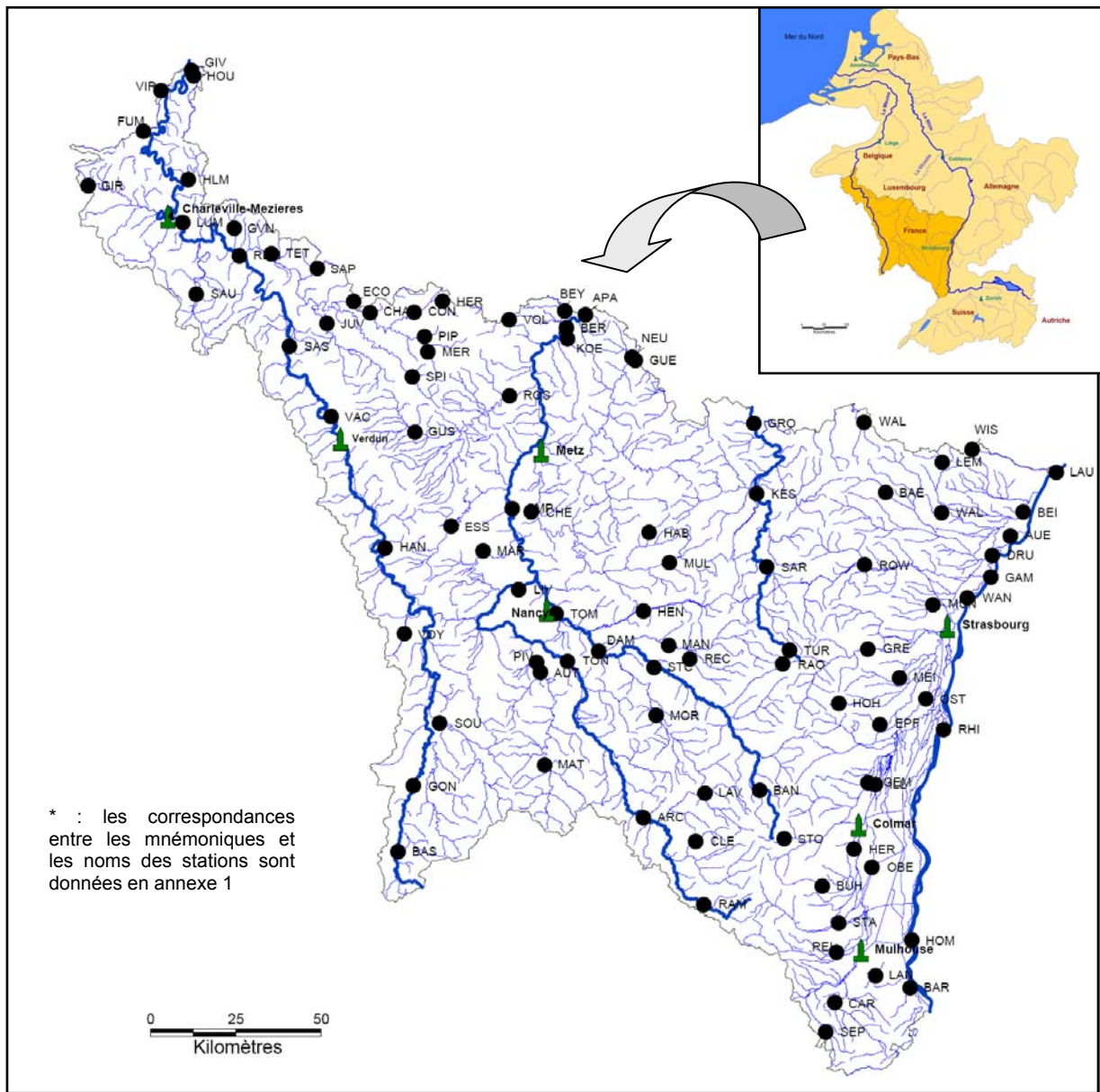
La liste détaillée des stations incluant des informations géographiques et des données mésologiques est donnée en annexe 1. Les valeurs minimales, maximales et médianes des données nécessaires au calcul de l'Indice Poisson rivière (IPR, voir § 3.3.) sont affichées dans le tableau 1. L'examen des valeurs extrêmes montre que le RCS comporte aussi bien des stations situées sur de très petits milieux (largeur minimale de 1,53 m) que des stations situées sur de très grands milieux (largeur > 250 m).

Tableau 1 : valeurs minimales, maximales et médianes de quelques caractéristiques mésologiques des stations du RCS Rhin-Meuse (n=96)

	Altitude (m)	Surface BV (km ²)	Distance source (km)	Pente IGN (‰)	Largeur moyenne (m)	Longueur (m)	Profondeur moyenne (m)
Minimum	100	5	3	0,2	1,53	60	0,11
Maximum	638	48981	522	52,6	280	2575	5,58
Médiane	205,5	246	34,82	1,4	10	217	0,51

2.3. Représentativité

Les stations du RCS Rhin-Meuse (prises une à une) ne sont pas forcément représentatives des masses d'eau sur lesquelles elles sont situées. Par contre, l'ensemble des stations a vocation à être représentatif des principaux types naturels des 608 masses d'eau (de type "cours d'eau", elles représentent environ 13000 km de cours d'eau) du bassin et des principales perturbations anthropiques.



© Sébastien Manné

Figure 1 : localisation des stations du RCS Rhin-Meuse

Source des données : ONEMA – Fond cartographique : © BD Carthage



2.3.1. Vis-à-vis des hydro-écorégions (HER)

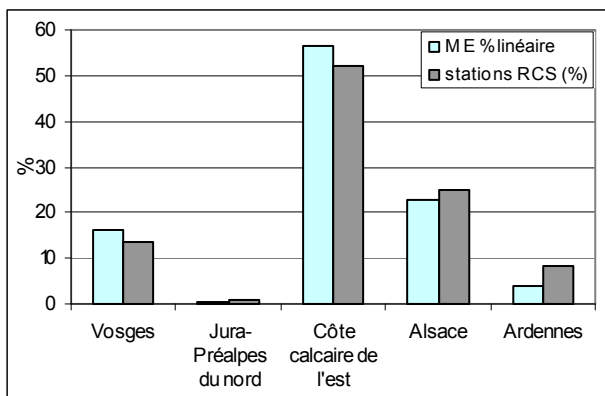


Figure 2 : représentativité des stations du RCS par rapport aux HER

Les HER correspondent à une typologie nationale déterminant le fonctionnement écologique des écosystèmes d'eau courante (Wasson et al., 2002) utilisées pour caractériser les masses d'eau. Elles sont fonction de la géologie, du climat et du relief.

La représentativité des stations du RCS a été examinée en comparant les pourcentages d'appartenance de ces stations aux HER à ceux des linéaires de masses d'eau (ME) traversant ces HER (données issues du SDAGE Rhin-Meuse 2009).

Les stations du RCS sont globalement représentatives des 5 HER présentes dans le bassin Rhin-Meuse (figure 2).

2.3.2. Vis-à-vis de la taille des cours d'eau

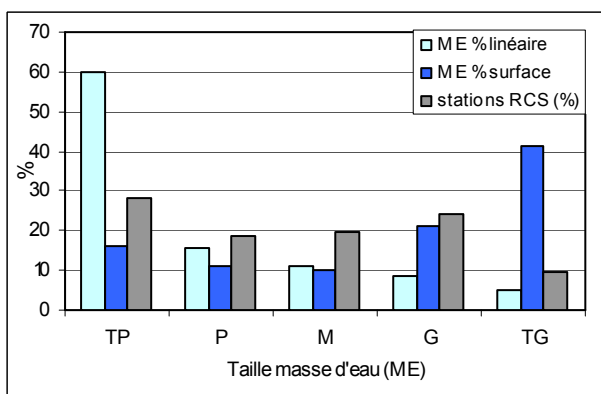


Figure 3 : représentativité des stations du RCS par rapport à la taille des masses d'eau

La taille des cours d'eau retenue dans ce paragraphe est celle utilisée dans la typologie des masses d'eau du bassin Rhin-Meuse basée sur le rang de Strahler avec : TP (Très Petits) = rang 1 et 2; P (Petits) = rang 3; M (Moyens) = rang 4; G (Grands) = rang 5 et TG (Très Grands) = rang >6.

La représentativité des stations du RCS vis-à-vis de ce critère a été étudiée cette fois-ci en tenant compte des linéaires de masses d'eau par taille de cours d'eau, mais aussi de leurs surfaces en eau (données linéaires issues du SDAGE Rhin-Meuse 2009; le passage à la surface en eau a été possible par la connaissance de la largeur moyenne des stations du RCS par taille de cours d'eau).

La figure 3 indique que les très petits cours (TP) d'eau peuvent être considérés comme étant bien représentés puisque le pourcentage des stations du RCS pour cette taille de masse d'eau est compris entre le pourcentage de linéaire et le pourcentage en surface des masses d'eau de cette taille. Pour les mêmes raisons, les très grands (TG) cours apparaissent bien représentés. En revanche, les petits (P), moyens (M) et grands (G) cours d'eau sont sur-représentés dans l'échantillon des stations du RCS Rhin-Meuse.

Il faut cependant rappeler que la distribution des stations par rapport à la taille des cours d'eau respecte "les taux de sondages" par taille de cours d'eau spécifiés dans la circulaire DCE 2006/16.

2.3.3. Vis-à-vis des données SYRAH

La représentativité des stations du RCS par rapport aux perturbations hydromorphologiques que subissent les cours d'eau du bassin Rhin-Meuse a été examinée en utilisant principalement les données du SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie (SYRAH). Cet outil a pour objectif d'évaluer les pressions et les probabilités d'altérations qui peuvent s'exercer sur l'hydromorphologie des masses d'eau d'un bassin. Les données utilisées sont issues des travaux 2013 sur l'état des lieux-DCE 2015 (données SYRAH complétées par de l'expertise locale) et concernent des pourcentages de masse d'eau (les linéaires n'ont cette fois-ci pas été utilisés, la donnée étant plus compliquée à obtenir).

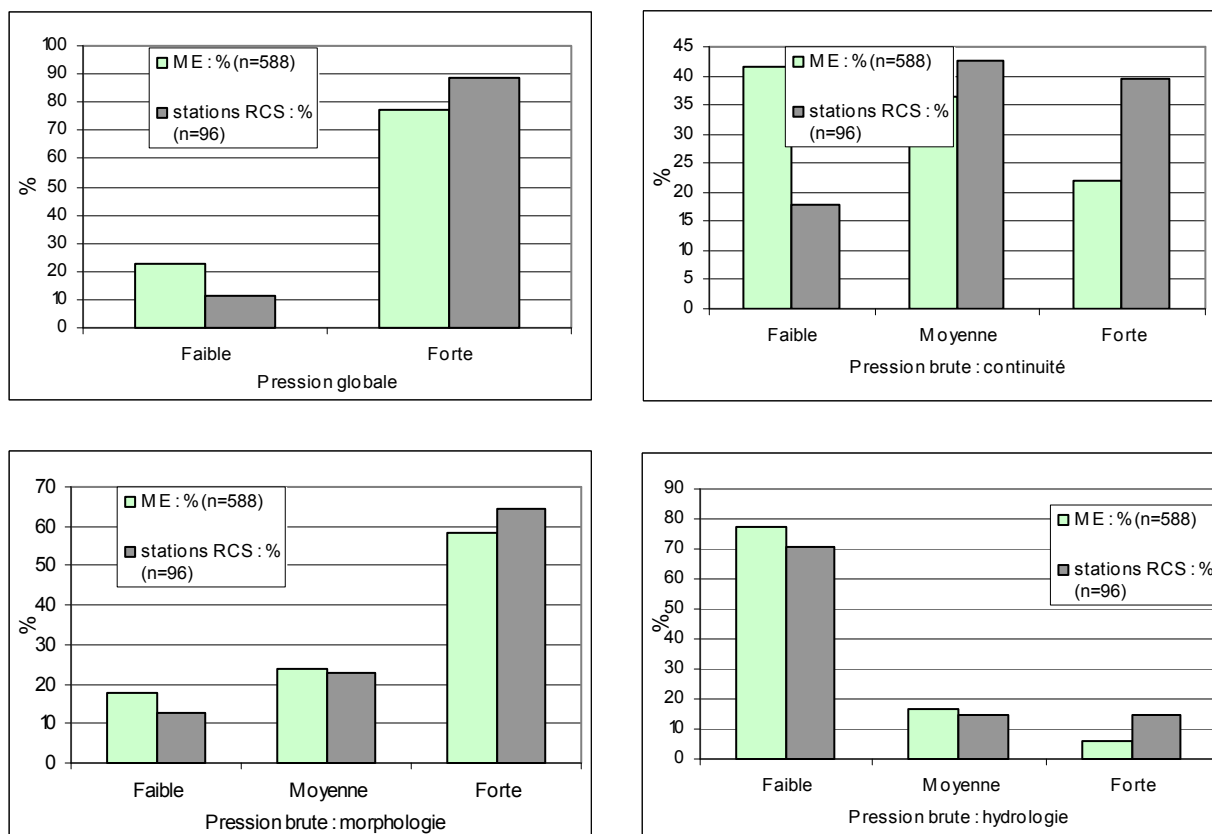


Figure 4 : représentativité des stations du RCS vis-à-vis des pressions hydromorphologiques (SYRAH + expertise)

On observe que les stations du RCS sont représentatives des pressions globales évaluées dans les travaux en cours sur le prochain état des lieux 2015 du compartiment "hydromorphologie" (figure 4). Dans le détail, on constate qu'elles sont également représentatives des pressions brutes "morphologie" et "hydrologie", alors qu'elles sur-estiment les masses d'eau où la pression brute "continuité" est forte.

2.3.4. Vis-à-vis des états biologiques et écologiques des masses d'eau

Ne disposant pas de l'information relative à la qualité de l'eau pour l'ensemble des masses d'eau du bassin, c'est la représentativité des stations du RCS par rapport aux états biologiques et écologiques qui a été étudiée (celles-ci intégrant théoriquement l'ensemble des perturbations).

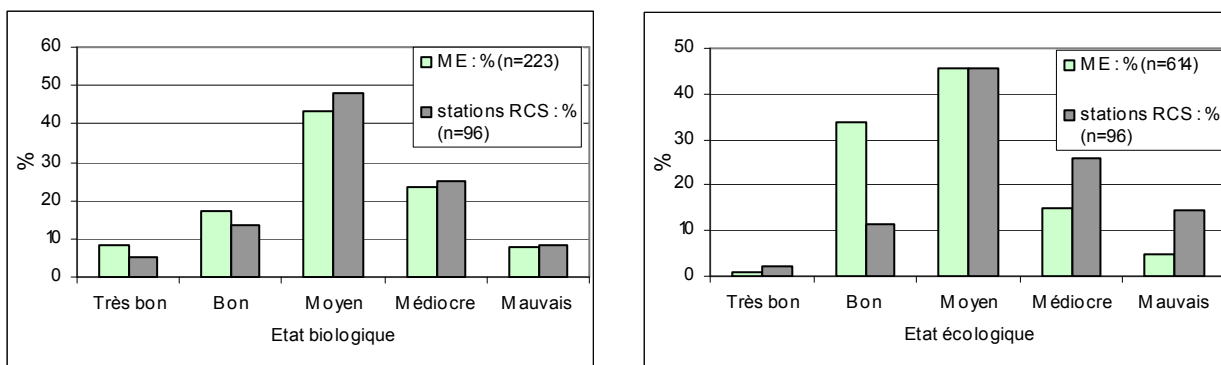


Figure 5 : représentativité des stations du RCS vis-à-vis des états biologique et écologique (données issues du SDAGE Rhin-Meuse 2009)

Les stations du RCS sont clairement représentatives de l'état biologique des masses d'eau du bassin Rhin-Meuse (figure 5). Elles le sont moins pour l'état écologique en raison d'une légère sur-représentation des masses d'eau médiocres et mauvaises.

En conclusion, les stations du RCS sont globalement représentatives des principaux types naturels des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse et de leur état d'anthropisation. On peut éventuellement relever une sur-représentation des cours d'eau de taille intermédiaire ("Petits" à "Grands").

3. Aspects méthodologiques

3.1. Méthodes d'échantillonnages

3.1.1. Principes généraux

Parmi les nombreux moyens d'échantillonnage disponibles (filets maillants, nasses, chalut, ...), c'est celui de la pêche à l'électricité qui a été retenu pour l'échantillonnage des peuplements de poissons dans le cadre du RCS. Ce moyen présente de nombreux avantages, en particulier sa relative faible sélectivité vis-à-vis des espèces présentes dans le milieu et le fait qu'il est adapté aussi bien aux petits milieux très courants qu'aux grands milieux lenticules. L'échantillonnage est conforme à la norme NF EN 14011 (2003) (Qualité de l'eau – Echantillonnage à l'électricité des peuplements de poissons) et suit les principes du "Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons" édité par l'ONEMA (Belliard et al., 2008). Ce guide a vocation à devenir une norme française.

Tableau 2 : longueur minimale d'une station

Largeur en eau	Longueur minimale de la station
< 3 m	60 m
3 à 30 m	20 fois la largeur
30 à 60 m	600 m
> 60 m	10 fois la largeur

Ces 2 textes définissent la longueur minimale d'une station dans le cadre d'un échantillonnage du peuplement de poissons. Cette longueur est fonction de la largeur en eau (tableau 2).

Deux méthodes d'échantillonnage sont retenues dans le cadre du RCS, la pêche complète et la pêche par points. Elles résultent d'un compromis entre des résultats attendus (composition en espèces, abondances ou abondances relatives et distribution en taille des principales espèces) et des moyens acceptables à mettre en œuvre (qui sont fonction de la dimension du milieu). En règle générale, plus un milieu est large et/ou profond, plus l'image du peuplement obtenu diffère du peuplement réellement en place.

Il est également important de veiller à la reproductibilité de la méthode d'échantillonnage, afin de garantir la cohérence du suivi temporel sur une même station qui est un objectif majeur, mais aussi pour pouvoir comparer les stations entre-elles (dimension spatiale). C'est pourquoi la méthode d'échantillonnage doit être stable sur une station donnée. De plus, il convient de limiter au mieux toute la variabilité qui peut être due aux conditions extérieures : matériel, opérateurs, période de l'année, conditions hydrologiques, On peut en particulier insister sur l'intérêt de maintenir le même matériel de pêche, ainsi que des équipes de terrain relativement stables et bien formées.

3.1.2. Pêche complète

Cette méthode d'échantillonnage s'applique aux stations dont la largeur moyenne est inférieure à 9 m (+/- 1 m) et entièrement prospectables à pied. Cette pêche est dite "complète" dans la mesure où la totalité de la surface de la station est soumise à l'action de l'électricité. On admet que des zones profondes de surface totale inférieure à 5% de la surface totale de la station peuvent être présentes dans ces pêches complètes. La prospection se fait de l'aval vers l'amont, à l'aide d'une anode pour 4 à 5 m de largeur et de préférence 2 épuisettes par anode. Un passage unique est réalisé lors de chaque opération de pêche.

Les limites amont et aval de chacune des stations du RCS Rhin-Meuse (quelque soit la méthode d'échantillonnage utilisée) ont été clairement cartographiées, afin d'améliorer la reproductibilité de l'échantillonnage.

3.1.3. Pêche par points

La pêche par points est réalisée dans tous les autres cas (profondeur et/ou largeur importante). C'est une pêche partielle (de la surface de la station) où l'on cherche principalement à disposer régulièrement des unités d'échantillonnage sur l'ensemble des zones "pêchables" d'une station (constitution d'un sous-échantillon "représentatif" de la station). On entend par zone "pêchable" toutes les berges accessibles et les secteurs en chenal dès lors que la profondeur est inférieure à 1 m. Les unités d'échantillonnage sont des points où l'on plonge une anode dans l'eau en décrivant un cercle d'environ 1 m de diamètre. La durée de pêche pour un point est comprise entre 15 et 30 secondes. Le nombre de points est en général de 75 (100 pour les stations où la largeur du cours d'eau est supérieure à 50 m).

Des points complémentaires peuvent être réalisés (sous-échantillon "complémentaire") pour augmenter la probabilité de capturer des espèces rares sur la station. Dans ce cas, les poissons capturés sont bien séparés du sous-échantillon "représentatif" qui lui seul, est utilisé dans le calcul de l'Indice Poisson rivière.

Une cartographie des zones "pêchables" et du nombre de points par zones a été dressée pour toute les stations du RCS Rhin-Meuse échantillonnées par points, là aussi pour renforcer le caractère reproductible de l'échantillonnage.

3.1.4. Types de pêche dans le cadre du RCS Rhin-Meuse

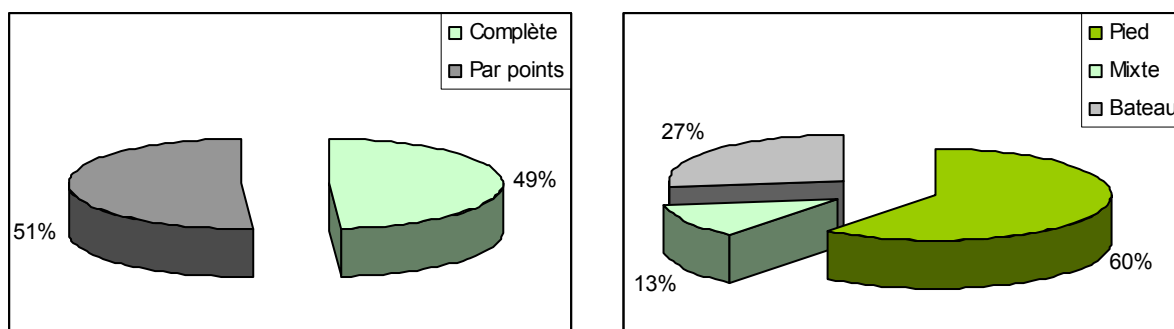


Figure 6 : types de pêche dans le cadre du RCS Rhin-Meuse

La moitié des stations est échantillonnée par points, ce qui reflète le linéaire important de cours d'eau de relativement grande dimension du bassin Rhin-Meuse (figure 6). Ceci explique également la part élevée des opérations nécessitant l'utilisation d'un bateau (40%).

3.2. Fréquence et période d'échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage est fixée par la circulaire DCE 2006/16 (puis par l'Arrêté du 25 janvier 2010) à une fois tous les 2 ans (pour le poisson). L'échantillon de stations est divisé en 2 groupes, l'un étant pêché les années paires et le second les années impaires. L'opération d'une station a été décalée une fois d'un an en raison de conditions hydrologiques défavorables : la Meurthe à St-Clément (décalée de 2009 à 2010).

Afin d'assurer une meilleure capturabilité et identification des jeunes poissons de l'année et sachant que les échantillonnages doivent être réalisés en période de basses eaux, 2 périodes d'échantillonnages ont été définies pour les stations du RCS Rhin-Meuse. De fin juin à mi-juillet, les stations aux peuplements typiquement dits "salmonicoles" sont pêchées (19% des stations). Les autres stations sont pêchées de mi-août à fin septembre.

3.3. L'indice poissons rivière (IPR)

L'indice poissons rivière (NF T90-344, 2004) est un indice multi-paramétrique basé sur une approche fonctionnelle de l'organisation des peuplements de poissons. Il est composé de 7 métriques dont les scores associés sont fonction des écarts mesurés entre le résultat d'une pêche à l'électricité (peuplement observé) et les valeurs des métriques en situation de référence (peuplement théorique).

Ces métriques sont les suivantes :

Métriques d'occurrences (nombre d'espèces)

- Nombre total d'espèces
- Nombre d'espèces rhéophiles
- Nombre d'espèces lithophiles

Métriques d'abondances

- Densité d'individus tolérants
- Densité d'individus invertivores
- Densité d'individus omnivores
- Densité totale d'individus

L'indice poissons rivière est égal à la somme des scores des 7 métriques.

Cet indice est applicable à toutes les stations du RCS Rhin-Meuse (hors canaux). Néanmoins, la notice de présentation et d'utilisation de l'indice poissons rivière (Conseil supérieur de la pêche, 2006) précise que "dans les cours d'eau les plus grands (bassin versant drainé de plusieurs dizaines de milliers de km²), les résultats de l'IPR doivent (également) être considérés avec prudence, du fait du très faible nombre de stations de ce type utilisées pour la mise au point des modèles de référence". Les stations situées sur le Rhin sont concernées.

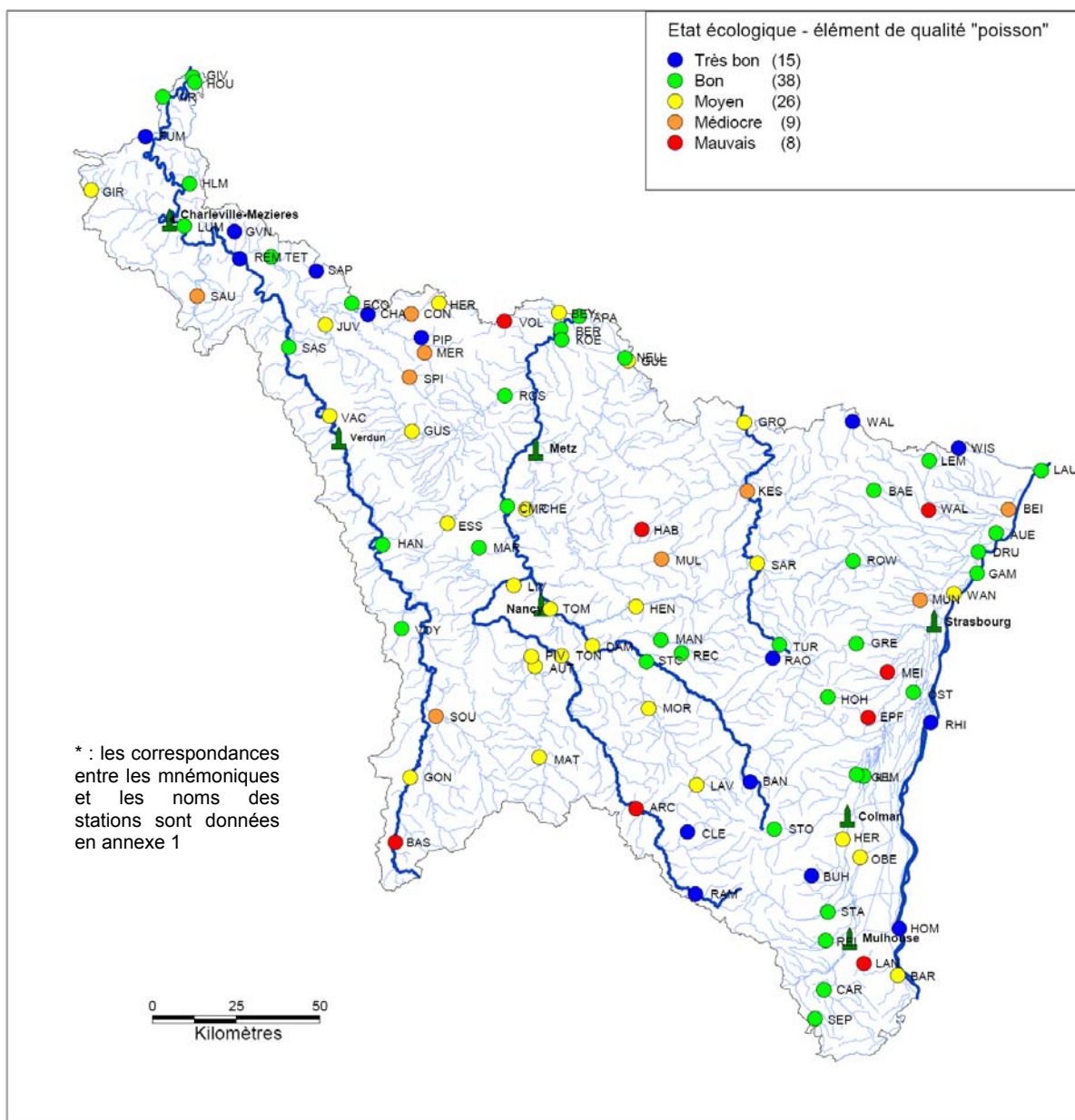
L'évaluation de l'élément de qualité "poisson" dans l'état écologique du RCS est établie dans l'Arrêté du 25 janvier 2010. Il y est spécifié que cette évaluation est basée sur l'IPR avec les limites de classes suivantes :

Classes d'état	Limites de classes
Très bon	≤7
Bon]7; 16]
Moyen]16; 25]
Médiocre]25; 36]
Mauvais	> 36

4. Etat des peuplements piscicoles par l'indice poissons rivière

4.1. Etat des peuplements en 2011-2012

Les données de l'état des peuplements utilisées sont les plus récentes de la période d'observation de ce rapport. Le suivi des stations étant étalé sur 2 années, ce sont par conséquent les années 2011 et 2012 qui ont été prises en compte. La figure 7 montre l'état écologique des stations du RCS Rhin-Meuse pour l'élément de qualité "poisson".



© Sébastien Manné

Figure 7 : qualité écologique des stations du RCS Rhin-Meuse
Elément de qualité "poisson" – Données 2011-2012

Source des données : ONEMA – Fond cartographique : © BD Carthage



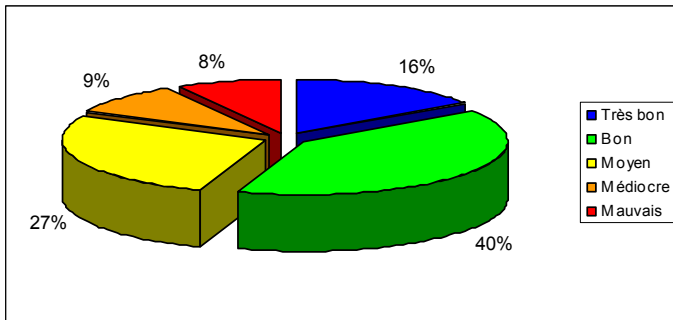


Figure 8 : état écologique des stations du RCS Rhin-Meuse par classes d'état - élément de qualité "poisson" - données 2011-2012

L'état écologique des stations du RCS Rhin-Meuse pour l'élément de qualité "poisson" en 2011-2012 est bon ou très bon pour 56% des stations (figure 8). A l'opposé, 17% des stations sont évaluées médiocres ou mauvaises.

L'état écologique (global) établi dans le dernier état de lieux (2013) donne un état très bon ou bon pour 20% des masses d'eau seulement. L'écart avec le chiffre précédent (56%) vient principalement du fait que celui-ci ne concerne que l'élément de qualité "poisson". Or la qualité écologique (globale) est le résultat de l'agrégation de plusieurs éléments de qualité (biologiques –macroinvertébrés, flore aquatique et poissons- et physico-chimiques), ce qui la rend plus déclassante.

➤ Analyse par sous-bassins :

Les résultats par sous-bassins des scores de l'IPR ont été comparés statistiquement. La distribution des scores de l'IPR ne suivant pas une loi normale (test de Shapiro), le test non paramétrique de Kruskal-Wallis a été utilisé. Il n'y a pas de différence significative des scores de l'IPR entre les stations des différents sous-bassins (p -value = 0,690).

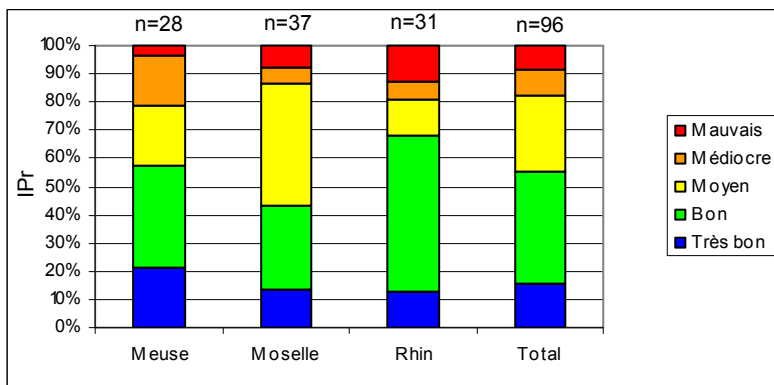


Figure 9 : état écologique des stations du RCS par sous-bassins - élément de qualité "poisson" - données 2011-2012

Une observation graphique de la répartition des classes d'état (ou de qualité) par sous-bassins (figure 9) confirme le résultat précédent. Les résultats entre sous-bassins sont proches. Si le sous-bassin du Rhin (hors sous-bassin de la Moselle) affiche une proportion de stations en bon ou très bon état un peu plus élevé que la moyenne du bassin Rhin-Meuse, il a en revanche la plus forte proportion de stations de mauvaise qualité.

Remarquons que ces observations par sous-bassins ne sont valables que pour l'échantillon des stations du RCS et non pour l'ensemble des masses d'eau, la représentativité des stations du RCS par rapport aux masses d'eau n'ayant pas été vérifiée à l'échelle des sous-bassins.

➤ Analyse par HER :

Un nouveau test de Kruskal-Wallis montre qu'il y a une différence significative entre les scores des différentes HER (p -value < 0,0001).

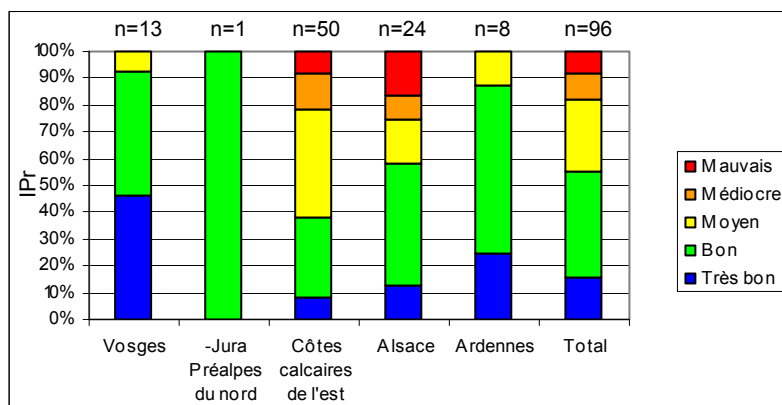


Figure 10 : état écologique des stations du RCS par HER – éléments de qualité "poisson" – données 2011-2012

La répartition des classes de qualité de l'IPR par HER permet de constater que les peuplements de poissons sont en meilleur état dans les HER "Vosges" et "Ardennes" qui correspondent aux 2 zones présentant les reliefs les plus prononcés du bassin Rhin-Meuse et par voie de conséquence aux zones les plus boisées, les moins cultivées et les moins habitées (figure 10).

➤ Analyse par taille de cours d'eau :

Sur le plan statistique, il n'y a pas de différence significative de score de l'IPR en fonction de la taille du cours d'eau (Test de Kruskal-Wallis, p -value = 0,296).

L'expression des résultats en classes de qualité et sous forme graphique aboutit à un commentaire quelque peu différent (figure 11).

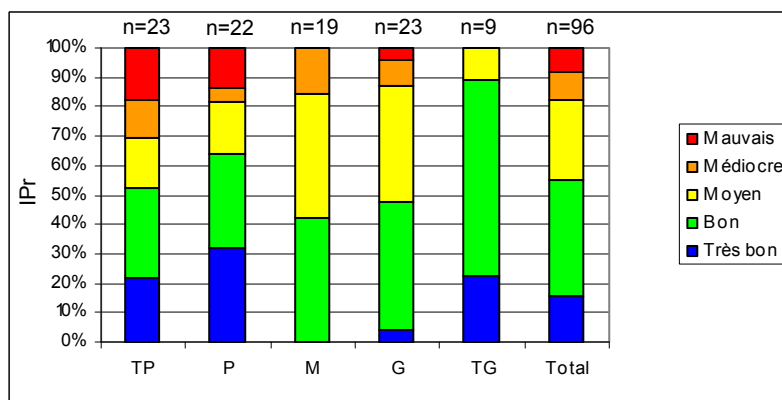


Figure 11 : état écologique des stations du RCS par taille de cours d'eau - élément de qualité "poisson" - données 2011-2012

En effet, la proportion la plus élevée de stations de bonne ou très bonne qualité concerne les "Très Grands" cours d'eau (90%). Cette catégorie de stations est cependant faiblement représentée (9 stations). Elles sont pour l'essentiel canalisées (7 stations situées sur le Rhin, la Moselle et la Meuse) et présentent, à ce titre, un habitat fortement anthropisé et homogène.

L'IPR est par conséquent peu pertinent sur ces très grands milieux où le score global ne reflète pas l'état perturbé des peuplements de poissons. Cette observation avait déjà été formulée dans de précédents rapports (Manné, 2002 et 2007). La situation sur les "Très Petits" et "Petits" cours d'eau est particulièrement contrastée puisqu'on y trouve à la fois la proportion la plus élevée (à égalité avec les TG cours d'eau) de stations ayant un très bon peuplement, et les stations les plus dégradées. Ces 2 catégories de cours d'eau regroupent en effet des petits cours d'eau dans les HER "Vosges" et "Ardennes" en très bon état, et des petits cours d'eau des HER "Alsace" et "Côtes calcaires de l'est" fortement dégradés.

➤ Synthèse :

En résumé, les meilleurs peuplements se situent globalement dans les massifs vosgiens et ardennais caractérisés par des petits cours d'eau salmonicoles. La qualité de l'eau y est bonne et les perturbations hydromorphologiques globalement modérées (principalement des problèmes de continuité).

Le reste du bassin offre une mosaïque d'états des peuplements allant de très bon à mauvais (figure 7).

Ainsi, les peuplements sont souvent fortement perturbés sur les petits cours d'eau de la plaine d'Alsace où l'on constate une qualité de l'eau dégradée (le Muhlbach à Landser, l'Ehn à Meistratzheim, l'Eberbach à Walbourg, la Souffel à Mundolsheim), parfois associée à une mauvaise qualité du milieu physique (l'Ehn et la Souffel) ou un très faible débit certaines périodes de l'année (le Muhlbach et l'Eberbach). La Schernetz à Epfig subit régulièrement des assècs préjudiciables à l'installation d'un peuplement de poissons équilibré et stable. A l'opposé, des stations présentent un bon IPR sur des tronçons de cours d'eau où le fonctionnement écologique est correct (la Doller à Reiningue, la Thur à Staffelfelden, la Largue à Seppois, l'III à Illhauesern, la Moder à Auenheim, ...).

Dans le sous-bassin de la Moselle, le secteur de la Seille (le Petite Seille à Haboudange et la Seille à Mulcey) souffre à la fois d'une qualité de l'eau médiocre et de sévères travaux hydrauliques (rectifications, recalibrages). C'est le cas aussi du petit cours d'eau transfrontalier le ruisseau des Quatre Moulins à Volmerange. Les peuplements sont fréquemment de moyenne qualité vers Nancy et dans un secteur s'étendant vers le sud (ex : le Brenon à Autrey, le Madon à Pierreville, la Mortagne à St-Maurice/Mortagne, ...), ainsi que la Sarre moyenne et aval. La qualité hydromorphologique des cours d'eau y est souvent le facteur limitant le développement d'un peuplement de poissons de qualité. Les atteintes sont diverses : rectifications et recalibrages, dégradation forte des petits tributaires (têtes de bassins versants) se répercutant sur leurs cours d'eau récepteurs, mises en bief, obstacles à la continuité, chenalisation, Les pressions qui génèrent ces perturbations sont majoritairement issues des activités agricoles et de l'urbanisation. Enfin, le sous-bassin de la Moselle abrite encore quelques secteurs en bon état (en plus de la partie située dans le massif vosgien) comme celui de la Meurthe du côté de St-Clément où la diversité hydromorphologique est particulièrement élevée ou l'Esch vers Martincourt.

Dans le sous-bassin de la Meuse, certains affluents sont fortement dégradés (qualité de l'eau et souvent aussi l'hydromorphologie) : l'Othain (station de Spincourt), la Pienne (station de Mercy-le-Bas), l'amont de la Chiers (station de Cons-la-Grandville). D'autres sont au contraire en bon état (le Dordon, le Nanheul). La partie amont de la Meuse (rivière) a subi d'importantes perturbations hydromorphologiques auxquelles s'est greffée une qualité de l'eau à peine moyenne. Puis suit un tronçon où la qualité du milieu physique a été relativement bien préservée (station de Han/Meuse à celle de Remilly-Aillicourt) ce qui se traduit par la présence régulière d'annexes hydrauliques.

L'analyse de l'IPR à la station reste un exercice dans lequel il faut néanmoins demeurer prudent. Ainsi, outre les difficultés évoquées précédemment au sujet des stations canalisées, une station fortement chenalisée comme celle de l'III à Osthuse, ou rectifiées et/ou recalibrées comme sur la Zorn à Rosenwiller, la Vezouze à Manonvillers ou la Nied à Guerstling sont évaluées "bonnes" par l'IPR. A l'opposé, cet indice note très sévèrement la Moselle à Archettes et moyennement la Meuse à Vacherauville, alors que le peuplement est assez bon sur la première station et très bon sur la seconde (expertise). La principale raison est que la métrique "nombre total d'espèces" sanctionne fortement le nombre (très) élevé d'espèces sur ces stations.

4.2. Evolution de la qualité des peuplements entre 2007 et 2012

Le suivi des peuplements de poissons étant bisannuel et réparti en 2 groupes de stations (une moitié des stations suivie les années paires et l'autre moitié les années impaires), l'analyse de l'évolution de la qualité des peuplements a été réalisée sur ces 2 groupes de stations. L'évolution graphique des classes de qualité est donnée. Puis une étude statistique portant sur l'évolution des scores de l'IPR en utilisant un test de Friedman (séries répétées, test non paramétrique en raison d'une distribution non normale des données –test de Shapiro-) a été réalisée.

Les résultats de l'IPR de chacune des stations du RCS Rhin-Meuse entre 2007 et 2012 sont donnés en annexe 2.

➤ Années impaires :

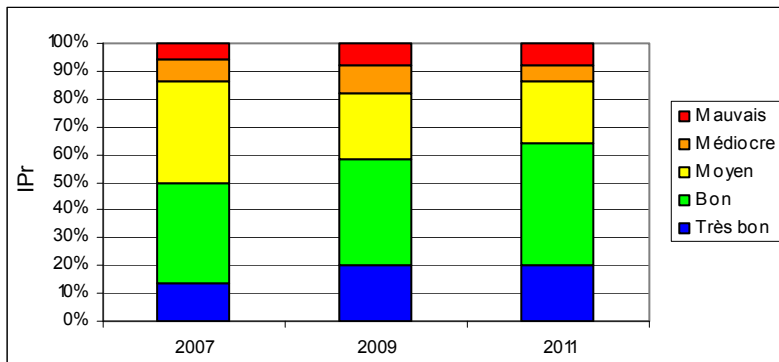


Figure 12 : évolution des classes de l'état écologique entre 2007 et 2011 - élément de qualité "poisson" - jeu de données "années impaires"

Ce jeu de données est composé de 50 stations (fixes). La station de la Meurthe à St-Clément dont le suivi a été décalé en 2009 (à 2010) a été retirée du jeu de données.

La figure 12 montre une légère augmentation des stations de bonne et très bonne qualité piscicole principalement au détriment de la classe moyenne. Regardons si elle est statistiquement significative.

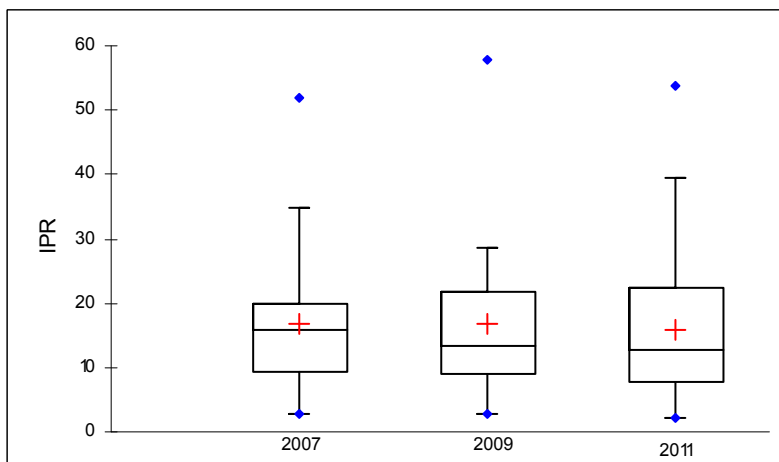


Figure 13 : évolution des scores de l'IPR entre 2007 et 2011 - jeu de données "années impaires" (légende : points bleu = valeurs extrêmes; croix rouge = moyenne; boîte = 1^{er} quartile, médiane, 3^{ème} quartile)

Il n'y a pas d'évolution significative des scores de l'IPR entre 2007 et 2011 (p -value = 0,538; figure 13), ce qui n'est pas étonnant au regard de la courte période de suivi.

➤ Années paires :

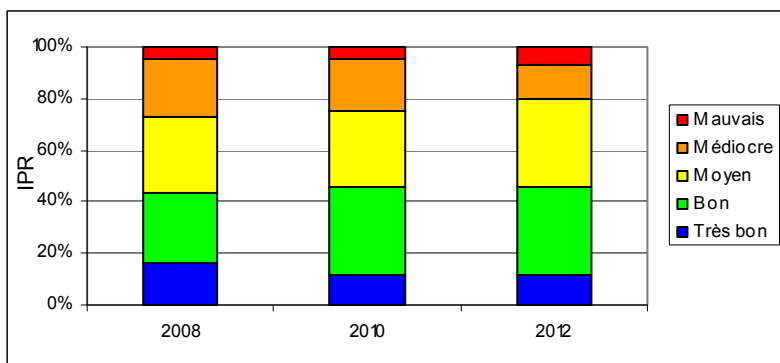


Figure 14 : évolution des classes de l'état écologique entre 2008 et 2012 - élément de qualité "poisson" - jeu de données "années paires"

Le jeu de données est composé de 44 stations (fixes). Aucun poisson n'ayant été capturé sur la Schernetz à Epfig en 2010, l'IPR n'a pas pu être calculé. Cette station a par conséquent été retirée du jeu de données.

La figure 14 montre que la répartition entre les classes d'état, élément de qualité "poisson", évolue à la marge.

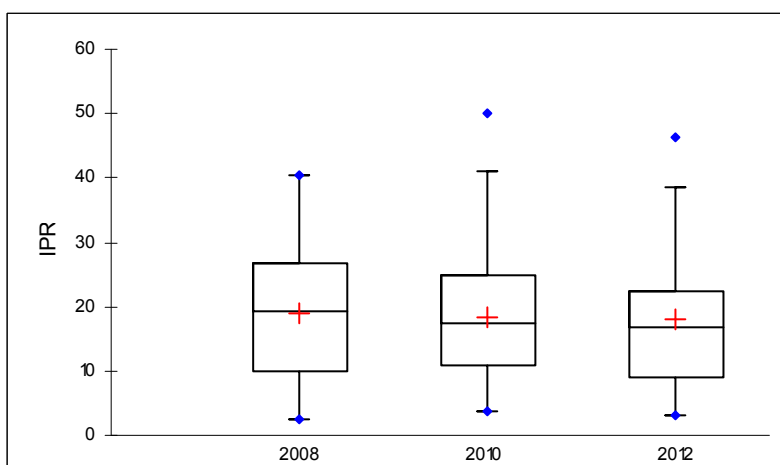


Figure 15 : évolution des scores de l'IPR entre 2008 et 2012 - jeu de données "années paires" (légende : points bleu = valeurs extrêmes; croix rouge = moyenne; boîte = 1^{er} quartile, médiane, 3^{ème} quartile)

On n'observe pas d'évolution significative des scores de l'IPR entre 2008 et 2012 (p -value = 0,234; figure 15).

4.3. Sensibilité de l'IPR à l'anthropisation du milieu

Après avoir présenté la qualité des peuplements de poissons à travers l'IPR à l'échelle du bassin et sur un premier cycle d'observation, il est intéressant d'étudier si cet indice répond de manière satisfaisante à l'anthropisation des milieux aquatiques. Nous allons donc étudier la sensibilité de l'IPR aux variations de la qualité de l'eau et à celles de l'état hydromorphologique des cours d'eau. Concernant le premier élément de qualité, nous allons utiliser les données de macropolluants recueillies sur les stations du RCS sur la période 2011-2012 (données les plus récentes) par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse. Le second élément de qualité sera abordé de 3 façons différentes. En effet, l'évaluation objective de l'état hydromorphologique des cours d'eau à une échelle spatiale adaptée étant particulièrement complexe, différentes méthodes ont été développées pour répondre plus ou moins directement à cet objectif. Nous allons par conséquent étudier la sensibilité de l'IPR aux principales méthodes pour lesquelles des données existent et sont exploitables (outils SYRAH, QUALPHY et une base "expertise", voir § 4.3.2). Les données "poisson" utilisées seront également celles de la période 2011-2012.

Après avoir examiné la sensibilité de l'IPR vis-à-vis de chaque élément de qualité séparément dans un premier temps, nous approfondirons la question en les traitant ensemble, puisqu'ils ne sont peut-être pas indépendants.

4.3.1. Liens avec la qualité de l'eau

Nous nous limiterons ici aux macropolluants. Dans le cadre du suivi du RCS, la qualité physico-chimique de l'eau est évaluée à partir de 4 classes : nutriments, MOOX (matières organiques oxydables), acide et température. Leur agrégation aboutit à un état "macropolluants". Nous étudierons le lien entre l'IPR et ces différents éléments par des tests non paramétriques (distribution non normale des valeurs de l'IPR; test de Kruskal-Wallis).

➤ Qualité générale de l'eau (état macropolluants) :

Il y a une différence significative des scores de l'IPR avec la qualité générale de l'eau (p-value < 0,0001).

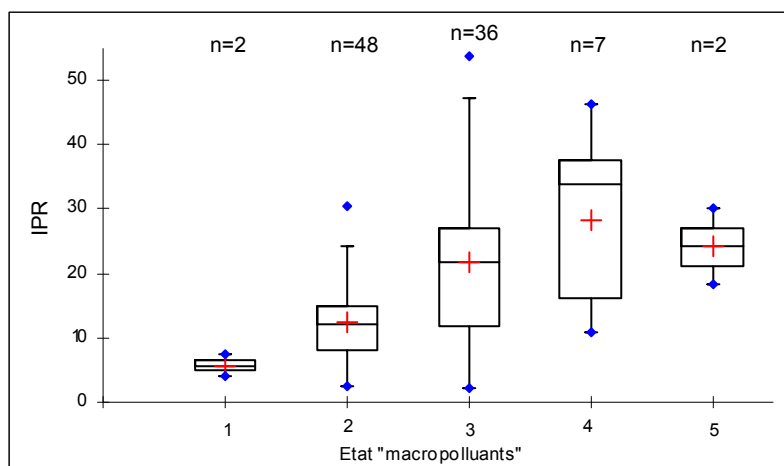


Figure 16 : évolution des scores de l'IPR avec les classes d'état "macropolluants" sur les stations du RCS Rhin-Meuse – Données 2011-2012 (légende : points bleu = valeurs extrêmes; croix rouge = moyenne; boîte = 1^{er} quartile, médiane, 3^{ème} quartile)

Les stations où la qualité de l'eau est très bonne ou mauvaise (classes 1 et 5) voire médiocre (classe 4) sont peu nombreuses (figure 16). Le résultat pour ces classes est par conséquent à prendre avec précaution.

On constate que la différence des scores de l'IPR entre les classes de qualité générale de l'eau 2 et 3 est forte (moyennes respectives de 12,4 et de 21,9). La figure 16 montre clairement que l'IPR est particulièrement sensible à la qualité générale de l'eau.

➤ Classe "nutriments" :

Le test de Kruskal-Wallis indique également une différence significative des scores de l'IPR avec les classes d'état "nutriments" (p-value = 0,003).

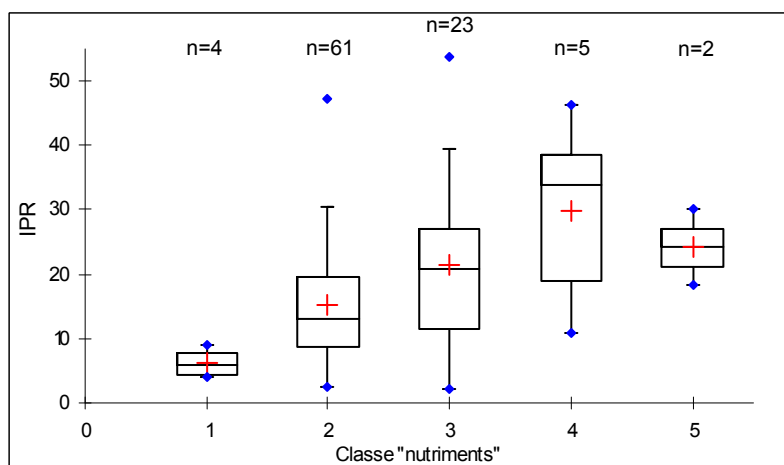
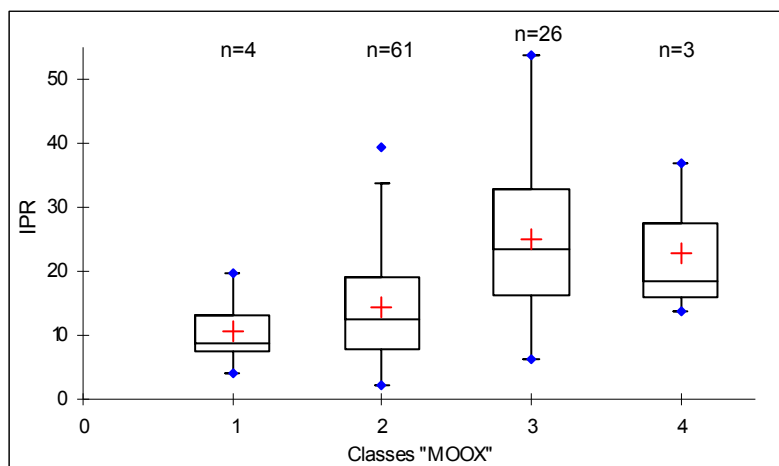


Figure 17 : évolution des scores de l'IPR avec les classes d'état "nutriments" sur les stations du RCS Rhin-Meuse – Données 2011-2012 (légende : points bleu = valeurs extrêmes; croix rouge = moyenne; boîte = 1^{er} quartile, médiane, 3^{ème} quartile)

Les classes d'état "nutriments" bonne et moyenne sont les mieux représentées (figure 17). La différence entre les moyennes des scores de l'IPR pour ces 2 classes est importante (respectivement 15,2 et 21,3) ce qui confirme la bonne sensibilité de l'IPR aux pollutions azotées et phosphorées.

➤ Classe "MOOX" :

Les scores de l'IPR sont significativement différents suivant les classes d'état "MOOX" (p-value = 0,001).



La figure 18 montre que la moyenne des scores de l'IPR évolue clairement entre les classes d'état "MOOX" bonne et moyenne (respectivement 14,3 et 24,8). L'IPR répond aux pollutions en matière organique oxydable.

Figure 18 : évolution des scores de l'IPR avec les classes d'état "MOOX" sur les stations du RCS Rhin-Meuse – Données 2011-2012 (légende : points bleu = valeurs extrêmes; croix rouge = moyenne; boîte = 1^{er} quartile, médiane, 3^{ème} quartile)

Les tests n'ont pas été menés sur les classes "acide" et "température" en raison de la quasi-absence de variabilité de ces paramètres dans notre jeu de données.

4.3.2. Lien avec l'hydromorphologie

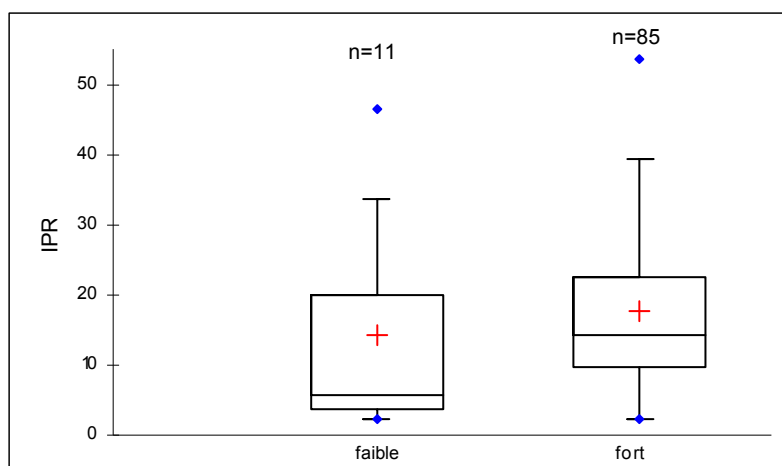
4.3.2.1. *Données SYRAH*

Le Système Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des cours d'eau (SYRAH) (Chandesris et al., 2008) a été développé pour répondre à des enjeux hydromorphologiques de la DCE, principalement pour la réalisation de l'état des lieux. Son principe est d'utiliser des données existantes de systèmes d'information géographique et de bases de données pour produire, de façon homogène sur l'ensemble du territoire métropolitain, à large échelle (zones hydrographiques) mais aussi au niveau de tronçons, des données de pressions et des probabilités d'altérations de la structure et du fonctionnement des cours d'eau. Ces probabilités concernent 10 descripteurs regroupés en 3 familles : hydrologie, morphologie et continuité.

Examinons les liens entre les scores de l'IPR et les risques d'altérations pour ces 3 familles et vis-à-vis du risque global.

➤ Risque "global" :

Un test de Mann-Whitney indique que la différence des scores de l'IPR avec le risque "global" n'est pas significatif (p-value = 0,08). Représentons les résultats graphiquement.

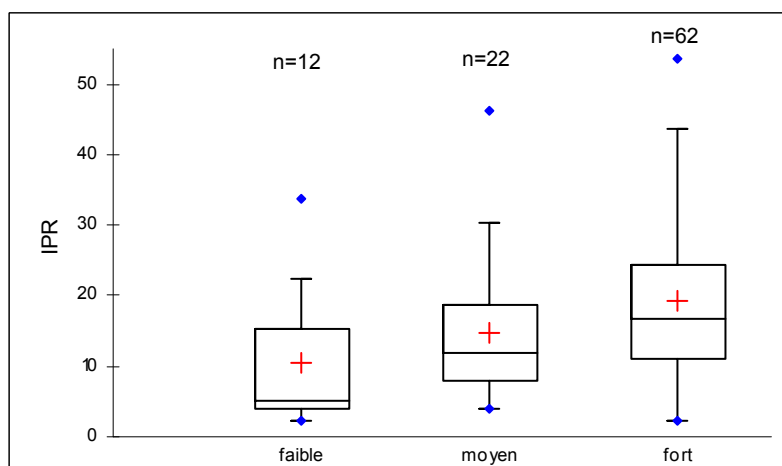


Si les moyennes des scores de l'IPR ne sont guère différentes entre les stations où le risque "global" est faible et les stations où ce risque est fort, les médianes en revanche le sont (figure 19) (respectivement 5,8 et 14,3). Il est cependant à noter que le nombre de stations où le risque est faible est peu important.

Figure 19 : évolution des scores de l'IPR avec le risque d'altération "global" de SYRAH sur les stations du RCS Rhin-Meuse – Données 2011-2012 (légende : points bleu = valeurs extrêmes; croix rouge = moyenne; boîte = 1^{er} quartile, médiane, 3^{ème} quartile)

➤ Risque "morphologie" :

La différence des scores de l'IPR entre classes de risque est significative (test de Kruskal-Wallis, p-value = 0,005).



La figure 20 illustre l'augmentation des scores de l'IPR avec le risque d'altération de la morphologie des cours d'eau suivant SYRAH.

Figure 20 : évolution des scores de l'IPR avec le risque "morphologie" de SYRAH sur les stations du RCS Rhin-Meuse – Données 2011-2012 (légende : points bleu = valeurs extrêmes; croix rouge = moyenne; boîte = 1^{er} quartile, médiane, 3^{ème} quartile)

➤ Risque "hydrologie" et risque "continuité" :

L'IPR ne répond pas correctement à ces 2 risques puisque la moyenne des scores est plus faible pour un risque élevé que pour un risque faible dans les 2 cas.

4.3.2.2. Données QUALPHY

L'Agence de l'Eau Rhin-Meuse a développé un outil d'évaluation de la qualité du milieu physique des cours d'eau (QUALPHY) qui consiste à déterminer, à l'échelle de tronçons de rivière, l'écart avec une situation de référence pour les 3 composantes : lit mineur, lit majeur et berges (Agence de l'Eau Rhin-Meuse, 1996). Les données sont recueillies principalement par expertise lors de sorties de terrain. Les indices partiels produits vont de 0 (écart à la référence maximum) et 100% (écart nul). Ils sont aussi exprimés en 5 classes de qualité.

Le lien entre les scores de l'IPR et les classes de qualité des différents indices morphologiques a été étudié par des tests de Kruskal-Wallis. Il n'y a aucun lien significatif entre ces 2 outils (tableau 3).

Tableau 3 : tests statistiques (Kruskal-Wallis) entre les scores de l'IPR et les données de QUALPHY sur les stations du RCS Rhin-Meuse – Données 2011-2012

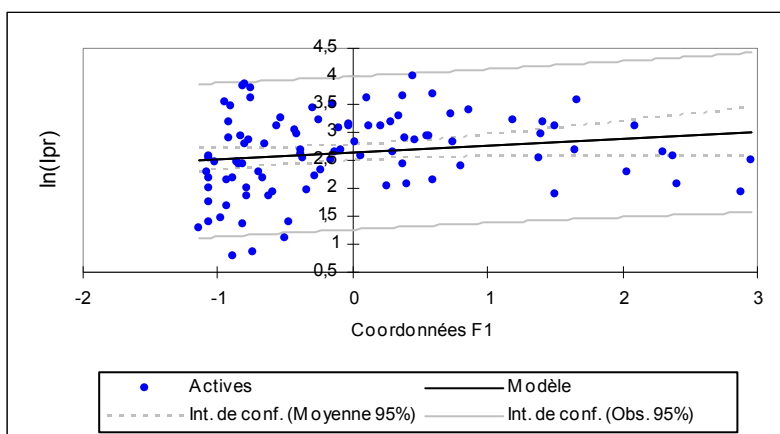
QUALPHY (classes)	p-value (test de Kruskal-Wallis)
Indice global	0,100
Indice partiel lit mineur	0,657
Indice partiel lit majeur	0,899
Indice partiel berges	0,201

Une régression linéaire entre le logarithme népérien des valeurs de l'IPR ($\ln(\text{IPR})$) et les valeurs continues de l'indice global aboutit à un résultat comparable ($p = 0,927$).

4.3.2.3. Données "expertise"

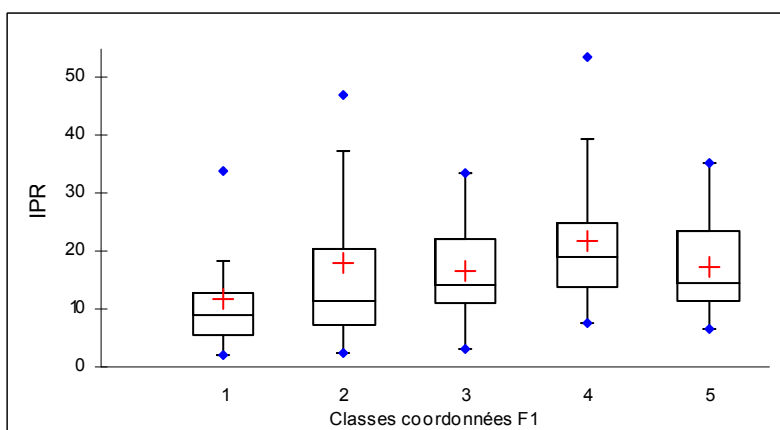
Dans le cadre du développement de l'IPR+ (indice poisson rivière plus), une expertise des pressions (hydromorphologiques et physico-chimiques) a été réalisée sur l'ensemble des stations du RCS pour fournir un indice de pression global (Pont et al., 2013). Nous avons repris les valeurs des descripteurs de pressions des compartiments hydrologiques, morphologiques et de continuité et, d'une façon analogue à Pont (2013), avons effectué une Analyse des Correspondances Multiples (ACM) (annexe 3). Les coordonnées du premier axe de cette analyse (inertie ajustée F1 = 66%) constituent un indice de pressions hydromorphologiques. Il discrimine les stations où la qualité hydromorphologique est très bonne (coordonnées les plus faibles) de celles où elle est le plus perturbée (coordonnées les plus élevées).

Deux types d'analyses ont été menés. Le premier en effectuant une régression linéaire simple entre $\ln(\text{IPR})$ et les coordonnées de l'axe F1, le second en optant pour un test de Kruskal-Wallis entre les scores de l'IPR et des classes de qualité obtenues en discrétisant les valeurs des coordonnées de l'axe F1 (valeurs seuils déterminées de façon à avoir le même nombre de stations dans chacune des 5 classes).



La première analyse ne montre pas de lien linéaire significatif entre les 2 variables ($p = 0,08$; $R^2=0,032$). La figure 21 illustre ce résultat.

Figure 21 : variations de l'IPR (logarithme népérien) en fonction des coordonnées de l'axe F1 de l'ACM sur les stations du RCS Rhin-Meuse – Données 2011-2012



La seconde analyse montre une différence significative entre les scores de l'IPR et les classes de coordonnées de l'axe F1 ($p\text{-value} = 0,03$). La figure 22 illustre avec une autre perspective que la figure précédente l'évolution des scores de l'IPR avec les coordonnées de l'axe F1. On constate que pour les stations où l'hydromorphologie est la moins perturbée (classe 1), l'IPR présente les meilleurs résultats (IPR moyen = 11,9). En revanche, la moyenne de l'IPR est plus faible pour la classe 5 (17,4) que pour les classes 4 (21,9) et 2 (17,9).

Figure 22 : variations des scores de l'IPR avec les classes de coordonnées F1 (ACM expertise pressions hydromorphologiques) sur les stations du RCS Rhin-Meuse – Données 2011-2012 (légende : points bleu = valeurs extrêmes; croix rouge = moyenne; boîte = 1^{er} quartile, médiane, 3^{ème} quartile)

Ce sont donc les stations où l'hydromorphologie est la plus mauvaise (stations naviguées et/ou chenalées, ...) pour lesquelles il n'y a aucun lien entre les 2 indices.

En conclusion, les liens entre l'IPR et les indicateurs de qualité de l'hydromorphologie sont globalement faibles sur le jeu de données utilisées. Ils sont les plus forts avec l'outil SYRAH, en particulier avec sa composante "morphologie". A l'opposé, ils sont quasi-nuls avec l'outil QUALPHY. Enfin, ils sont très faibles avec les données issues de l'expertise utilisées dans le cadre de la mise au point de l'IPR+.

4.3.3. Liens avec la qualité globale des milieux

Pour tenir compte d'un éventuel lien entre la qualité de l'eau et la qualité hydromorphologique au niveau des stations, des analyses de variance (ANOVA) à 2 facteurs ont été réalisées. Seuls les facteurs vus ci-dessus entraînant les différences les plus importantes entre les scores de l'IPR ont été testés. Concernant la variable "Qualité générale de l'eau", les

modalités "Très bonne" et "Mauvaise" ont été regroupées respectivement avec les modalités "Bonne" et "Médiocre" en raison du faible nombre d'observations associées.

➤ Qualité générale de l'eau et SYRAH-global :

Tableau 4 : ANOVA à 2 facteurs entre ln(IPR) d'une part, la qualité générale de l'eau et SYRAH-global d'autre part ($R^2=0,281$; $p<0,0001$) – Stations du RCS Rhin-Meuse – Données 2011-2012

Analyse type III somme des carrés :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Qualité générale eau	2	5,583	2,792	7,654	0,001
SYRAH-global	1	0,167	0,167	0,458	0,500
interaction	2	1,396	0,698	1,914	0,153

On constate que seule la qualité générale de l'eau contribue significativement aux variations de l'IPR (tableau 4).

➤ Qualité générale de l'eau et SYRAH-morphologie :

Tableau 5 : ANOVA à 2 facteurs entre ln(IPR) d'une part, la qualité générale de l'eau et SYRAH-morphologie d'autre part ($R^2=0,316$; $p<0,0001$) – Stations du RCS Rhin-Meuse – Données 2011-2012

Analyse type III somme des carrés :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Qualité générale eau	2	3,461	1,730	4,870	0,010
SYRAH-morphologie	2	1,913	0,957	2,693	0,073
interaction	3	1,287	0,429	1,207	0,312

La qualité générale de l'eau demeure le facteur le plus explicatif dans la variation de l'IPR. Le facteur "SYRAH-morphologie" s'approche du seuil de significativité de 5% (tableau 5).

➤ Qualité générale de l'eau et coordonnées axe F1 (ACM de l'expertise des pressions hydromorphologiques réalisée pour IPR+) :

Les classes de coordonnées ont été utilisées dans ce test.

Tableau 6 : ANOVA à 2 facteurs entre ln(IPR) d'une part, la qualité générale de l'eau et les classes de coordonnées de l'axe F1 d'autre part ($R^2=0,341$; $p<0,001$) – Stations du RCS Rhin-Meuse – Données 2011-2012 Analyse type III somme des carrés :

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Qualité générale eau	2	6,849	3,425	9,207	0,000
Coordonnées axe F1	4	2,209	0,552	1,485	0,215
interaction	8	1,922	0,240	0,646	0,737

Seule la qualité générale de l'eau explique de manière significative les variations de l'IPR.

En résumé, les tests combinant la qualité générale de l'eau et les données de différents outils d'évaluation de la qualité hydromorphologique des cours d'eau confirme que l'IPR est sensible à la qualité physico-chimique de l'eau mais très peu aux outils d'évaluations de la qualité

hydromorphologique disponibles, sur la base du jeu de données du RCS Rhin-Meuse. Des travaux similaires sur des données du Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP) du bassin Rhin-Meuse et les données de QUALPHY ont abouti à la même conclusion (Manné, 2002). Ces observations sont cependant propres au bassin Rhin-Meuse où la proportion de stations situées sur des milieux relativement larges et profonds est plus élevée que sur la plupart des autres grands bassins versant français.

Ainsi, Huet (2012) arrive à une conclusion différente sur le bassin Loire-Bretagne. En effet, elle a construit un indice hydromorphologique à partir des données de l'expertise des pressions des stations de ce bassin effectuée pour le même projet IPR+ et selon une méthode similaire à celle reproduite ici. Dans son analyse, l'indice hydromorphologique semble être le facteur ayant le plus de poids sur les notes de l'IPR. Lausecker (2012) montre également, sur un jeu de données national de stations peu profondes, qu'il y a un lien significatif entre l'IPR et la qualité hydromorphologique des cours d'eau évaluée par le protocole CARHYCE (CARactérisation HYdromorphologique des Cours d'Eau). Plus généralement, le lien entre la qualité des peuplements piscicoles et l'intégrité du compartiment hydromorphologique a été décrit par de nombreux auteurs (Wasson et al., 1995; Eloegi et al., 2010 in Lausescker et al., 2012).

Sur le bassin Rhin-Meuse, les plus fortes discordances entre l'IPR et l'évaluation de la qualité hydromorphologique concernent les stations où ce dernier élément est le plus dégradé (stations naviguées par exemple). Les mêmes tests que ceux menés ci-dessus sur un jeu de données pour lequel nous avons retiré les stations naviguées (parmi les coordonnées les plus élevées de l'axe F1) au nombre de 7 ne modifient cependant qu'à la marge les conclusions. Le nouvel IPR+ (amélioration de l'IPR), en cours d'achèvement, pourrait améliorer la sensibilité de l'indice poissons aux outils d'évaluation de la qualité hydromorphologique des cours d'eau sur le bassin Rhin-Meuse.

4.4. Liaison entre les indices biologiques

Dans le cadre du RCS Rhin-Meuse (cours d'eau), 3 éléments de qualité biologique sont échantillonnés sur la quasi-totalité des stations : le poisson, les diatomées et les macro-invertébrés. Le recueil de données sur les macrophytes est limité à un nombre restreint de stations. Il est intéressant d'étudier les liaisons existant entre les indices biologiques associés, qui sont respectivement : l'IPR, l'IBD (NF T90-354, 2007)) et l'IBGN équivalent calculé avec l'algorithme de l'IBGN (NF T90-350, 2004). L'indice pour les macrophytes sera écarté de l'analyse en raison du faible nombre de données disponibles.

Des régressions linéaires simples mettent ces indices deux à deux en relation. Pour l'IPR, une transformation en logarithme népérien a été opérée pour approcher une distribution normale des valeurs. Les données utilisées sont celles de la période 2011-2012 (96 stations).

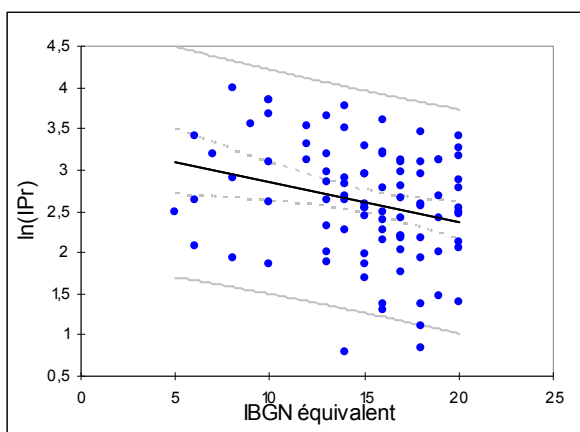


Figure 12 : variations de ln(IPr) en fonction de l'IBGN équivalent ($R^2 = 0,069$; $p = 0,011$)

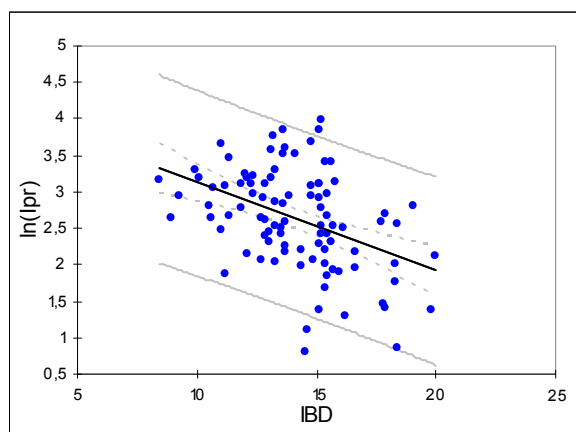


Figure 13 : variations de ln(IPr) en fonction de l'IBD ($R^2 = 0,176$; $p < 0,0001$)

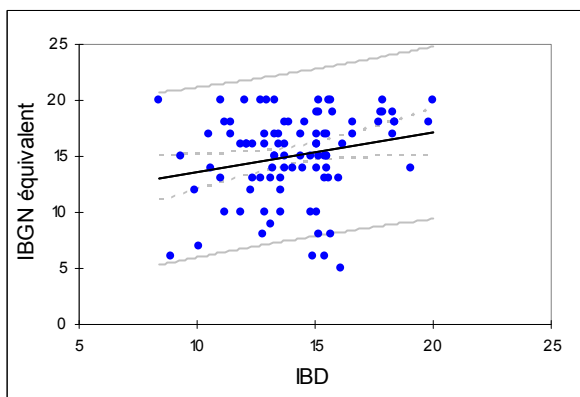


Figure 14 : variations de l'IBGN équivalent en fonction de l'IBD ($R^2 = 0,050$; $p = 0,033$)

L'analyse des figures 23, 24 et 25 ainsi que celle des coefficients de détermination montrent qu'il existe des liens significatifs entre ces indices, mais qu'ils sont faibles, en particulier avec l'IBGN. Le lien le plus élevé concerne donc l'IPR et l'IBD. Cette observation avait déjà été faite par Belliard (2001) dans le cadre du RHP Seine-Normandie.

5. Composition des peuplements piscicoles

5.1. Richesse spécifique, nombre total d'individus et CPUE par opérations

Avant d'aborder la composition des peuplements à l'échelle du bassin Rhin-Meuse, donnons, à titre informatif, quelques chiffres de la richesse spécifique, du nombre total d'individus et des CPUE par opérations de pêche (i.e. par échantillonnages) (tableau 7). Une distinction entre les pêches "complètes" et les pêches "par points" est apportée.

Tableau 7 : richesse spécifique, nombre total d'individus et Captures Par Unité d'Effort (CPUE) minimum, maximum, moyennes et médianes par opérations – Données RCS Rhin-Meuse – Période 2007-2012 (n = 288)

	Minimum		Maximum		Moyenne		Médiane	
	Complète	Par points	Complète	Par points	Complète	Par points	Complète	Par points
Richesse spécifique	1	3	20	23	8,0	14,4	8,0	15,0
Nombre tot. d'individus	3	45	5266	3171	639	551	388	452
CPUE (ind/100 m2)	2,4	4,8	614	338	97	55	61	43

Une opération de pêche s'est soldée par l'absence de capture de poisson sur la période 2007-2012 et n'a pas été retenue dans ce synoptique.

La richesse spécifique par opération est en moyenne plus élevée pour les pêches "par points" que pour les pêches "complètes". Ce résultat est cohérent en raison de la taille plus importante des milieux échantillonnés "par points" et de l'augmentation de la richesse spécifique avec la taille des cours d'eau. En revanche, les CPUE sont en moyenne plus faibles pour les pêches "par points" que pour les pêches "complètes". Ce résultat ne traduit pas forcément une densité moyenne plus forte de poissons dans les "petits" milieux. Il peut en effet être relié à une plus faible efficacité de pêche dans les "grands" milieux.

5.2. Liste d'espèces, occurrences et abondances relatives

Nous avons vu dans le premier chapitre que l'échantillon de stations du RCS Rhin-Meuse est globalement représentatif des cours d'eau du bassin. A partir de là, on peut considérer que l'analyse des occurrences et des abondances relatives des espèces capturées dans le cadre de ce réseau donne une image assez fidèle de la composition des peuplements de poissons du bassin Rhin-Meuse.

➤ Liste d'espèces :

Au total, 170 098 poissons (et écrevisses) ont été capturés au cours des 288 échantillonnages. Ils se répartissent en 47 espèces dont 3 espèces d'écrevisses (tableau 8). Un tiers d'entre-elles ont le statut d'espèces introduites, ce qui est un chiffre relativement élevé. La liste rouge des espèces menacées en France indique qu'une espèce parmi les 47 est en danger critique d'extinction (l'anguille), une autre est en danger (l'écrevisse à pied rouge) et 5 sont vulnérables (brochet, loche de rivière, lote, ombre commun et saumon). Dix sept espèces bénéficient d'un statut de protection.

Les espèces de cours d'eau réputées présentes dans le bassin et absentes de cette liste ont en général des effectifs très faibles. Il y a ainsi la grande alose, la lamproie marine, la brème

du Danube et la Vimbe qui fréquentent le Rhin et qui sont enregistrés (très rarement pour la Vimbe) par vidéo-comptage au niveau des passes à poissons d'Iffezheim et de Gamsheim. On peut y ajouter un corégone dont une population très discrète occupe ce fleuve et dont des indices de présence ont été relevés entre Lauterbourg (au nord de l'Alsace) et Kembs (au sud de la région). Par le passé et en 2013, quelques blageons ont été capturés sur le Rhin par pêche électrique. A l'exception d'une station en Alsace, la loche d'étang n'est connue que dans certaines annexes hydrauliques et cours d'eau à écoulements très lents de la vallée de la Meuse. Son habitat favori très particulier et rare n'apparaît pas dans les stations du RCS. Le saumon de fontaine, espèce parfois introduite pour la pêche récréative, n'a pas été capturé durant la période 2007-2012. Enfin, il est possible qu'en plus de la carpe commune, quelques individus d'autres espèces de carpe (amour, argentée, à grosse tête) soient présents. Concernant les écrevisses, 4 espèces connues dans des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse ne sont pas recensées dans le cadre du RCS sur la période d'étude : l'écrevisse à pied blanc, l'écrevisse des torrents, l'écrevisse à patte grêle et l'écrevisse de Louisiane.

En conclusion, mis à part pour les écrevisses, la grande majorité des espèces du bassin ont été mise en évidence à l'occasion des pêches à l'électricité réalisées dans le cadre du RCS 2007-2012.

Tableau 8 : occurrences (et statuts de vulnérabilité et de protection) des espèces capturées dans le cadre du RCS Rhin-Meuse – Période : 2007-2012

Code	Nom latin	Nom français	Liste rouge française	Arrêté 08/12/1988	Convention Berne	Directive Habitat	Occurrences (%)
GOU	<i>Gobio gobio</i>	Goujon commun	DD				75,3
CHE	<i>Squalius cephalus</i>	Chevaine	LC				74,7
GAR	<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	LC				72,6
LOF	<i>Barbatula barbatula</i>	Loche franche	LC				71,2
CHA	<i>Cottus gobio</i>	Chabot commun	DD			An II	69,1
VAN	<i>Leuciscus leuciscus</i>	Vandoise	DD	X			59,0
PER	<i>Perca fluviatilis</i>	Perche	LC				56,9
VAI	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Vairon commun	DD				52,1
BAF	<i>Barbus barbus</i>	Barbeau fluviatile	LC			An V	43,4
EPI	<i>Gasterosteus gymnurus</i>	Epinoche	LC				42,4
BRO	<i>Esox lucius</i>	Brochet	VU	X			40,6
TRF	<i>Salmo trutta</i>	Truite commune	LC	X			39,6
ABL	<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette	LC				39,2
BOU	<i>Rhodeus amarus</i>	Bouvière	LC	X	An III	An II	33,7
HOT	<i>Chondrostoma nasus</i>	Hotu	LC		An III		30,2
TAN	<i>Tinca tinca</i>	Tanche	LC				29,5
SPI	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Spirilin	LC		An III		27,4
LPP	<i>Lampetra planeri</i>	Lamproie de planer	LC	X	An III	An II	24,7
ANG	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille d'Europe	CR				23,3
ROT	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotengle	LC				22,9
GRE	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Gremille	LC				22,6
LOR	<i>Cobitis taenia</i>	Loche de rivière	VU	X	An III	An II et V	21,2
SIL	<i>Silurus glanis</i>	Silure glane	NA		An III		21,2
OCL	<i>Orconectes limosus</i>	Ecrevisse américaine	NA				20,8
PES	<i>Lepomis gibbosus</i>	Perche soleil	NA				19,4
BRB	<i>Blicca bjoerkna</i>	Brème bordelière	LC				17,7
BRE	<i>Abramis brama</i>	Brème commune	LC				15,6
CCO	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe commune	NA				8,7
LOT	<i>Lota lota</i>	Lote de rivière	VU				8,3
SAN	<i>Sander lucioperca</i>	Sandre	NA				7,6
OBR	<i>Thymallus thymallus</i>	Ombre commun	VU	X	An III		7,3
ASP	<i>Aspius aspius</i>	Aspe	NA		An III	An II	6,9
EPT	<i>Pungitius laevis</i>	Epinochette	LC				4,5
SAT	<i>Salmo salar</i>	Saumon atlantique	VU	X	An III	An II et V	4,2
PSR	<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	NA				3,8
CAG	<i>Carassius gibelio</i>	Carassin argenté	NA				3,5
GKS	<i>Ponticola kessleri</i>	Gobie de Kessler	NA				2,1
GDL	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	Gobie demi-lune	NA				2,1
PFL	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Ecrevisse signal	NA				2,1
PCH	<i>Ameiurus melas</i>	Poisson chat	NA				1,4
CAS	<i>Carassius carassius</i>	Carassin commun	NA				1,4
GTN	<i>Neogobius melanostomus</i>	Gobie à tache noire					1,0
ABH	<i>Leucaspis delineatus</i>	Able de Heckel	LC		An III		1,0
IDE	<i>Leuciscus idus</i>	Ide melanote	DD	X			1,0
TAC	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Truite arc-en-ciel	NA				1,0
CAA	<i>Carassius auratus</i>	Carrassin doré	NA				0,7
ASA	<i>Astacus astacus</i>	Ecrevisse à pieds rouges	EN	Arr. 21/07/83	An III	AnV	0,7

Légende :

- liste rouge UICN 2010 : CR : en danger critique d'extinction; EN : en danger; VU : vulnérable; LC : réoccupation mineure; NA : non applicable
- les espèces introduites apparaissent en rouge (d'après Keith et al.; 2011)

➤ Occurrences des espèces :

Les espèces les plus fréquemment rencontrées sont le goujon, le chevesne, le gardon, la loche franche et le chabot (occurrences comprises entre 70% et 75%) (tableau 8). Les 4 premières sont qualifiées d'ubiquiste. Le chabot, bien que plus spécialisé, est cependant présent sur de longs linéaires de cours d'eau, y compris de grands cours d'eau canalisés comme le Rhin ou la Moselle aval (mais avec des effectifs très faibles dans ces cas).

L'anguille, espèce classée en danger critique d'extinction, est présente sur 23% des stations principalement situées en plaine d'Alsace et dans les parties aval des bassins de la Moselle et de la Meuse.

On constate qu'une majorité d'espèces introduites ont des occurrences qui restent modestes. Le silure, l'écrevisse américaine et la perche soleil sont cependant présents sur environ 20% des stations.

➤ Abondances relatives :

Près de 75% des poissons capturés appartiennent à seulement 6 espèces (tableau 9) : vairon, goujon, loche franche, gardon, chabot et chevesne. La première place occupée par le vairon s'explique par des densités locales parfois particulièrement fortes.

Les effectifs des espèces menacées sont particulièrement faibles. Ainsi, la plus abondante est la loche de rivière (0,63%), suivie par le brochet (0,27%) et l'anguille (0,23%). La lote, autrefois localement parfois abondante, a une abondance relative très faible (0,08%) et paraît ainsi très menacée.

Même si localement les espèces allochtones peuvent parfois présenter des effectifs très élevés (le gobie à tache noire par exemple), leur abondance reste pour l'instant faible à l'échelle du bassin (environ 1,5 %).

Tableau 9 : abondances relatives des espèces capturées dans le cadre du RCS Rhin-Meuse – Période : 2007-2012

Nom français	Abondances relatives	Ab. rel. cumulées
Vairon commun	16,14	16,14
Goujon commun	16,05	32,19
Loche franche	13,80	45,99
Gardon	9,70	55,69
Chabot commun	8,98	64,67
Chevaine	7,66	72,33
Truite commune	3,89	76,22
Bouvière	3,65	79,87
Spirilin	3,08	82,95
Vandoise	2,86	85,82
Epinoche	2,66	88,47
Ablette	2,43	90,90
Perche	2,05	92,95
Barbeau fluviatile	1,15	94,10
Hotu	1,06	95,15
Gobie à tache noire	0,72	95,88
Loche de rivière	0,63	96,51
Lamproie de planer	0,54	97,04
Gremille	0,35	97,39
Rotengle	0,32	97,71
Tanche	0,30	98,01
Brochet	0,27	98,29
Anguille d'Europe	0,23	98,52
Silure glane	0,23	98,74
Brème commune	0,21	98,95
Brème bordelière	0,17	99,13
Gobie de Kessler	0,15	99,27
Ombre commun	0,12	99,39
Epinochette	0,11	99,50
Ecrevisse américaine	0,10	99,60
Lote de rivière	0,08	99,68
Saumon atlantique	0,06	99,75
Aspe	0,06	99,80
Pseudorasbora	0,04	99,84
Sandre	0,04	99,88
Carpe commune	0,03	99,91
Gobie demi-lune	0,03	99,94
Perche soleil	0,01	99,95
Ecrevisse signal	0,01	99,97
Able de Heckel	0,01	99,97
Carassin argenté	0,01	99,98
Poisson chat	<0,01	99,99
Carassin commun	<0,01	99,99
Carassin doré	<0,01	100,00
Ide melanote	<0,01	100,00
Ecrevisse à pieds rouges	<0,01	100,00
Truite arc-en-ciel	<0,01	100,00

Légende :

- les espèces introduites apparaissent en rouge (d'après Keith et al.; 2011)

5.3. Le cas étonnant des gobies

La faune piscicole française s'enrichit depuis plusieurs siècles déjà par des espèces colonisant en premier lieu le bassin du Rhin avant de s'étendre vers d'autres bassins. On peut par exemple citer le cas du sandre arrivé au cours du 19^{ème} siècle et très largement répandu en France de nos jours. Plus récemment, l'aspe est apparu en Alsace en 1988 (Schweyer et al., 1991) et colonise actuellement les bassins de la Seine et de la Loire. L'expansion d'une espèce nouvellement arrivée ne suit pas toujours ce parcours. Ainsi, la brème du Danube (*Ballerus sapa*) observée pour la première fois dans la partie française du Rhin en 2000 reste pour l'instant cantonnée dans ce fleuve et ne montre pas de signe de renforcement de sa population.

A partir de 2007, une nouvelle famille de poissons d'eau douce a fait son apparition sur le bassin Rhin-Meuse, celle des *Gobiidae*. Leur principale caractéristique morphologique est la présence d'un disque ventral formé par la réunion des 2 nageoires pelviennes. Le gobie demi-lune (*Proterorhinus semilunaris*) a été capturé pour la première fois en France cette année-là sur une station du RCS située sur le Rhin à Gamsheim (Manné et Poulet, 2008). En 2010 puis en 2011 apparurent 2 autres espèces sur le Rhin, respectivement le gobie de Kessler (*Ponticola kessleri*) et le gobie à tache noire (*Neogobius melanostomus*) (Manné et al., 2013). Ces 2 dernières espèces ont également atteint la Moselle.

La vitesse d'expansion de ces 3 espèces et en particulier celle du gobie à tache noire laisse entrevoir une prochaine colonisation d'autres bassins français. Leur situation évoluant très rapidement sur le bassin Rhin-Meuse, nous optons d'intégrer les données 2013 du RCS dans cette dernière partie du rapport.

➤ Le gobie demi-lune :

Le gobie demi-lune est originaire du bassin de la mer Noire et de l'Est de la mer Egée (Kottelat et Freyhof, 2007). C'est un petit poisson benthique muni de 2 protubérances tubulaires. Des bandes sombres marquent son corps et sa taille maximale est d'environ 9 cm. Il fréquente une grande variété de milieux d'eau douce ou saumâtre, à écoulements lents ou stagnants comme les canaux ou les lacs (nord-américains par exemple). Son habitat de prédilection est constitué d'enrochements ou de secteurs fortement végétalisés. Il se reproduit à l'âge de 1-2 ans, peut pondre plusieurs fois dans l'année entre avril et août. Son régime alimentaire est surtout basé sur les macroinvertébrés benthiques.

Il a rejoint le bassin international du Rhin en 1999, au niveau de son affluent le Main, probablement en utilisant le canal Main-Danube.

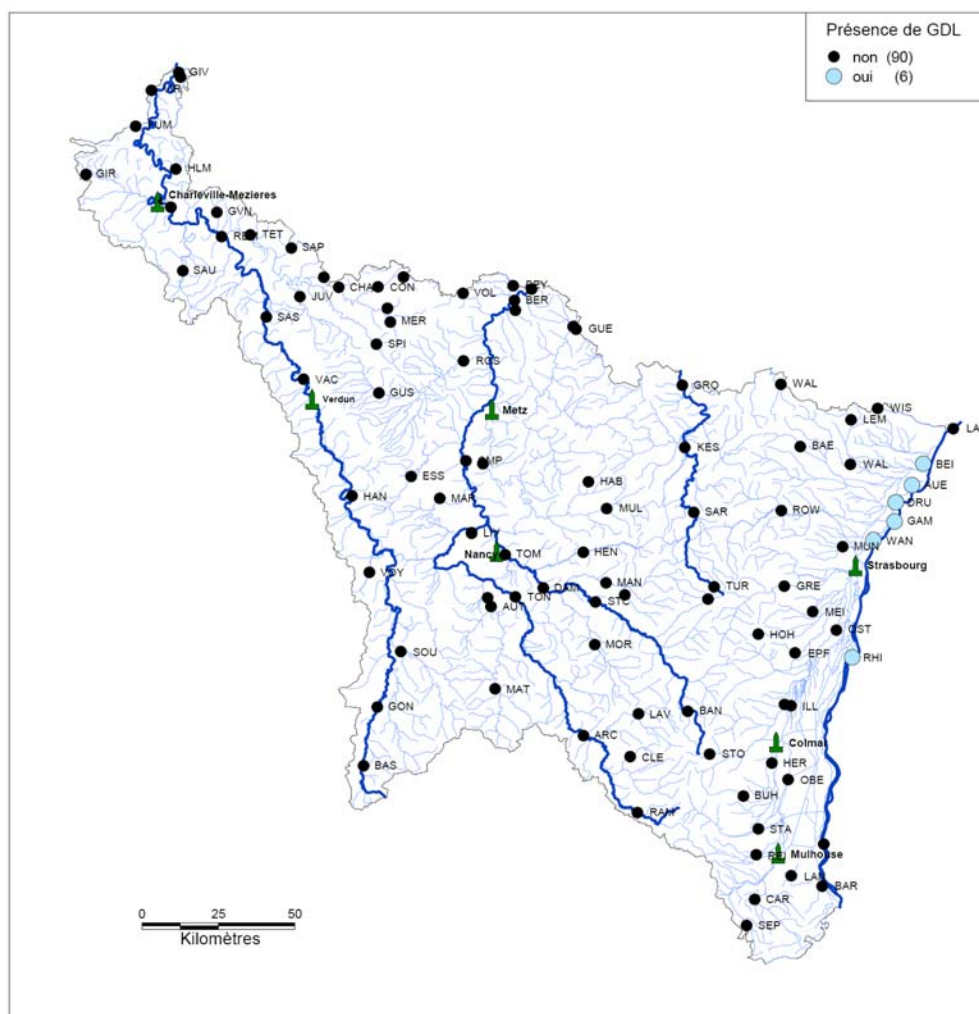


Figure 26 : répartition du gobie demi-lune sur les stations du RCS Rhin-Meuse – Période 2012-2013

Le gobie demi-lune étend progressivement son aire de répartition depuis 2007. Cantonné dans un premier temps sur les stations du Rhin, il est dorénavant présent dans la partie aval de certains de ses affluents (Ill, Sauer, Moder), (figure 26). Ses effectifs restent modestes, puisque les captures sur les stations du RCS dépassent rarement 10 individus. Néanmoins, il peut localement être plus abondant (ex : dans le port autonome de Strasbourg).

Curieusement, sa présence a été signalée en 2013 dans le canal de la Marne au Rhin, à hauteur de la commune de Void-Vacon (55) (Fédération de Pêche 55, comm. pers.), sans qu'on connaisse le moyen utilisé pour arriver dans ce secteur.

Aucune information relative à sa présence dans les cours d'eau du bassin de la Moselle (ni de la Meuse) ne nous est parvenue.

➤ Le gobie de Kessler :

Le gobie de Kessler est originaire des bassins du Danube, du Dniestr, du Dniepr et du Bug (Kottelat et Freyhof, 2007). Ce poisson benthique se distingue principalement par une large tête. Sa taille maximale est de 20 cm. Il colonise les eaux douces à faiblement saumâtres, à écoulements lents ou rapides et apprécie les enrochements. Il est sexuellement mature à l'âge de 2 ans et bénéficie d'une reproduction fractionnée. Son régime alimentaire repose principalement sur des macroinvertébrés. Il a également la capacité d'ingérer de petits poissons.

Il a atteint le bassin du Rhin en 2005, probablement en utilisant le canal Main-Danube. Il a la possibilité, tout comme le gobie demi-lune et le gobie à tache noire, d'utiliser l'eau des ballasts des péniches comme moyen de locomotion. Il peut également, en particulier au stade œuf, se fixer sur la coque des navires et ainsi être transporté sur de longues distances.

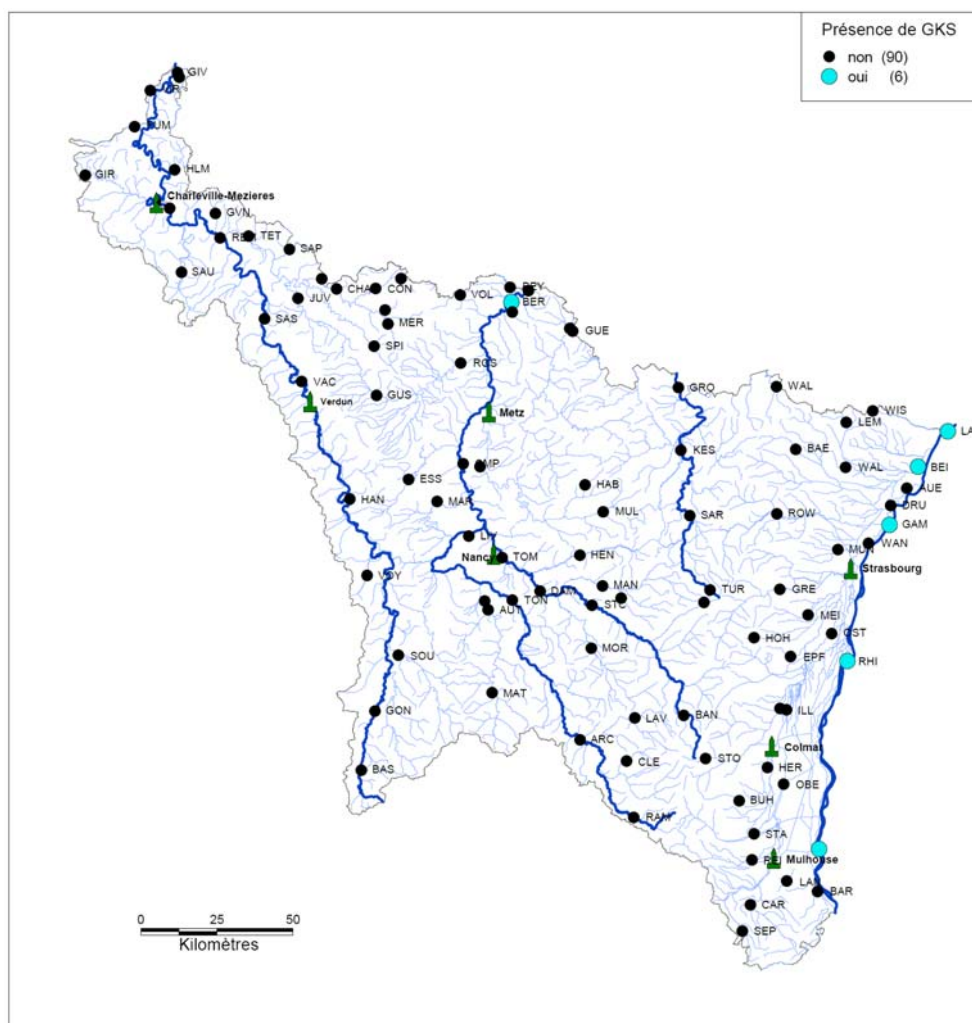


Figure 27 : répartition du gobie de Kessler sur les stations du RCS Rhin-Meuse – Période 2012-2013

Le gobie de Kessler est présent sur tout le Rhin mais aussi sur la Moselle naviguée (figure 27). Il est pour l'instant rarement présent dans leurs affluents (présence révélée uniquement dans la partie aval de la Sauer).

➤ Le gobie à tache noire :

Contrairement aux 2 espèces précédentes, le gobie à tache noire est originaire de la zone littorale de la mer Noire, de la mer d'Azov et de la mer Caspienne, ainsi que de la partie aval des bassins du Danube, du Dniestr, du Dniepr, du Don et de l'Oural (Kottelat et Freyhof, 2007). Ce poisson benthique se distingue facilement par la présence d'une tache noire sur la première dorsale. Sa taille maximale est de 22 cm. Il fréquente les eaux douces et saumâtres, les estuaires, les eaux (faiblement) courantes, les canaux et les lacs (nord-américains par exemple). Son habitat de prédilection est constitué par les enrochements. Sa maturité sexuelle est atteinte à 2-4 ans (selon le sexe) et la reproduction est fractionnée (reproduction d'avril à septembre). Son régime alimentaire est constitué de macroinvertébrés, de mollusques (dreissène principalement), mais aussi de petits poissons.

Sa présence dans le bassin du Rhin a été signalée pour la première fois aux Pays-Bas en 2004. Il a pu le rejoindre par la mer Baltique ou par le canal Main-Danube déjà mentionné ci-dessus.

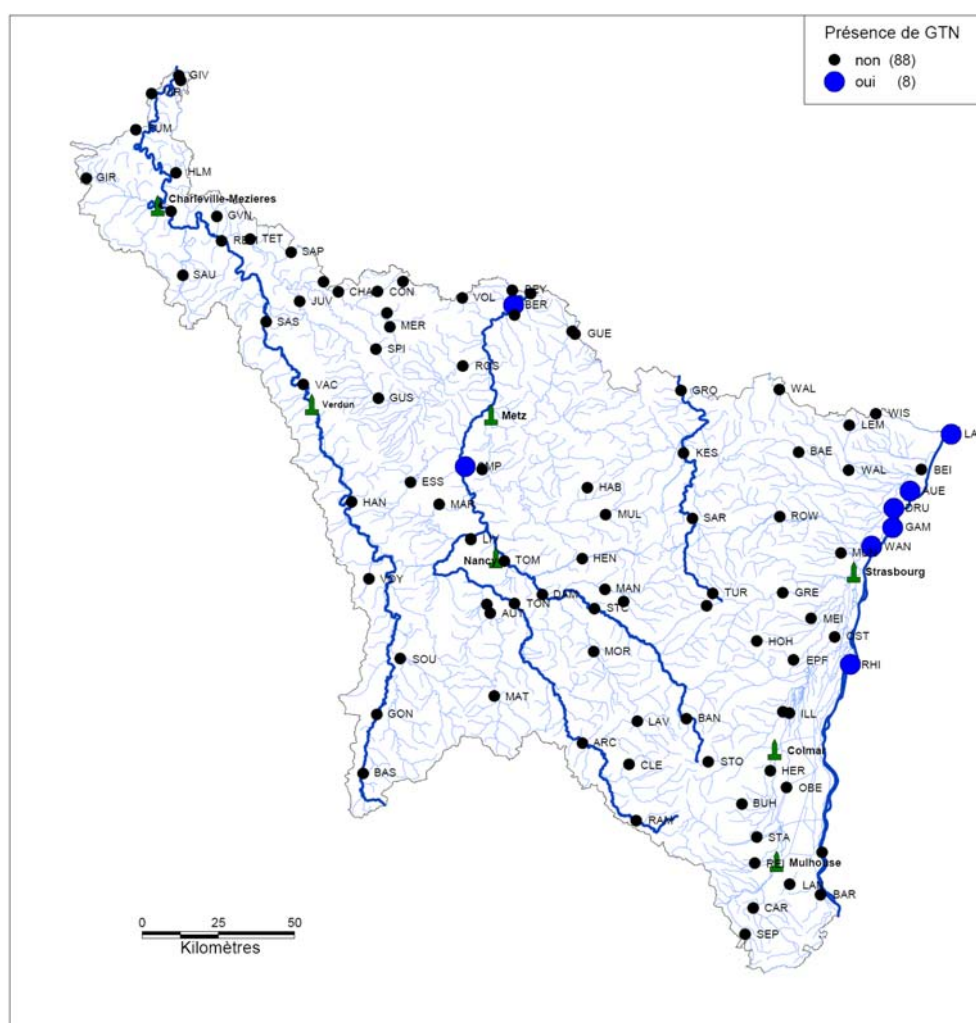


Figure 28 : répartition du gobie à tache noire sur les stations du RCS Rhin-Meuse – Période 2012-2013

Le gobie à tache noire est présent en grand nombre sur les stations naviguées du Rhin (tout le linéaire jusqu'à l'amont de Bâle) et de la Moselle (jusqu'à hauteur de Toul). Il pénètre également, en faible effectif cependant, dans les parties basses de certains affluents (Moder et Ill).

Il a été observé dans plusieurs canaux : Niffer près de Mulhouse, Marne au Rhin et canal de l'Est près de Nancy.

➤ Evolution inter-annuelle :

Examinons l'évolution des abondances relatives des gobies sur les 3 stations où ils sont les mieux représentés. Ces 3 stations sont situées sur des cours d'eau navigués et les berges sont constituées d'enrochements. Les plans d'échantillonnage n'ont pas été modifiés sur la période d'observation.

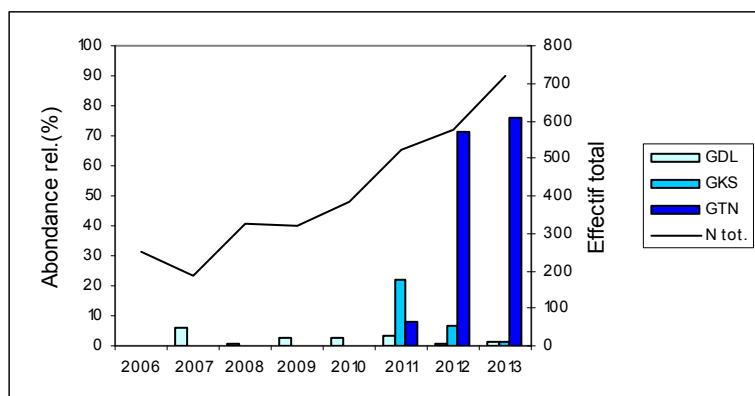


Figure 29 : évolution inter-annuelle des abondances relatives des gobies sur la station du Rhin à Gamsheim (et de l'effectif total)

(légende : GDL = gobie demi-lune; GKS = gobie de Kessler; GTN = gobie à tache noire)

Le Rhin à Gamsheim et le Rhin à Rhinau sont des stations "historiques" suivies depuis 1986 (suite à l'accident de Sandoz). Les premiers aspes, vimbes et gobies demi-lune ont été observés pour la première fois en France sur la station de Gamsheim.

On constate que l'abondance relative du gobie demi-lune est faible sur les stations du Rhin et n'évolue pas (figure 29 et 30).

Les effectifs du gobie de Kessler ont été élevés dès leur première année de présence sur les stations du Rhin (2011) pour ensuite reculer et se limiter à quelques individus.

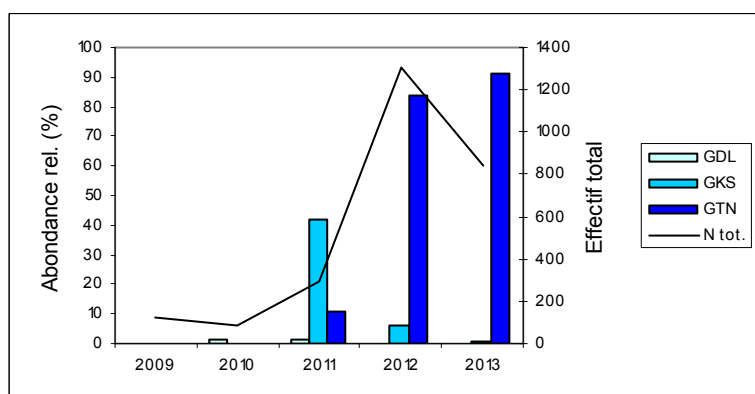


Figure 30 : évolution inter-annuelle des abondances relatives des gobies sur la station du Rhin à Rhinau (et de l'effectif total)

(légende : GDL = gobie demi-lune; GKS = gobie de Kessler; GTN = gobie à tache noire)

Les effectifs de gobies à tache noire ont en revanche explosé en très peu de temps (figure 29, 30 et 31). Arrivés dans la partie française du Rhin et de la Moselle en 2011 et 2012 seulement, ils représentent dès 2013 entre 60% et 90% de tous les poissons capturés. Ainsi en 2012, plus de 1000 gobies à tache noire ont été capturés à Rhinau. Sachant que l'efficacité de pêche à l'électricité sur ce poisson benthique est relativement faible et que ces 3 stations sont représentatives du Rhin et de la Moselle navigués, on peut en partie imaginer la taille de ces populations.

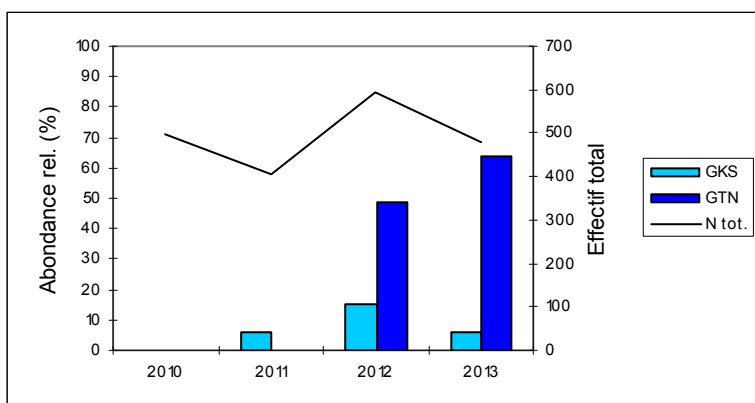


Figure 31 : évolution inter-annuelle des abondances relatives des gobies sur la station de la Moselle à Berg/M. (et de l'effectif total)

(légende : GDL = gobie demi-lune; GKS = gobie de Kessler; GTN = gobie à tache noire)

Nous n'avons pour l'instant pas le recul suffisant pour tenter d'estimer l'impact éventuel de ces espèces sur les peuplements de poissons voire de macroinvertébrés. Sur les 2 stations du Rhin, les effectifs capturés à l'électricité avant l'arrivée des gobies étaient particulièrement faibles. Depuis, ils ont augmenté par l'apport des gobies, sans diminution notable des poissons des autres espèces (figure 29 et 30). Sur la Moselle à Berg/M., l'effectif total capturé est resté stable. Les effectifs des autres espèces ont par conséquent diminué dans les échantillons. Mais la série de données n'est pas suffisamment longue pour en tirer des enseignements.

Ces espèces invasives ont une forte probabilité de rejoindre assez rapidement d'autres bassins français. En effet, la vitesse de colonisation du Rhin et de la Moselle, mais aussi leur présence avérée dans plusieurs canaux de navigation (canal de Niffer qui communique indirectement avec la Saône, canal de la Marne au Rhin, canal de l'Est qui rejoint la Meuse), laisse supposer une telle issue.

Concernant le bassin Rhin-Meuse, le flot des nouvelles espèces ne devrait pas se tarir prochainement. En effet, au moment de la rédaction de ce rapport, une quatrième espèce de *Gobiidae* vient d'être révélée dans la partie française de ce bassin. Il s'agit de *Neogobius fluviatilis* ou gobie fluviatile, capturé pour la première fois en France début juin 2014 sur la Moselle à Berg/Moselle (un seul individu d'environ 8 cm), à l'occasion d'une pêche d'étude réalisée par le bureau d'études "DUBOST Environnement". Afin de confirmer cette présence, l'ONEMA a organisé une pêche électrique sur la Moselle à Koenigsmacker, à l'aval immédiat de la Canner, le 19 août 2014. Cette station a la particularité de présenter un habitat réputé favorable à cette espèce (fonds sableux). Quatorze gobies fluviatiles de 69 mm à 102 mm ont été capturés sur 500 m². Deux individus supplémentaires ont été identifiés à l'occasion de la pêche réalisée sur la station RCS de la Moselle à Berg/Moselle le 17 septembre 2014.

Cette espèce a été identifiée pour la première fois dans le bassin du Rhin en Allemagne en 2008 (dans le port de Duisbourg) puis en 2009 aux Pays-Bas (Van Kessel et al., 2009). Son habitat est principalement constitué de fonds sableux ou vaseux dans les parties basses des grands cours d'eau.

6. Conclusion

Cette première synthèse du RCS Rhin-Meuse a permis de mettre en perspective plusieurs aspects :

- l'échantillon de stations est globalement représentatif de l'ensemble des masses d'eau du bassin. Il l'est vis-à-vis des hydroécorégions (HER), de l'évaluation des pressions hydromorphologiques par l'outil SYRAH et de l'état biologique et écologique issu de l'état des lieux de 2009. On peut cependant noter une certaine sur-représentation des cours d'eau de taille intermédiaire par rapport à leur linéaire ou surface en eau dans le bassin,
- l'évaluation de l'état des peuplements de poissons par l'Indice Poisson rivière (IPR) montre que 56% des stations sont de bonne ou très bonne qualité sur la période 2011-2012. Il n'y a pas de différence de qualité entre les stations des sous-bassins "Meuse", "Moselle" et "Rhin". Par contre les HER "Vosges" et "Ardennes" caractérisées par des petits cours d'eau pentus et aux eaux fraîches présentent de meilleurs résultats que les autres HER. Ailleurs, on peut noter une mosaïque d'états avec des secteurs de bonne qualité côtoyant parfois des secteurs médiocres. Parmi ces derniers, on rencontre aussi bien des cours d'eau où la qualité de l'eau demeure médiocre que des cours d'eau souffrant de lourds handicaps de leur compartiment hydromorphologique (travaux hydrauliques lourds dus à l'agriculture et à l'urbanisation),
- la qualité de ces peuplements n'a pas évolué significativement sur la période d'étude (2007-2012). Ceci n'est pas étonnant au regard de sa faible durée,
- l'IPR est particulièrement sensible à la dégradation de la qualité générale de l'eau, mais aussi à ses composantes "MOOX" (matière organique oxydable) et "nutriments" (ammonium, nitrites, nitrates, phosphore total et orthophosphates). Il est par contre peu sensible aux résultats des outils d'évaluations de l'état hydromorphologique puisqu'il ne réagit qu'avec certaines données de SYRAH, ceci sur le jeu de données du RCS Rhin-Meuse. Des tests similaires devront être menés avec le nouvel indice poissons rivière (IPR+) sur le bassin Rhin-Meuse pour étudier sa sensibilité à ces facteurs de perturbations,
- parmi les 3 indices biologiques IPR, IBD et IBGN équivalent, les deux premiers sont les plus corrélés,
- 44 espèces de poissons et 3 espèces d'écrevisses ont été capturées au cours des 288 opérations de pêches à l'électricité réalisées dans le cadre du RCS Rhin-Meuse. Parmi ces espèces, il y en a 16 qui sont allochtones et qui représentent environ 1,5% de l'effectif total capturé. L'espèce observée la plus menacée à l'échelle de la France selon les critères de l'UICN est l'anguille. Elle est présente sur 23% des stations du RCS Rhin-Meuse mais ne constitue que 0,23% des effectifs capturés. Le goujon est l'espèce la plus fréquente et la vairon la plus abondante,
- l'arrivée récente des gobies d'origine ponto-caspienne (le gobie demi-lune, le gobie de Kessler, le gobie à tache noire et, en 2014, le gobie fluviatile) dans le bassin Rhin-Meuse pourrait modifier durablement la composition des peuplements des grands cours d'eau navigués tout au moins. Les effectifs du gobie à tache noire ont en effet explosé sur plusieurs stations du Rhin et de la Moselle. Leur basculement vers d'autres bassins français à court terme est très probable. Leur impact sur les espèces autochtones est par contre difficile à prévoir. L'augmentation des échanges entre des pays parfois très éloignés contribue à faciliter ces arrivées d'espèces nouvelles. Le Rhin constitue ainsi une porte d'entrée privilégiée pour de nouvelles espèces de poissons en France.

7. Bibliographie

AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE, 1996. Outil d'évaluation de la qualité du milieu physique des cours d'eau (QUALPHY).

BELLIARD J., 2001. Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP). Synthèse des données 2000. Bassin Seine-Normandie. – CSP DR1, Agence de l'Eau Seine-Normandie -, 77 p. + annexes.

BELLIARD J., DITCHE J.M. et ROSET N., 2008. Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons. ONEMA.

CHANDESRIS A., MENGIN N., MALAVOI J.R., SOUCHON Y., PELLA H. et WASSON J.G., 2008. Système relationnel d'audit de l'hydromorphologie des cours d'eau : principes et méthodes. 64 + annexes.

CONSEIL SUPERIEUR DE LA PECHE, 2006. Indice poissons rivière (IPR) – Notice de présentation et d'utilisation.

ELOSEGI A., DIEZ J. et MUTZ M., 2010. Effects of hydromorphological integrity on biodiversity and functioning of river ecosystems. *Hydrobiologia*, 657: 199-215.

HUET C., 2012. Synthèse des données piscicoles du bassin Loire-Bretagne dans le cadre du Réseau de Contrôle de Surveillance (2007-2010). Stage de fin d'études. Université de Toulouse III – ONEMA, 49 p.

KEITH P., PERSAT H., FEUNTEUN E., et ALLARDI J., 2011. Les poissons d'eau douce de France. Biotope, Mèze; MNHN, Paris, 552 p.

KOTTELAT M. et FREYHOF J., 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, 646 p.

LAUSECKER P.O., BAUDOIN J.M., VEST F., AUGU H., CHATAIGNER J., RUBIN A. et POULET N., 2012. Valorisation des données CARHYCE® 2009 et exploration des liens hydromorphologie-biologie – Cas des peuplements piscicoles et macroinvertébrés. Rapport technique, ONEMA, 124 p.

MANNE S., 2002. Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP). Synthèse des données du bassin Rhin-Meuse. Année 2001. CSP DR3, 39 p. + annexes.

MANNE S., 2007. Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP). Synthèse des données du bassin Rhin-Meuse. Année 2004. CSP DR3, 39 p. + annexes.

MANNE S. et POULET N., 2008. First record of the western tubenose goby *Proterorhinus semilunaris* (Heckel, 1837) in France. *Knowl. Managt Aquatic Ecosyst.*, 389, 03.

MANNE S., POULET N. et DEMBSKI S., 2013. Colonisation of the Rhine basin by non-native gobiids: an update of the situation in France. *Knowl. Managt Aquatic Ecosyst.*, 411, 02.

NF EN 14011, 2003. Qualité de l'eau - Echantillonnage des poissons à l'électricité. T90-358.

NF T90-344, 2004. Qualité de l'eau – Détermination de l'indice poissons rivière (IPR).

NF T90-350, 2004. Qualité de l'eau – Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN).

NF T90-354, 2007. Qualité de l'eau – Détermination de l'indice biologique diatomées (IBD).

PONT D., DELAIGUE O., BELLIARD J., MARZIN A. et LOGEZ M., 2013. Programme IPR+ - Révision de l'indice poisson rivière pour l'application de la DCE. Version V.2.0 de l'indicateur. IRSTEA, 208 p.

SCHWEYER J.B., ALLARDI J. et DORSON M., 1991. Capture dans le Rhin de représentants des espèces *Aspius aspius* (L., 1758) et *Vimba vimba* (L., 1758). *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 320, 38-42.

VAN KESSEL N., DORENBOSCH M. et SPIKMANS F., 2009. First record of Pontian monkey goby, *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814), in the Dutch Rhine. *Aquatic Invasions* (2009). Volume 4, Issue 2: 421-424.

WASSON J.G., MALAVOI J.R., MARIDET L., SOUCHON Y. et PAULIN L., 1995. Impacts écologiques de la chenalisation des rivières. CEMAGREF éd. Coll. "Etudes" : Gestion des milieux aquatique, n°14.

WASSON J.G., CHANDESRIS A., PELLA H. et BLANC L., 2002. Les hydro-écorégions de France métropolitaine : approche régionale de la typologie des eaux courantes et éléments pour la définition des peuplements de référence d'invertébrés. CEMAGREF Lyon.

Textes officiels :

Arrêté SGAR n°2006-624 du 22 décembre 2006 du préfet coordonnateur de bassin relatif aux programmes de surveillance des eaux des districts Rhin et Meuse établis en application de l'article L. 212-2-2 du code de l'environnement.

Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du code de l'environnement.

Arrêté du 26 juillet 2010 approuvant le schéma national des données sur l'eau.

Circulaire DCE 2006/16 relative à la constitution et la mise en œuvre du programme de surveillance (contrôle de surveillance, contrôles opérationnels, contrôles d'enquête et contrôles additionnels) pour les eaux douces de surface (cours d'eau et plans d'eau) en application de la directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 du Parlement et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

Circulaire du 29 janvier 2013 relative à l'application de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié établissant le programme de surveillance de l'état des eaux, pour les eaux douces de surface (cours d'eau, canaux et plans d'eau).

Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

SDAGE du bassin Rhin-Meuse, 2009. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhin-Meuse 2010-2015.

8. Annexes

- Annexe 1 : liste des stations du RCS Rhin-Meuse (élément de qualité "poisson") et caractéristiques mésologiques

- Annexe 2 : scores de l'IPR des stations du RCS Rhin-Meuse entre 2007 et 2012

- Annexe 3 : Analyse des Correspondances Multiples (ACM) sur les données de l'expertise des pressions hydromorphologiques menée sur les stations du RCS dans le cadre de la mise au point de l'IPR+

Annexe 1 : liste des stations du RCS Rhin-Meuse (élément de qualité "poisson") et caractéristiques mésologiques

Caractéristiques des stations							Caractéristiques des points de prélèvement "poisson"													
Code station (SANDRE)	Nom de la station (SANDRE)	Abscisse du point caractéristique LII ét. (m)	Ordonnée du point caractéristique LII ét. (m)	Type masse d'eau	Département	Sous-bassin	Code "station" interne ONEMA	Localisation (dénomination interne ONEMA)	Mnémonique	Abscisse LII ét. (m)	Ordonnée LII ét. (m)	Altitude (m)	Surface BV (km2)	Distance source (km)	Pente IGN (p. mille)	T° janv. (°C)	T° juil. (°C)	Largeur moy. (m)	Longueur (m)	Profondeur moyenne (m)
02000011	LE VIEUX RHIN A KEMBS (WEIL-AM-RHEIN)	989263	2308539	TG18	68	Rhin	02680064	Le Vieux Rhin à Hombourg	HOM	989225	2320312	220	36580	363	1.2	2.4	20.3	99.14	714	0.73
02001000	L'AUGRABEN A BARTENHEIM	988806	2306060	TP18	68	Rhin	02680217	L'Augraben à Bartenheim	BAR	988743	2306333	241	12	7	0.6	2.7	20.4	3.8	105	0.44
02001025	LE RIEDGRABEN À LANDSER	978945	2310188	TP18	68	Rhin	02680204	Le Muehlbach à Landser	LAN	978665	2309855	257	16	5	2.7	2.3	20.2	1.69	60	0.29
02001050	LE RHIN A RHINAU	998612	2381807	TG18	67	Rhin	02670015	Le Rhin à Rhinau	RHI	998525	2381880	162	36982	431	0.6	1.9	20.4	280	2500	5.58
02001700	LE RHIN A GAMBSSHEIM	1010707	2424059	TG18	67	Rhin	02670004	Le Rhin à Gambsheim	GAM	1012345	2426530	131	45515	482	0.4	1.9	20.4	250	2575	4.71
02002000	L'ILL A CARSPACH	966747	2302055	P18	68	Rhin	02680040	L' Ill à Carspach	CAR	966737	2302035	294	224	42	3.3	1.6	19.9	7.77	201	0.49
02003350	LA LARGUE A SEPPOIS-LE-BAS	963941	2293501	TP18	68	Rhin	02680025	La Lague à Seppois-le-bas	SEP	964070	2293403	378	61	17	4	0.9	19.4	6.86	147	0.39
02005700	LA DOLLER A REININGUE	966947	2316560	P18	68	Rhin	02680014	La Doller à Reiningue	REI	967225	2316730	261	178	38	3.3	1.7	19.9	15.8	330	0.58
02010000	LA THUR A STAFFELFELDEN	968785	2325771	M18	68	Rhin	02680015	La Thur à Staffelfelden	STA	967885	2325278	255	247	44	4	1.8	20	15.84	310	0.51
02013000	L'ILL A OBERHERGHEIM	977769	2341984	G18	68	Rhin	02680212	L'ill à Oberhergheim	OBE	977578	2341583	203	1615	95	0.7	2.5	20.3	18.87	514	0.77
02016050	LA LAUCH À BUHL	963037	2336127	TP04	68	Rhin	02680021	La Lauch à Buhl	BUH	963042	2336125	328	63	15	40	1.6	19.6	6.55	138	0.33
02018000	LA LAUCH A HERRLISHEIM-PRES-COLMAR	972357	2347032	M18	68	Rhin	02680214	La Lauch à Herrlisheim-près-colmar	HER	972323	2346985	194	230	37	0.9	2.7	20.3	9.62	214	1.51
02018500	L'ILL A COLMAR (MAISON ROUGE)	978260	2362432	G18	68	Rhin	02680210	L'ill à Illhaeusern	ILL	978585	2365898	176	2097	124	0.7	2.2	20.3	18.5	473	1.08
02018780	LA PETITE-FECHT À STOSSWIHR (B)	952070	2350011	TP04	68	Rhin	02680141	La Petite Fecht à Stosswehr	STO	951956	2349976	525	10	4	52.6	0.5	18.4	3.54	85	0.30
02021000	LA FECHT A GUEMAR	976363	2366358	M18	68	Rhin	02680213	La Fecht à Guémar	GEM	976418	2366355	178	529	48	0.9	2.2	20.3	16.57	298	0.45
02025500	L'ILL A HUTTENHEIM	988433	2385887	G18	67	Rhin	02670029	L' Ill à Osthause	OST	993365	2390913	153	3158	165	0.8	1.9	20.4	38.62	900	2.07
02028000	L'ANDLAU A ANDLAU	975015	2389417	TP04	67	Rhin	02670026	L' Andlau au Hohwald	HOH	967900	2389562	638	5	3	45	-2.2	17.3	2.25	67	0.18
02028300	LA SCHERNETZ À EPFING	979671	2383445	TP18	67	Rhin	02670314	La Schernetz à Epfing	EPF	979905	2383373	177	20	11	7.3	1.3	20.2	1.53	72	0.11
02030200	L'EHN A MEISTRATZHEIM	985654	2397069	P18	67	Rhin	02670311	L'Ehn à Meistratzheim	MEI	985670	2397015	155	64	21	1.1	1.5	20.3	5.85	114	0.41
02032000	LA BRUCHE A GRESSWILLER	976517	2405165	M04	67	Rhin	02670310	La Bruche à Gresswiller	GRE	976398	2405430	199	436	46	2.3	1	20	18.9	453	0.55
02037400	LA SOUFFEL A MUNDOLSHEIM (AMONT)	995431	2418497	TP18	67	Rhin	02670263	La Souffel à Mundolsheim	MUN	995401	2418451	141	72	15	1.5	1.9	20.3	2.47	60	0.29
02038000	L'ILL A LA-WANTZENAU	1004648	2420370	G18	67	Rhin	02670085	L' Ill à La Wantzenau	WAN	1005470	2420474	128	4736	213	0.4	2	20.5	53	885	2.04
02041650	LA ZINSEL DU NORD A ZINSWILLER	985159	2448471	P04	57	Rhin	02570081	La Zinsel du nord à Baerenthal	BAE	981596	2451288	196	74	17	1.6	1.6	19.8	5	110	0.36
02043600	LA ZORN À STEINBOURG	973710	2430527	M04	67	Rhin	02670087	La Zorn à Rosenwiller	ROW	975410	2430150	166	396	45	1.2	1.6	20.1	14.44	315	0.67
02045000	LA MODER A DRUSENHEIM	1012660	2432842	M18	67	Rhin	02670086	La Moder à Drusenheim	DRU	1012750	2432870	123	1536	70	0.3	1.9	20.5	28	700	0.91
02045050	LA MODER A AUENHEIM	1016557	2438547	G18	67	Rhin	02670255	La Moder à Auenheim	AUE	1018069	2438553	117	1580	83	0.3	1.9	20.5	30	840	0.95
02045150	LA SAUER A LEMBACH	996228	2463253	P04	67	Rhin	02670100	La Sauer à Lembach	LEM	998125	2460125	193	40	22	1.8	1.5	20	5.46	170	0.35
02045350	L'EBERBACH À WALBOURG	998877	2445562	P18	67	Rhin	02670313	L'Eberbach à Walbourg	WAL	997958	2445353	162	20	11	3.1	1.6	20.3	2.94	92	0.19
02046000	LA SAUER A BEINHEIM	1021671	2445164	G18	67	Rhin	02670309	La Sauer à Beinheim	BEI	1021760	2445578	113	468	52	0.3	2	20.5	10	390	0.89
02047300	LE RHIN A LAUTERBOURG (KARLSRUHE)	1029313	2456113	TG18	67	Rhin	02670312	Le Rhin à Lauterbourg	LAU	1031505	2457180	108	48981	522	0.4	2.2	20.5	252	2500	3.52
02047500	LA LAUTER A WEILER	1006871	2463868	P04	67	Rhin	02670304	La Lauter à Wissembourg	WIS	1006875	2463873	164	90	16	5	1.9	20	7.23	142	0.53
02048980	LA MOSELLE À RAMONCHAMP	928419	2330667	P04	88	Moselle	02880034	La Moselle à Ramonchamp	RAM	928419	2330667	465	122	19	4.3	0.3	18.8	16	400	0.40
02049900	LA CLEURIE A CLEURIE	925387	2348893	P04	88	Moselle	02880199	La Cleurie à Cleurie	CLE	926078	2349163	476	57	12	11	0.3	18.5	7.7	158	0.41
02051600	LE NEUNÉ A LAVELINE-DEVANT-BRUYERES	928000	2363255	P04	88	Moselle	02880203	Le Neuné à Laveline-devant-bruyeres	LAV	928787	2363274	444	92	21	3	0.4	18.6	8.6	250	0.47
02053000	LA MOSELLE À ARCHETTES	911000	2355918	G10	88	Moselle	02880099	La Moselle à Archettes	ARC	910790	2356085	345	1156	67	2.6	1	19.2	40	200	1.25
02056200	LA MOSELLE À TONNOY	889190	2401035	G10	54	Moselle	02540102	La Moselle à Tonnoy	TON	888572	2401864	235	2012	133	1.2	1.8	19.5	55	1700	1.19
02057250	LE MADON À MATTAINCOURT	881940	2371520	M10	88	Moselle	02880097	Le Madon à Mattaincourt	MAT	881940	2371520	267	367	35	0.8	1.7	19.4	17.7	460	1.33
02057600	LE BRENON A AUTREY	880861	2399216	P10	54	Moselle	02540041	Le Brénon à Autrey	AUT	880660	2398685	230	142	25	2.9	1.8	19.5	9	130	0.83
02058000	LE MADON A XEUILLEY	878284	2404117	G10	54	Moselle	02540173	Le Madon à Pierreville	PIV	879555	2401603	223	950	87	0.9	1.8	19.5	22	530	1.46
02060750	LA MOSELLE À LIVERDUN	874372	2422870	TG10	54	Moselle	02540172	La Moselle à Liverdun	LIV	874313	2422885	195	3876	193	0.5	2.1	19.5	120	1470	2.50
02061500	LA MEURTHE À FRAIZE	944795	2364100	P04	88	Moselle	02880201	La Meurthe à Ban-sur-meurthe-Clefcy	BAN	944816	2364121	470	73	20	13.3	0.4	18.6	6.8	143	0.30
02065090	LA PLAINE A RAON-SUR-PLAINE	951386	2401100	TP04	88	Moselle	02880191	La Plaine à Raon-sur-Plaine	RAO	951490	2401108	426	12	6	16	-0.3	18.6	3.7	82	0.21
02067150	LA MEURTHE À SAINT-CLEMENT	914760	2400197	G10	54	Moselle	02540226 *	La Meurthe à Saint-clement *	STC	914750	2400195	238	1050	95	1.5	1.5	19.5	19	430	1.08
02067600	LA VERDURETTE A RECLONVILLE	924315	2402510	P10	54	Moselle	02540169	La Verdurette à Reclonville	REC	924328	2402565	250	68	18	1.9	1.4	19.5	5.8	130	0.36
02067800	LA VEZOUBE A THIEBAUMENIL	916639	2406514	M10	54	Moselle	02540037	La Vezouze à Manonviller	MAN	918167	2406529	237	463	52	0.7	1.5	19.5	14	340	0.57
02068800	LA MORTAGNE A SAINT-AURICE-SUR-MORTAGNE	914515	2386087	M10	88	Moselle	02880202	La Mortagne à Saint-maurice-sur-mortagne	MOR	914518	2386095	263	338	37	4	1.1	19.2	12.3	380	0.52
02070250	LA MEURTHE A DAMELEVIERES	899107	2403605	G10	54	Moselle	02540168	La Meurthe à Damelevieres	DAM	897728	2404828	212	2312	128	0.8	1.8	19.6	60	700	2.00
02070750	LE SANON A HENAMENIL	911000	2416657	M10	54	Moselle	02540002	Le Sânon à Hénamenil	HEN	910782	2416571	222	175	28	0.7	1.8	19.5	9	90	0.52
02072700	LA MEURTHE À TOMBLAINE	884964	2416912	G10	54	Moselle	02540039	La Meurthe à Tomblaine	TOM	885257	2415790	190	2861	144	1.3	2.2	19.6	130	1400	1.80
02076180	L'ESCH À MARTINCOURT (SAINT-JEAN)	863901	2434288	P10	54	Moselle	02540167	L'Esch à Martincourt	MAR	863930	2434188	218	140	22	1.5	1.9	19.3	7.9	165	0.41
02076800	LA MOSELLE À VANDIERES	872085	2445970	TG10	54	Moselle	02540112	La Moselle à Champey-sur-Moselle	CMP	872437	2446550	174	7250	223	0.3	2.5	19.6	80	1400	1.88
02077200	LE RUPT-DE-MAD A ESSEY-ET-MAIZERAIS	854367	2439945	P10	54	Moselle	02540156	Le Rupt de Mad à Essey-et-maizerais	ESS	854585	2441410	218	139	24	1.5	2	19.2	6.2	120	0.73
02081000	LA SEILLE A MULCEY	918348	2430773	M10	57	Moselle	02570220	La Seille à Mulcey	MUL	918400	2430787	206	245	15	0.9	1.8	19.6	8.5	170	0.60
02081100	LA PETITE SEILLE A HABOUDANGE	912437	2439639	TP10	57	Moselle	02570036	La Petite Seille à Haboudange	HAB	912443	2439640	212	45	9	1.5	1.8	19.5	3	125	0.41
02082350	LA SEILLE A CHEMINOT	877546	2444777	M10	57	Moselle	02570085	La Seille à Cheminot	CHE	877975	2445620	178	1045	106	0.3	2.4	19.6	16	540	0.84
02085325	L'ORNE À GUSSAINVILLE	844000	2468940	M10	55	Meuse	02550042	L'Orne à Gussainville	GUS	844000	2468940	196	259	32	0.6	2.1	19.2	11	280	0.34
02089000	L'ORNE A ROSSELANGE	871625	2479491	G10	57	Moselle	02570108	L'Orne à Rosselange	ROS	871670	2479560	168	1225	79	1.5	2.5	19.4	35	400	0.94
02094700	LE RUISSEAU D'ODRENNE À KOENIGSMACKER	888600	2496292	TP10	57	Moselle	02570256	L'Oudrenne à Koenigsmacker	KOE	888598	2496292	164	23	9	5	2.3	19.4	3.3	120	0.54
02094800	L'ALTBACH À BEYREN-LES-SIERCK	887854	2504294	TP10	57	Moselle	0													

Annexe 1 : liste des stations du RCS Rhin-Meuse (élément de qualité "poisson") et caractéristiques mésologiques

Caractéristiques des stations							Caractéristiques des points de prélèvement "poisson"													
Code station (SANDRE)	Nom de la station (SANDRE)	Abscisse du point caractéristique LII ét. (m)	Ordonnée du point caractéristique LII ét. (m)	Type masse d'eau	Département	Sous-bassin	Code "station" interne ONEMA	Localisation (dénomination interne ONEMA)	Mnémonique	Abscisse LII ét. (m)	Ordonnée LII ét. (m)	Altitude (m)	Surface BV (km2)	Distance source (km)	Pente IGN (p. mille)	T° janv. (°C)	T° juil. (°C)	Largeur moy. (m)	Longueur (m)	Profondeur moyenne (m)
02094930	LE RUISSEAU DES QUATRE MOULINS À VOLMERANG	871459	2501705	TP10	57	Moselle	02570233	Les Quatre moulins à Volmerange-les-mines	VOL	871535	2501845	300	28	7	3.2	1.7	18.4	2.4	110	0.32
02094970	LA SARRE-BLANCHE À TURQUESTEIN-BLANCRUPT	953575	2405123	TP04	57	Moselle	02570214	La Sarre Blanche à Turquestein-Blancrupt	TUR	953478	2405166	430	40	13	11.8	-0.2	18.6	3.3	97	0.19
02096000	LA SARRE A GOSELMING	942869	2431722	G10	57	Moselle	02570258	La Sarre à Sarraltroff	SAR	946830	2429520	239	423	43	1.2	1.4	19.5	13.5	300	1.40
02096900	LA SARRE A KESKASTEL	944298	2451587	G10	67	Moselle	02670305	La Sarre à Keskastel	KES	943895	2450980	215	918	112	0.7	1.6	19.5	25.3	666	2.54
02100150	LA SARRE A GROSLIEDERSTROFF	943312	2471228	G10	57	Moselle	02570102	La Sarre à Grosliederstroff	GRO	943050	2471550	195	1965	125	0.6	1.8	19.5	40	500	2.00
02100600	LA HORN A LIEDERSCHIEDT	974838	2471064	P04	57	Moselle	02570089	La Horn à Waldhouse	WAL	975275	2471850	257	90	16	2.8	1.3	19.3	6	155	0.43
02106410	LA NIED A GUERSTLING	908264	2489637	M10	57	Moselle	02570086	La Nied à Guerstling	GUE	908421	2490001	200	1296	92	0.5	1.9	19.3	19	370	1.93
02106430	LE REMEL A NEUNKIRCHEN-LES-BOUZONVILLE	907561	2490976	P10	57	Moselle	02570229	Le Remel à Neunkirchen-les-bouzonville	NEU	907438	2490860	199	97	15	7	1.9	19.3	6.1	150	0.39
02106500	LA MEUSE A BASSONCOURT	838994	2345872	P10	52	Meuse	02520072	La Meuse à Bassoncourt	BAS	839051	2346140	320	131	21	0.7	1.5	19.1	7.75	150	0.40
02106600	LA MEUSE A GONCOURT	843431	2365308	P10	52	Meuse	02520304	La Meuse à Goncourt	GON	843520	2365505	296	393	41	1.2	1.6	19.1	9.2	260	0.47
02106900	LE VAIR A SOULOSSE	851505	2383609	M10	88	Meuse	02880042	Le Vair à Soulosse-sous-saint-Elophé	SOU	851176	2383832	280	440	54	3.3	1.5	19	10	160	0.37
02107900	LA MEHOLLE A VOID	841244	2412346	TP10	55	Meuse	02550245	La Méholle à Sauvoy	VOY	840930	2409991	257	58	10	2.6	1.7	19.1	5.3	122	0.41
02109000	LA MEUSE A SAINT-MIHIEL	833488	2434710	G10	55	Meuse	02550032	La Meuse à Han-sur-Meuse	HAN	835242	2435007	222	2590	173	0.4	1.9	19.2	28.7	600	1.27
02112000	LA MEUSE A BRAS-SUR-MEUSE	821057	2472383	G10	55	Meuse	02550257	La Meuse à Vacheraville	VAC	819475	2473543	188	3320	241	0.7	2.2	19.2	32	615	2.30
02113000	LA MEUSE A SASSEY-SUR-MEUSE	807279	2494422	G10	55	Meuse	02550021	La Meuse à Sassey-sur-Meuse	SAS	807314	2494063	170	3723	284	0.4	2.3	19.2	44	520	1.50
02115000	LA MEUSE A REMILLY	792523	2520657	G10	08	Meuse	02080033	La Meuse à Remilly-aillcourt	REM	792686	2520540	152	4145	337	0.3	2.5	19.1	30	600	2.80
02115625	LA MOULAINE A HAUCOURT-MOULAINE	852091	2507044	TP10	54	Meuse	02540170	La Moulaïne à Herserange	HER	852028	2507238	277	45	9	2.3	1.9	18.6	4.1	125	0.34
02115650	LA CHIERS A CONS-LA-GRANVILLE	844035	2503723	M10	54	Meuse	02540166	La Chières à Cons-la-grandville	CON	843765	2504025	230	242	30	1.1	2	18.9	10.7	260	0.34
02115675	LA PIENNE A MERCY-LE-BAS	847737	2492420	TP10	54	Meuse	02540171	La Piennes à Mercy-le-bas	MER	847755	2492404	252	31	13	0.4	2	18.8	5	115	0.38
02115685	LE RUISSEAU DE NANHEUL À PIERREPONT (RBM)	845544	2495653	TP10	54	Meuse	02540174	Le Nanheul à Pierrepont	PIP	846813	2496948	239	33	7	3.5	2	18.9	5	115	0.35
02115762	LE DORLON À CHARENCEY-VEZIN	830815	2503839	TP10	54	Meuse	02540145	Le Dorlon à Charencey-vezin	CHA	830901	2503880	213	21	6	24.1	2.1	18.9	5.5	142	0.28
02115775	LE TON A ECOUVIEZ	826320	2507652	M10	55	Meuse	02550258	Le Ton à Ecooviez	ECO	826093	2507197	189	304	27	1.8	2.2	19.1	10	378	1.13
02115790	L'OTHAIN A HOUDELAUCOURT	843297	2485084	TP10	55	Meuse	02550256	L'Othain à Spincourt	SPI	843243	2485106	229	87	16	0.8	2.1	19	5.1	120	0.34
02115900	LE LOISON A HAN-LES-JUVIGNY	817080	2502277	M10	55	Meuse	02550052	Le Loison à Juvigny-sur-Loison	JUV	818262	2500775	182	334	47	0.8	2.3	19.2	11	220	0.48
02115950	LA MARCHE A SAPOGNE SUR MARCHE	815663	2517115	P10	08	Meuse	02080241	La Marche à Sapogne-sur-marche	SAP	815480	2516853	185	80	13	3.8	2.3	19	7.3	196	0.42
02116000	LA CHIERS A CARIGNAN	802138	2520843	G10	08	Meuse	02080038	La Chières à Tétaigne	TET	802031	2521134	162	1551	129	0.4	2.4	19.1	30	500	1.89
02116600	LA GIVONNE A DAIGNY	791435	2525163	P22	08	Meuse	02080039	La Givonne à Givonne	GVN	791175	2528625	203	40	9	4	2.2	18.8	5.5	160	0.34
02117575	LA BAR A SAUVILLE	780080	2509254	P10	08	Meuse	02080151	La Bar à Sauvillie	SAU	780068	2509339	160	250	23	0.4	2.6	19	6	110	0.48
02118000	LA MEUSE A LUMES	775950	2529537	TG22	08	Meuse	02080301	La Meuse à Lumes	LUM	776174	2530291	144	7044	374	0.3	2.5	19	79	1040	4.10
02118300	LA SORMONNE A GIRONDELLE	748478	2541114	TP22	08	Meuse	02080300	La Sormonne à Gironnelle	GIR	748460	2541088	227	36	17	5.3	2.1	18.4	3.8	110	0.28
02120000	LA SEMOIS A HAULME	776373	2543465	G22	08	Meuse	02080041	La Semois à Haulmé	HLM	777750	2542860	205	1317	212	1.2	2.1	18.6	42	600	1.05
02122200	L'ALYSE A FUMAY	768568	2558111	TP22	08	Meuse	02080027	L' Alyse à Fumay	FUM	764640	2557000	233	20	3	13.5	1.8	18.5	3.8	115	0.21
02122800	LE VIROUIN A VIREUX MOLHAIN	770195	2568763	G22	08	Meuse	02080299	Le Viroin à Vireux-molhain	VIR	769775	2568883	114	583	55	3	2.7	19	11	200	0.39
02123500	LA HOUILLE A FROMELENNES	780356	2572120	M22	08	Meuse	02080164	La Houille à Givet	HOU	779300	2573200	105	230	35	3	2.9	19	6.9	140	0.34
02124000	LA MEUSE A GIVET	778047	2577645	TG22	08	Meuse	02080074	La Meuse à Givet	GIV	778700	2574800	100	10429	485	0.3	2.9	19	115	1100	4.60

N.B. * : les informations relatives à la Meurthe à St-Clément correspondent au point de prélèvement déplacé en 2010

Annexe 2 : scores de l'IPR des stations du RCS Rhin-Meuse entre 2007 et 2012

Caractéristiques des stations						Caractéristiques des points de prélèvement poisson					Années					
Code station (SANDRE)	Nom de la station (SANDRE)	Absc. du point caractéristique LII ét. (m)	Ord. du point caractéristique LII ét. (m)	Département	Sous-bassin	Code "station" interne ONEMA	Localisation (dénomination interne ONEMA)	Mnémo-nique	Abscisse LII ét. (m)	Ordonnée LII ét. (m)	2007	2008	2009	2010	2011	2012
02122200	L'ALYSE A FUMAY	768568	2558111	08	Meuse	02080027	L' Alyse à Fumay	FUM	764640	2557000	5.04		4.56		3.99	
02115000	LA MEUSE A REMILLY	792523	2520657	08	Meuse	02080033	La Meuse à Remilly-aillécourt	REM	792686	2520540	17.99		15.75		6.97	
02116000	LA CHIERS A CARIGNAN	802138	2520843	08	Meuse	02080038	La Chiers à Tétaigne	TET	802031	2521134	13.39		10.95		11.36	
02116600	LA GIVONNE A DAIGNY	791435	2525163	08	Meuse	02080039	La Givonne à Givonne	GVN	791175	2528625	12.67		9.06		4.03	
02120000	LA SEMOIS A HAULME	776373	2543465	08	Meuse	02080041	La Semoy à Haulmé	HLM	777750	2542860	7.77		9.58		11.24	
02124000	LA MEUSE A GIVET	778047	2577645	08	Meuse	02080074	La Meuse à Givet	GIV	778700	2574800		6.57		11.24		14.59
02117575	LA BAR A SAUVILLE	780080	2509254	08	Meuse	02080151	La Bar à Sauvville	SAU	780068	2509339	16.73		24.00		30.30	
02123500	LA HOUILLE A FROMELENNES	780356	2572120	08	Meuse	02080164	La Houille à Givet	HOU	779300	2573200		9.70		10.29		9.99
02115950	LA MARCHE A SAPOGNE SUR MARCHE	815663	2517115	08	Meuse	02080241	La Marche à Sapogne-sur-marche	SAP	815480	2516853	7.54		5.32		5.76	
02122800	LE VIROUIN A VIREUX MOLHAIN	770195	2568763	08	Meuse	02080299	Le Virouin à Vireux-molhain	VIR	769775	2568883		4.75		5.23		8.70
02118300	LA SORMONNE A GIRONDELLE	748478	2541114	08	Meuse	02080300	La Sormonne à Girondelle	GIR	748460	2541088		22.92		17.72		19.35
02118000	LA MEUSE A LUMES	775950	2529537	08	Meuse	02080301	La Meuse à Lumes	LUM	776174	2530291		21.83		21.60		13.19
02106500	LA MEUSE A BASSONCOURT	838994	2345872	52	Meuse	02520072	La Meuse à Bassoncourt	BAS	839051	2346140	34.80		43.43		36.81	
02106600	LA MEUSE A GONCOURT	843431	2365308	52	Meuse	02520304	La Meuse à Goncourt	GON	843520	2365505		19.83		20.36		16.63
02070750	LE SANON A HENAMENIL	911000	2416657	54	Moselle	02540002	Le Sânon à Hénamenil	HEN	910782	2416571	37.07		28.67		17.11	
02067800	LA VEZOUBE A THIEBAUMENIL	916639	2406514	54	Moselle	02540037	La Vezouze à Manonviller	MAN	918167	2406529	22.07		13.19		7.87	
02072700	LA MEURTHE A TOMBLAINE	884964	2416912	54	Moselle	02540039	La Meurthe à Tomblaine	TOM	885257	2415790	18.82		24.29		24.35	
02057600	LE BRENON A AUTREY	880861	2399216	54	Moselle	02540041	Le Brénon à Autrey	AUT	880660	2398685	17.14		19.03		18.95	
02056200	LA MOSELLE A TONNOY	889190	2401035	54	Moselle	02540102	La Moselle à Tonnoy	TON	888572	2401864	18.35		18.65		23.92	
02076800	LA MOSELLE A VANDIERES	872085	2445970	54	Moselle	02540112	La Moselle à Champey-sur-Moselle	CMP	872437	2446550	17.14		20.32		13.99	
02115762	LE DORLON A CHARENCEY-VEZIN	830815	2503839	54	Meuse	02540145	Le Dorlon à Charencey-vezin	CHA	830901	2503880	7.07		2.88		3.66	
02077200	LE RUPT-DE-MAD A ESSEY-ET-MAIZERAIS	854367	2439945	54	Moselle	02540156	Le Rupt de Mad à Essey-et-maizerais	ESS	854585	2441410	19.84		19.53		22.25	
02115650	LA CHIERS A CONS-LA-GRANVILLE	844035	2503723	54	Meuse	02540166	La Chiers à Cons-la-grandville	CON	843765	2504025		33.97		30.70		33.88
02076180	L'ESCH A MARTINCOURT (SAINT-JEAN)	863901	2443288	54	Moselle	02540167	L'Esch à Martincourt	MAR	863930	2434188		9.87		7.29		8.79
02070250	LA MEURTHE A DAMELEVIERES	899107	2403605	54	Moselle	02540168	La Meurthe à Damelevieres	DAM	897728	2404828	23.82		26.19		24.48	
02067600	LA VERDURETTE A RECLONVILLE	924315	2402510	54	Moselle	02540169	La Verdurette à Reclonville	REC	924328	2402565	22.39		9.38		13.06	12.16
02115625	LA MOULAINE A HAUCOURT-MOULAINE	852091	2507044	54	Meuse	02540170	La Moulaïne à Herserange	HER	852028	2507238	9.47		9.38		16.75	
02115675	LA PIENNE A MERCY-LE-BAS	847737	2492420	54	Meuse	02540171	La Piennes à Mercy-le-bas	MER	847755	2492404		38.12		30.79		31.87
02060750	LA MOSELLE A LIVERDUN	874732	2422870	54	Moselle	02540172	La Moselle à Liverdun	LIV	874313	2422885		29.97		23.87		22.39
02058000	LE MADON A XEUILLEY	878284	2404117	54	Moselle	02540173	Le Madon à Pierreville	PIV	879555	2401603		19.48		24.26		22.44
02115685	LE RUISSEAU DE NANHEUL A PIERREPONT (RBM)	845544	2495653	54	Meuse	02540174	Le Nanheul à Pierrepont	PIP	846813	2496948		5.06		3.94		5.42
02067150	LA MEURTHE A SAINT-CLEMENT	914760	2400197	54	Moselle	02540142	La Meurthe à Saint-clement (*)	STC	914750	2400195	21.78					
02067150	LA MEURTHE A SAINT-CLEMENT	914760	2400197	54	Moselle	02540226	La Meurthe à Saint-clement (*)	STC	914750	2400195				15.05	11.93	
02113000	LA MEUSE A SASSEY-SUR-MEUSE	807279	2494422	55	Meuse	02550021	La Meuse à Sassey-sur-Meuse	SAS	807314	2494063	17.40		16.49		11.25	
02109000	LA MEUSE A SAINT-MIHIEL	833488	2434710	55	Meuse	02550032	La Meuse à Han-sur-Meuse	HAN	835242	2435007	15.18		9.58		12.50	
02085325	L'ORNE A GUSSAINVILLE	844000	2468940	55	Meuse	02550042	L'Orne à Gussainville	GUS	844000	2468940	24.14		18.50		24.98	
02115900	LE LOISON A HAN-LES-JUVIGNY	817080	2502277	55	Meuse	02550052	Le Loison à Juvigny-sur-Loison	JUV	818262	2500775	16.17		12.36		22.78	
02107900	LA MEHOLLE A VOID	841244	2412346	55	Meuse	02550245	La Méholle à Sauvoy	VOY	840930	2409991	6.73		3.61		8.38	
02115790	L'OTHAIN A HOUELAUCOURT	843297	2485084	55	Meuse	02550256	L'Othain à Spincourt	SPI	843243	2485106		40.40		41.09		35.23
02112000	LA MEUSE A BRAS-SUR-MEUSE	821057	2472383	55	Meuse	02550257	La Meuse à Vacherauville	VAC	819475	2473543		19.31		11.85		16.01
02115775	LE TON A ECOUVIEZ	826320	2507652	55	Meuse	02550258	Le Ton à Ecouviez	ECO	826093	2507197		11.39		18.55		13.60
02081100	LA PETITE SEILLE A HABOUDANGE	912437	2439639	57	Moselle	02570036	La Petite Seille à Haboudange	HAB	912443	2439640	29.98		44.84		39.39	
02094900	LA MOSELLE A SIERCK	890959	2502049	57	Moselle	02570050	La Moselle à Berg-sur-Moselle	BER	888299	2499477	24.71		13.75		14.08	
02041650	LA ZINSEL DU NORD A ZINSWILLER	985159	2448471	57	Rhin	02570081	La Zinsel du nord à Baerenthal	BAE	981596	2451288	15.61		18.50		14.62	
02094920	LE RUISSEAU D'APACH A APACH	893860	2503260	57	Moselle	02570082	Le Sanderen à Apach	APA	893860	2503260	9.36		7.90		7.46	
02082350	LA SEILLE A CHEMINOT	877546	2444777	57	Moselle	02570085	La Seille à Cheminot	CHE	877975	2445620	25.84		24.76		18.87	
02106410	LA NIED A GUERSTLING	908264	2489637	57	Moselle	02570086	La Nied à Guerstling	GUE	908421	2490001	20.04		22.24		18.99	
02100600	LA HORN A LIEDERSCHIEDT	974838	2471064	57	Moselle	02570089	La Horn à Waldhouse	WAL	975275	2471850		9.73		7.35		6.43
02100150	LA SARRÉ A GROSBLEDERSTROFF	943312	2471228	57	Moselle	02570102	La Sarre à Grosbledierstroff	GRO	943050	2471550		23.47		17.67		22.20
02089000	L'ORNE A ROSSELANGE	871625	2479491	57	Moselle	02570108	L'Orne à Rosselange	ROS	871670	2479560	14.29		9.27		12.73	
02094970	LA SARRÉ-BLANCHE A TURQUESTEIN-BLANCRUPT	953575	2405123	57	Moselle	02570214	La Sarre Blanche à Turquestein-Blancrupt	TUR	953478	2405166		9.15		8.04		8.94
02081000	LA SEILLE A MULCEY	918348	2430773	57	Moselle	02570220	La Seille à Mulcey	MUL	918400	2430787		27.02		28.72		27.36
02106430	LE REMEL A NEUNKIRCHEN-LES-BOUZONVILLE	907561	2490976	57	Moselle	02570229	Le Remel à Neunkirchen-les-bouzonville	NEU	907438	2490860		20.58		14.49		9.76
02094930	LE RUISSEAU DES QUATRE MOULINS À VOLMERANGE (RBM)	871459	2501705	57	Moselle	02570233	Les Quatre moulins à Volmerange-les-mines	VOL	871535	2501845	51.98		57.89		53.64	
02094700	LE RUISSEAU D'LOUDRENNE à KOENIGSMACKER	888607	2496292	57	Moselle	02570256	L'Oudrenne à Koeningmacker	KOE	888598	2496292		10.31		11.06		7.21
02094800	L'ALTBACH à BEYREN-LES-SIERCK	887854	2504294	57	Moselle	02570257	L'Altbach à Beyren-les-Sierck	BEY	887830	2504375		35.81		26.62		18.30
02096000	LA SARRÉ A GOSSELMING	942869	2431722	57	Moselle	02570258	La Sarre à Sarraltroff	SAR	946830	2429520		27.20		20.20		20.94
02001700	LE RHIN A GAMBSHEIM	1010707	2424059	67	Rhin	02670004	Le Rhin à Gamsheim	GAM	1012345	2426530	2.81		6.03		12.09	
02001050	LE RHIN A RHINAU	998612	2381807	67	Rhin	02670015	Le Rhin à Rhinau	RHI	998525	2381880		2.43		11.58		6.96
02028000	L'ANDLAU A ANDLAU	975015	2389417	67	Rhin	02670026	L'Andlau au Hohwald	HOH	967900	2389562	13.59		13.79		13.16	
02025500	L'ILL A HUTTENHEIM	988433	2385887	67	Rhin	02670029	L' Ill à Osthouse	OST	993365	2390913	13.93		25.60		9.68	

Annexe 2 : scores de l'IPR des stations du RCS Rhin-Meuse entre 2007 et 2012

Caractéristiques des stations						Caractéristiques des points de prélèvement poisson					Années					
Code station (SANDRE)	Nom de la station (SANDRE)	Absc. du point caractéristique LII ét. (m)	Ord. du point caractéristique LII ét. (m)	Département	Sous-bassin	Code "station" interne ONEMA	Localisation (dénomination interne ONEMA)	Mnémonique	Abscisse LII ét. (m)	Ordonnée LII ét. (m)	2007	2008	2009	2010	2011	2012
02038000	L'ILL A LA-WANTZENAU	1004648	2420370	67	Rhin	02670085	L' Ill à La Wantzenau	WAN	1005470	2420470	17.91		8.80		22.57	
02045000	LA MODER A DRUSENHEIM	1012660	2432842	67	Rhin	02670086	La Moder à Drusenheim	DRU	1012750	2432870	10.98		9.93		7.67	
02043600	LA ZORN À STEINBOURG	973710	2430527	67	Rhin	02670087	La Zorn à Rosenwiller	ROW	975410	2430150	7.09		10.32		10.85	
02045150	LA SAUER A LEMBACH	996228	2463253	67	Rhin	02670100	La Sauer à Lembach	LEM	998125	2460125	9.69		10.55		11.62	
02045050	LA MODER A AUENHEIM	1016557	2438547	67	Rhin	02670255	La Moder à Auenheim	AUE	1018069	2438553	18.87		12.38		15.96	
02037400	LA SOUFFEL À MUNDOLSHEIM (AMONT)	995431	2418497	67	Rhin	02670263	La Souffel à Mundolsheim	MUN	995401	2418451	24.07		25.25		30.08	
02047500	LA LAUTER A WEILER	1006871	2463868	67	Rhin	02670304	La Lauter à Wissembourg	WIS	1006875	2463873		6.07		3.81		3.05
02096900	LA SARRÉ A KESKASTEL	944298	2451587	67	Moselle	02670305	La Sarre à Keskastel	KES	943895	2450980		33.03		33.99		26.74
02046000	LA SAUER A BEINHEIM	1021671	2445164	67	Rhin	02670309	La Sauer à Beinheim	BEI	1021760	2445578		15.61		16.86		33.68
02032000	LA BRUCHE A GRESSWILLER	976517	2405165	67	Rhin	02670310	La Bruche à Gresswiller	GRE	976398	2405430		14.06		12.99		12.53
02030200	L'EHN À MEISTRATZHEIM	985654	2397069	67	Rhin	02670311	L'Ehn à Meistratzheim	MEI	985670	2397015		30.16		30.64		38.44
02047300	LE RHIN A LAUTERBOURG (KARLSRUHE)	1029313	2456113	67	Rhin	02670312	Le Rhin à Lauterbourg	LAU	1031505	2457180		5.55		5.42		7.92
02045350	L'EBERBACH À WALBOURG	998877	2445562	67	Rhin	02670313	L'Eberbach à Walbourg	WAL	997958	2445353		28.48		49.99		46.34
02028300	LA SCHERNETZ À EPPIG	979671	2383445	67	Rhin	02670314	La Schernetz à Epfig	EPF	979905	2383373		42.20		Aucun poisson		
02005700	LA DOLLER A REININGUE	966947	2316560	68	Rhin	02680014	La Doller à Reiningue	REI	967225	2316730	15.46		15.95		12.91	
02010000	LA THUR A STAFFELFELDEN	968785	2325771	68	Rhin	02680015	La Thur à Staffelfelden	STA	967885	2325278	26.58		20.32		14.35	
02016050	LA LAUCH À BUHL	963037	2336127	68	Rhin	02680021	La Lauch à Buhl	BUH	963042	2336125	3.33		4.60		2.34	
02003350	LA LARGUE A SEPPOIS-LE-BAS	963941	2293501	68	Rhin	02680025	La Largue à Seppois-le-bas	SEP	964070	2293403		26.68		18.94		14.03
02002000	L'ILL A CARSPACH	966747	2302055	68	Rhin	02680040	L' Ill à Carspach	CAR	966737	2302035	13.06		10.33		10.19	
02000011	LE VIEUX RHIN A KEMBS (WEIL-AM-RHEIN)	989263	2308539	68	Rhin	02680064	Le Vieux Rhin à Hombourg	HOM	989225	2320312	9.39		9.89		6.63	
02018780	LA PETITE-FECHT À STOSSWIHR (B)	952070	2350011	68	Rhin	02680141	La Petite Fecht à Stosswihr	STO	951956	2349976	6.79		6.75		7.36	
02001025	LE RIEDGRABEN À LANDSER	978945	2310188	68	Rhin	02680204	Le Muehlbach à Landser	LAN	978665	2309855	40.96		52.52		47.19	
02018500	L'ILL A COLMAR (MAISON ROUGE)	978260	2362432	68	Rhin	02680210	L'ill à Illhaeusern	ILL	978585	2365898		11.12		12.91		9.07
02013000	L'ILL A OBERHERGHEIM	977769	2341984	68	Rhin	02680212	L'ill à Oberhergheim	OBE	977578	2341583		16.89		11.77		19.60
02021000	LA FECHT A GUÉMAR	976363	2366358	68	Rhin	02680213	La Fecht à Guémar	GEM	976418	2366355		13.07		8.88		8.63
02018000	LA LAUCH A HERRLISHEIM-PRES-COLMAR	972357	2347032	68	Rhin	02680214	La Lauch à Herrlisheim-près-colmar	HER	972323	2346985		15.87		26.32		21.45
02001000	L'AUGRABEN A BARTENHEIM	988806	2306060	68	Rhin	02680217	L'Augraben à Bartenheim	BAR	988743	2306333		33.80		24.60		18.27
02048980	LA MOSELLE À RAMONCHAMP	928419	2330667	88	Moselle	02880034	La Moselle à Ramonchamp	RAM	928419	2330667	9.93		5.06		6.37	
02106900	LE VAIR A SOULOSSE	851505	2383609	88	Meuse	02880042	Le Vair à Soulosse-sous-saint-Elophé	SOU	851176	2383832	24.15		25.60		25.98	
02057250	LE MADON À MATTAINCOURT	881940	2371520	88	Moselle	02880097	Le Madon à Mattaincourt	MAT	881940	2371520	19.87		25.08		24.26	
02053000	LA MOSELLE À ARCHETTES	911000	2355918	88	Moselle	02880099	La Moselle à Archettes	ARC	910790	2356085		20.32		32.61		37.47
02065090	LA PLAINE À RAON-SUR-PLAINE	951386	2401100	88	Moselle	02880191	La Plaine à Raon-sur-Plaine	RAO	951490	2401108	6.18		4.21		4.30	
02049900	LA CLEURIE A CLEURIE	925387	2348893	88	Moselle	02880199	La Cleurie à Cleurie	CLE	926078	2349163	3.69		3.00		2.23	
02061500	LA MEURTHE À FRAIZE	944795	2364100	88	Moselle	02880201	La Meurthe à Ban-sur-meurthe-Clefcy	BAN	944816	2364121		5.57		4.95		3.91
02068800	LA MORTAGNE A SAINT-MAURICE-SUR-MORTAGNE	914515	2386087	88	Moselle	02880202	La Mortagne à Saint-maurice-sur-mortagne	MOR	914518	2386095		18.11		16.53		22.03
02051600	LE NEUNÉ A LAVELINE-DEVANT-BRUYERES	928000	2363255	88	Moselle	02880203	Le Neuné à Laveline-devant-bruyeres	LAV	928787	2363274		23.72		20.96		17.70

(*) : le point de prélèvement de la Meurthe à Saint-Clément a été déplacé en 2010

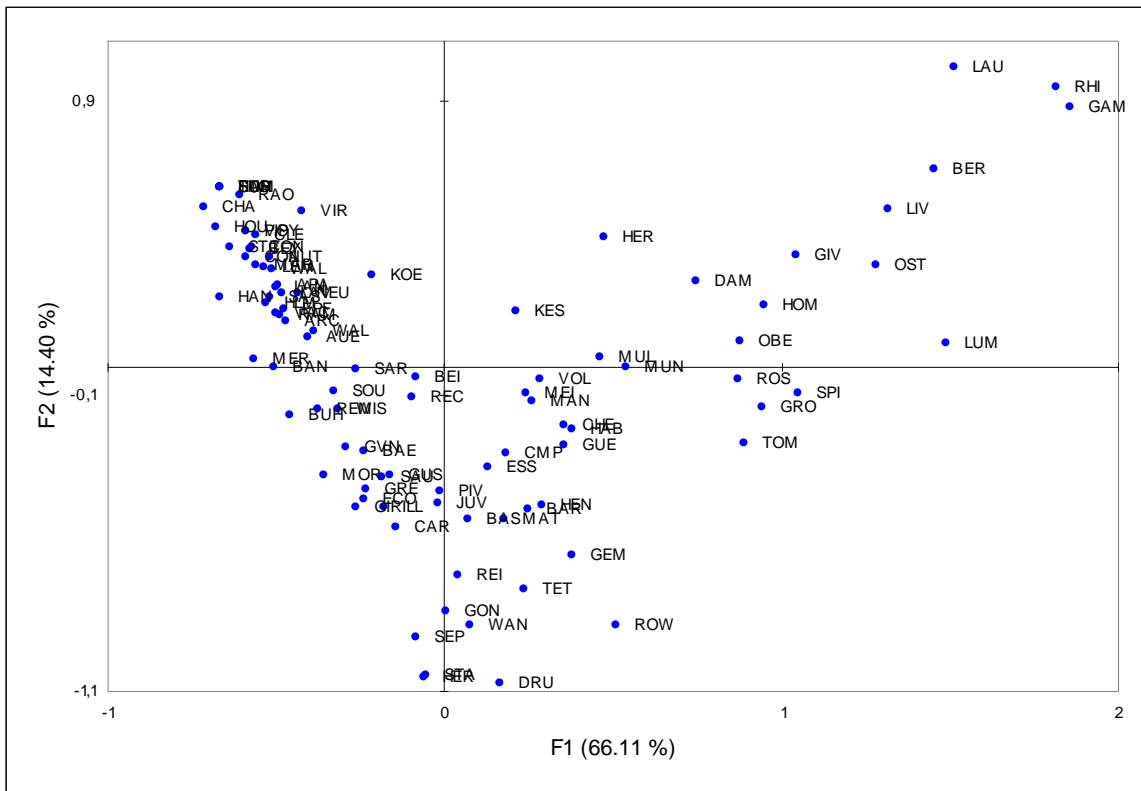
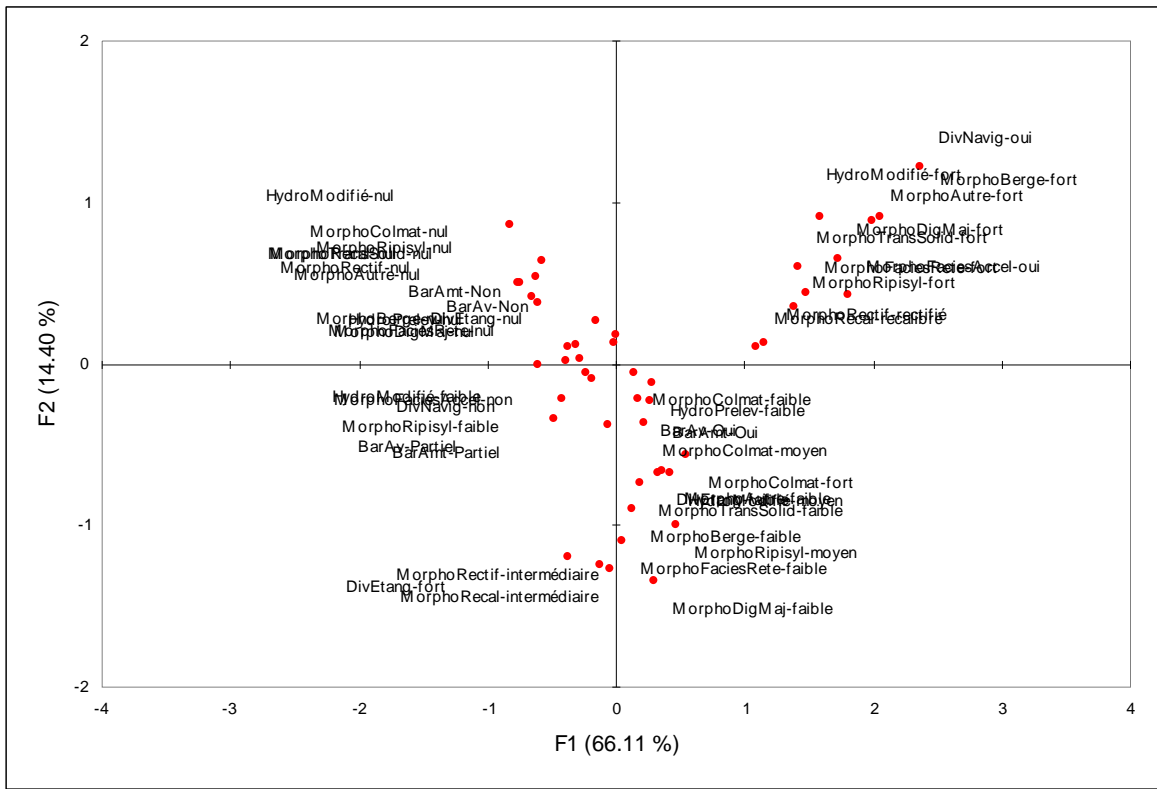
Annexe 3 :

Analyse des Correspondances Multiples (ACM) sur les données de l'expertise des pressions hydromorphologiques menée sur les stations du RCS dans le cadre de la mise au point d'IPR+

Les 16 descripteurs les mieux renseignés suivants ont été retenus pour cette analyse :

Intitulé	Signification
- BarAmt	Présence d'obstacles (non naturels) dans le tronçon à l'amont de la station
- BarAv	Présence d'obstacles (non naturels) dans le tronçon à l'aval de la station
- HydroModifié	Le régime des débits est modifié
- HydroPrelev	Importance des prélèvements
- MorphoFaciesRete	Retenue, mise en bief
- MorphoFaciesAccel	Banalisation des faciès d'écoulement caractérisé par un accroissement de la vitesse due à une réduction de largeur, rectification, ...
- MorphoBerge	Degré d'artificialisation des berges sur le tronçon
- MorphoRipisyl	Effet d'un entretien excessif de la végétation ou de l'artificialisation des rives
- MorphoColmat	Evaluation de l'importance du colmatage sur la station pêchée
- MorphoRectif	Modification globale du tracé du cours d'eau
- MoprhoRecal	Chenalisation/Recalibrage
- MorphoAutre	Autres altérations réduisant la diversité des habitats
- MorphoTransSolid	Altération du transport solide
- MorphoDigMaj	Altération de la connectivité latérale
- DivEtang	Présence d'étangs ou de retenues collinaires à proximité de la station
- DivNavig	Evaluation de l'intensité de la navigation à grand gabarit

Le nombre de modalités par descripteurs varie entre 2 et 4. Elles sont pour l'essentiel du type "oui"/"non", ou "nul"/"faible"/"moyen"/"fort". Pour un descripteur donné, seules les modalités représentées dans au minimum 8% des stations ont été retenues. Si tel n'était pas le cas, des modalités ont été regroupées ou le descripteur n'a pas été sélectionné.



Carte factorielle de l'ACM représentant les stations dans l'espace vectoriel F1*F2 des pressions anthropiques

Les étiquettes de la carte des stations correspondent aux mnémoniques de l'annexe 1.

