

# Comparaison de différents indices hydrobiologiques « invertébrés » en Ile-de-France

-

Vers la mise en application de l'Indice Invertébrés Multi-Métrique (I2M2)



**Romain POUVREAU**

Stage effectué du 02 mars au 31 août 2015

Sous la direction scientifique de M<sup>me</sup> Christelle COURTIN et M. Christian LALANNE-CASSOU

Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie Ile-de-France

Service Eau et Sous-Sol – Pôle Expertise de la Qualité de l'Eau et des Milieux Aquatiques



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET  
DE LA RÉGION  
D'ILE-DE-FRANCE

Photos de couverture (de gauche à droite et de haut en bas) :  
*Le Lunain à Nonville ; prélèvement d'invertébrés à l'aide d'un filet Surber ; tri d'invertébrés en laboratoire ;  
Trichoptère (Limnephilidae) et son fourreau*

-

Source :  
*DRIEE-IF*

## Remerciements

---

Je tiens tout d'abord à adresser mes remerciements à **Sébastien DUPRAY**, chef du service eau et sous-sol, et **Laurent TELLECHEA**, adjoint au chef de service, pour avoir accepté de m'accueillir au sein du laboratoire d'hydrobiologie de la DRIEE Ile-de-France et m'avoir donné la possibilité de réaliser ce stage de fin d'études.

Mes plus grands remerciements vont à **Anaïs LHOSTE**, chef du pôle expertise de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques, **Christelle COURTIN**, responsable du laboratoire d'hydrobiologie, **Christian LALANNE-CASSOU**, responsable technique du laboratoire et **Sandrine BOULIGAND**, hydrobiologiste, qui m'ont encadré au cours de ces six mois et se sont beaucoup investis dans mon travail. Merci pour votre soutien, vos conseils et pour les nombreuses relectures de ce rapport. Votre confiance a notamment été une grande source de motivation. Merci également pour m'avoir permis d'assister aux journées de terrain, au tri et à la détermination d'invertébrés au laboratoire et pour m'avoir permis de rencontrer un grand nombre d'acteurs de l'eau. Les connaissances acquises à vos côtés me seront très utiles pour la suite de mon projet professionnel.

Je tiens ensuite à témoigner ma reconnaissance à **Jean-François VOISIN**, hydrobiologiste et responsable assurance qualité du laboratoire, et **Bruno GASCHET**, technicien valorisation des données qualité des eaux, pour leur disponibilité et leur appui technique pour certaines parties du rapport.

Merci également à **Claire DAVID** et **Odile CORTIAL**, hydrobiologistes, pour leurs encouragements tout au long du stage.

Enfin, un grand merci à tous ceux que je n'ai pas pu citer mais qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de cette étude et à mon insertion au sein de la DRIEE.

## Avant-propos : présentation de la structure d'accueil

---

### ▪ La DRIEE Ile-de-France :

La direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Île-de-France (DRIEE) est un service déconcentré qui met en œuvre à l'échelle régionale les actions de l'Etat en matière d'environnement et d'énergie. Elle est née de la fusion en 2010 :

- de la direction régionale de l'environnement (DIREN) ;
- du service technique interdépartemental de l'inspection des installations classées (STIIC) de la préfecture de police ;
- du service eau/environnement du service de navigation de la Seine (SNS) ;
- de la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE) hors activités de développement industriel et métrologie.

### ▪ Le Service Eau et Sous-Sol :

Le service eau et sous-sol (SESS) est organisé en trois pôles (sous-sol, politique régionale de l'eau et expertise de la qualité des eaux et des milieux aquatiques) et une mission (gestion quantitative des ressources en eau). Il assure la mise en œuvre de la politique de l'eau notamment par l'animation et la coordination technique et financière des services départementaux de police de l'eau et contribue à la mise en œuvre des schémas (directeurs) d'aménagement et de gestion des eaux (S(D)AGE). Il participe activement à la connaissance et à la préservation de l'eau et des milieux aquatiques.

### ▪ Le Pôle Expertise de la Qualité des Eaux et des Milieux Aquatiques :

Le pôle expertise de la qualité des eaux et des milieux aquatiques (PEQEMA) a pour missions principales :

- la connaissance et l'expertise de la qualité des milieux aquatiques en région Île-de-France ;
- la valorisation, l'exploitation et la mise à disposition des données ;
- l'appui à la politique régionale de l'eau (SAGE, DCE, etc.) par sa capacité d'expertise et sa connaissance des données sur l'eau et les milieux aquatiques.

Il participe à des groupes de travail nationaux chargés de la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau, en collaboration avec les services du ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie (MEDDE), les directions régionales de l'environnement de l'aménagement et du logement (DREAL), les agences de l'eau, l'office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA), l'agence française de normalisation (AFNOR) et plusieurs instituts de recherche (IRSTEA, INRA, INERIS, etc.).

### ▪ Le laboratoire d'hydrobiologie :

Le laboratoire d'hydrobiologie de la DRIEE est intégré au sein du pôle expertise de la qualité des eaux et des milieux aquatiques. Ses missions sont :

- la production de données hydrobiologiques (macroinvertébrés, diatomées, macrophytes et phytoplancton) et la définition des réseaux de suivi en Ile-de-France ;
- le contrôle et la validation des données hydrobiologiques produites par les bureaux d'études ;
- la mise au point de méthodes et d'outils en hydrobiologie (participation aux groupes AFNOR, rédaction de protocoles et guides techniques, etc.).

Depuis sa création, la DRIEE est certifiée selon la norme ISO 9001. Le laboratoire d'hydrobiologie est quant à lui accrédité par le COFRAC selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 : 2005.



# Sommaire

---

|   |           |
|---|-----------|
| Glossaire.....  | A         |
| Liste des abréviations.....   | C         |
| Table des illustrations .....   | D         |
| <b>Introduction.....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>1. Contexte de l'étude .....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>1.1. Cadre réglementaire .....</b>   | <b>2</b>  |
| 1.1.1. DCE et règles d'évaluation de l'état des eaux.....   | 2         |
| 1.1.2. Programme de surveillance, réseaux et stations de mesures.....   | 3         |
| <b>1.2. Cadre hydrobiologique et technique .....</b>  | <b>3</b>  |
| 1.2.1. Macroinvertébrés benthiques et bioindication.....  | 3         |
| 1.2.2. Evolution des indices « invertébrés » en France : de l'IBGN à l'I2M2.....                                      | 4         |
| <b>1.3. Cadre régional .....</b>  | <b>5</b>  |
| 1.3.1. Réseau hydrographique francilien .....   | 5         |
| 1.3.2. Pressions sur les masses d'eau franciliennes .....   | 5         |
| <b>2. Matériels et méthodes.....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>2.1. Présentation des protocoles et des stations d'étude.....</b>  | <b>6</b>  |
| 2.1.1. Comparaison analytique des protocoles IBGN et MPCE .....   | 6         |
| 2.1.2. Description des stations d'étude et données « invertébrés » .....  | 7         |
| <b>2.2. Transition de l'IBGN à l'IBGN-équivalent .....</b>  | <b>8</b>  |
| 2.2.1. Etude du déplacement des points de prélèvement « invertébrés ».....  | 8         |
| 2.2.2. Etude de la continuité des chroniques de données entre l'IBGN et l'IBGN-équivalent..                           | 9         |
| 2.2.3. Etude du degré de similarité des assemblages faunistiques entre l'IBGN et l'IBGN-équivalent.....               | 10        |
| <b>2.3. Transition de l'IBGN-équivalent à l'I2M2 .....</b>  | <b>10</b> |
| 2.3.1. Présentation de l'I2M2 .....   | 10        |
| 2.3.2. Calcul de notes I2M2 et attribution des classes de qualité.....  | 12        |
| 2.3.3. Etude des conséquences du passage à l'I2M2 .....   | 12        |
| 2.3.4. Utilisation de l'outil diagnostique de l'I2M2 .....  | 13        |
| <b>3. Résultats et discussion .....</b>   | <b>14</b> |
| <b>3.1. Conséquences de l'évolution de l'IBGN vers l'IBGN-équivalent.....</b>   | <b>14</b> |
| 3.1.1. Diagnostic des points de prélèvement « invertébrés » déplacés.....   | 14        |
| 3.1.2. Continuité des chroniques de données entre l'IBGN et l'IBGN-équivalent .....                                   | 14        |
| 3.1.3. Similarité des assemblages faunistiques entre l'IBGN et l'IBGN-équivalent.....                                 | 17        |
| 3.1.4. Discussion sur les sources d'incertitude et les limites de l'étude .....                                       | 18        |
| <b>3.2. Conséquences de l'évolution de l'IBGN-équivalent vers l'I2M2 .....</b>  | <b>19</b> |
| 3.2.1. Déclassement de la qualité des masses d'eau lié à l'I2M2.....  | 19        |
| 3.2.2. Relation entre les valeurs d'IBGN-équivalent et d'I2M2.....  | 20        |
| 3.2.3. Interprétation de résultats d'I2M2.....  | 20        |
| 3.2.4. Diagnostic des risques d'altération de cours d'eau franciliens à l'aide de l'outil diagnostique de l'I2M2..... | 22        |
| 3.2.5. Discussion sur l'application de l'I2M2 et l'intérêt de son outil diagnostique en Ile-de-France.....            | 23        |
| <b>Conclusion .....</b>   | <b>25</b> |
| <b>Références bibliographiques.....</b>   | <b>26</b> |
| <b>Annexes .....</b>  | <b>28</b> |

## Glossaire

---

**Bassin** : circonscription hydrographique française la plus grande en matière de planification et de gestion de l'eau. C'est à l'échelle du bassin ou du groupement de bassins qu'est élaboré le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et son programme de mesures. Il existe quatorze bassins ou groupements de bassins en France. (D'après Ministère chargé de l'environnement et Onema).

**Bioindication** : désigne « la capacité d'organismes ou d'un ensemble d'organismes à révéler par leur présence, leur absence ou leur comportement démographique les caractéristiques et l'évolution d'un milieu ». (D'après Blandin, 1986).

**Code d'une station de mesure** : identifiant d'une station de mesure géré par le SANDRE et attribué par les Agences de l'eau pour toutes les stations de mesure de la qualité des eaux situées sur leur bassin. (D'après ONEMA).

**Eaux de surface** : toutes les eaux qui s'écoulent ou qui stagnent à la surface de l'écorce terrestre (lithosphère). Elles concernent les eaux intérieures (cours d'eau, plans d'eau, canaux, réservoirs) à l'exception des eaux souterraines, et les eaux côtières et de transition. (D'après ONEMA).

**Habitabilité** : aptitude d'un substrat à accueillir une faune diversifiée. (D'après norme XP T 90-333).

**Habitat** : combinaison d'un substrat (ou support) et d'une classe de vitesse de courant. (D'après norme XP T 90-333).

**Hydroécocorégion** : zone homogène du point de vue de la géologie, du relief et du climat. C'est l'un des principaux critères utilisés dans la typologie et la délimitation des masses d'eau \* de surface. La France métropolitaine peut être décomposée en 21 hydro-écocorégions principales. (D'après Ministère chargé de l'environnement et Onema).

**I2M2** : nouvel indice permettant d'apprécier la qualité biologique d'un cours d'eau à l'endroit d'une station à partir de l'étude des macro-invertébrés benthiques. (D'après SANDRE, 2014). Il repose sur l'application de la méthode MPCE.

**IBGN** : indice calculé à partir de la méthode « Macroinvertébrés : Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN) NF T90-350 Mars 2004 ». (D'après SANDRE, 2012).

**IBGN-équivalent** : indice calculé au moyen des règles de calcul de la méthode IBGN 2004 sur les phases A et B de la norme XP T90-333 2010 de la méthode MPCE. (D'après SANDRE, 2011).

**Macroinvertébrés benthiques** : tous les animaux visibles à l'œil nu (i.e taille supérieure à 0,5 mm) qui ne possèdent pas de squelette d'os ou de cartilage et vivant au fond des milieux humides. Ils vivent ainsi dans des habitats très diversifiés : sous les pierres, dans le sable, les graviers, dans la litière, les racines des arbres de la ripisylve, etc. Ils constituent un maillon important de la chaîne alimentaire aquatique car ils font partie du régime alimentaire de nombreux poissons, oiseaux et amphibiens. (D'après DREAL Centre).

**Masse d'eau (de surface)** : unité d'évaluation de la directive cadre sur l'eau 2000/60/CE. Une masse d'eau de surface est une partie distincte et significative des eaux de surface, telle qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières.

Pour les cours d'eau la délimitation des masses d'eau est basée principalement sur la taille du cours d'eau et la notion d'hydro-écorégion. Les masses d'eau sont regroupées en types homogènes qui servent de base à la définition de la notion de bon état. (D'après MEDDE et ONEMA).

**MPCE** : libellé de la méthode « Macroinvertébrés : Prélèvement en cours d'eau peu profond (XP T90-333 Septembre 2009) et traitement au laboratoire (XP T90-388 Juin 2010). (D'après SANDRE, 2012) ».

**Opération de contrôle** : Ensemble des mesures in situ, prélèvements et/ou analyses, qui sont effectués sur un point de contrôle pendant une période déterminée, conformément à un protocole de contrôle, destiné à l'évaluation d'un élément de qualité et produisant une donnée d'observation. (D'après Onema).

**Ovoviviparité** : modalité du trait biologique « reproduction » pour les macroinvertébrés (Tachet et al., 2010). L'ovoviviparité permet l'incubation et l'éclosion des œufs dans l'abdomen de la femelle avant expulsion des petits dans le milieu aquatique.

**Point de prélèvement** : portion de cours d'eau délimitée sur laquelle a lieu l'opération de prélèvement ; sous-espace caractéristique et représentatif d'une station de mesure. (D'après SANDRE, 2008).

**Polyvoltinisme** : modalité du trait biologique « Nombre de générations par an » pour les macroinvertébrés (Tachet et al., 2010). Le polyvoltinisme est la capacité d'un taxon à effectuer plusieurs générations successives au cours d'une année.

**Station de mesure** : lieu situé sur un cours d'eau, sur lequel sont effectués des mesures ou des prélèvements en vue d'analyses biologiques. Ces mesures peuvent être réalisées en différents points de prélèvement, tous réputés cohérents et représentatifs de la même station de mesure. (D'après SANDRE, 2008).

## Liste des abréviations

---

- **AESN** : Agence de l'Eau de Seine-Normandie
- **AFNOR** : Association Française de Normalisation
- **ASPT** : Average Score Per Taxon
- **COFRAC** : Comité Français d'Accréditation
- **DCE** : Directive Cadre sur l'Eau
- **DE** : Efficacité de Discrimination
- **DEHP** : Phtalate de Di-2-EthylHexyle
- **DIREN** : Direction Régionale de l'Environnement
- **DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement
- **DRIEE** : Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie
- **DRIRE** : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
- **EQR** : Ecological quality ratio
- **GFI** : Groupe faunistique indicateur
- **GNQE** : Groupe national qualité des eaux
- **GT DCE-ESC** : Groupe de travail directive cadre sur l'eau – eaux de surface continentales
- **HAP** : Hydrocarbure aromatique polycyclique
- **HD** : Habitat dégradation
- **HER** : Hydroécorigion
- **I2M2** : Indice invertébrés multi-métrique
- **IB** : Indice biotique
- **IBG** : Indice biologique global
- **IBGN** : Indice biologique global normalisé
- **IBGN-ég** : Indice biologique global normalisé équivalent
- **INERIS** : Institut national de l'environnement industriel et des risques
- **INRA** : Institut national de la recherche agronomique
- **IQBG** : Indice de qualité biologique global
- **IRSTEA** : Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
- **LEMA** : Loi sur l'eau et les milieux aquatiques
- **MEDDE** : Ministère de l'environnement du développement durable et de l'énergie
- **MES** : Matières en suspension
- **MOOX** : Matières organiques et oxydables
- **MPCE** : Macroinvertébrés en petits cours d'eau
- **NQE** : Norme de qualité environnementale
- **OC** : Opération de contrôle
- **ONEMA** : Office national de l'eau et des milieux aquatiques
- **PEQEMA** : Pôle expertise de la qualité des eaux et des milieux aquatiques
- **RCO** : Réseau de contrôle opérationnel
- **RCS** : Réseau de contrôle de surveillance
- **RNB** : Réseau national de bassin
- **SAGE** : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
- **SANDRE** : Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau
- **SDAGE** : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
- **SEQ-Eau** : Système d'évaluation de la qualité de l'eau
- **SESS** : Service eau et sous-sol
- **SNS** : Service de navigation de la Seine
- **STIIIC** : Service technique interdépartemental de l'inspection des installations classées
- **VT** : Variété taxonomique
- **WQ** : Water quality



## Table des illustrations

---

### ▪ Liste des figures :

|  |    |
|--|----|
| <b>Figure 1 :</b> Définition du bon état des eaux au sens de la DCE (source : DRIEE-IF).....   | 2  |
| <b>Figure 2 :</b> Quelques macroinvertébrés benthiques d'Ile-de-France.....  | 3  |
| <b>Figure 3 :</b> Evolution chronologique des indices hydrobiologiques « invertébrés petits cours d'eau » en France.....   | 4  |
| <b>Figure 4 :</b> Carte de localisation des HER de niveau 1 en France et limites administratives de la région Ile-de-France.....   | 5  |
| <b>Figure 5 :</b> Carte de localisation des 86 stations étudiées.....  | 7  |
| <b>Figure 6 :</b> Schéma du déplacement des points de prélèvement invertébrés au niveau des stations d'étude.....  | 8  |
| <b>Figure 7 :</b> Exemple de diagrammes en radar issus de la version actuelle de l'outil diagnostique de l'I2M2.....   | 13 |
| <b>Figure 8 :</b> Suivi temporel des moyennes des notes IBGN et IBGN-équivalent inter-stations.....  | 15 |
| <b>Figure 9 :</b> Boxplot des notes d'IBGN-équivalent et d'I2M2 pour les 339 opérations de contrôle.....   | 19 |
| <b>Figure 10 :</b> Histogramme de répartition des opérations de contrôle par classe de qualité.....  | 19 |
| <b>Figure 11 :</b> Droite de régression linéaire résumant la relation entre les valeurs d'IBGN-équivalent et d'I2M2.....   | 20 |
| <b>Figure 12 :</b> Diagrammes en radar pour l'opération de contrôle réalisée sur la station « 03059000 – Le Lunain à Nonville » le 24/07/2012.....   | 22 |
| <b>Figure 13 :</b> Diagrammes en radar pour l'opération de contrôle réalisée sur la station « 03120800 – La Beuvronne à Gressy » le 16/07/2013.....  | 22 |
| <b>Figure 14 :</b> Localisation des sites nationaux de référence (ronds blancs) et du RCS (ronds bleus) utilisés pour la construction de l'I2M2 (extrait de : Usseglio-Polatera et al., 2014)..... | 24 |
| <b>Figure 15 :</b> Evolution des probabilités d'altération de la station « 03059000 - Le Lunain à Nonville » de 2008 à 2013.....   | 24 |

### ▪ Liste des tableaux :

|   |    |
|---|----|
| <b>Tableau I :</b> Comparaison des protocoles IBGN (NF T90-350) et MPCE (XP T90-333, XP T90-388).....   | 6  |
| <b>Tableau II :</b> Chroniques comparées selon l'appartenance de la station au RCS ou au RCO.....   | 9  |
| <b>Tableau III :</b> Catégories de pression prises en compte dans la conception de l'I2M2 (Mondy et al. 2012).....  | 11 |
| <b>Tableau IV :</b> Limites de classes d'état écologique de l'I2M2 pour les cours d'eau peu profonds après ajustement en conformité avec l'exercice d'intercalibration européen.....  | 12 |
| <b>Tableau V :</b> Moyennes des notes IBGN et IBGN-équivalent inter-stations de 2000 à 2013 et intervalles de confiance à 95%.....  | 15 |
| <b>Tableau VI :</b> Résultats des p-values du test de Wilcoxon Mann-Whitney par station.....  | 16 |
| <b>Tableau VII :</b> Résultats des indices de Jaccard pour les opérations de contrôle « doublons ».....   | 17 |
| <b>Tableau VIII :</b> Résultats d'I2M2 pour la station « 03059000 – Le Lunain à Nonville » le 24/07/2012 et conditions physico-chimiques et hydromorphologiques moyennes lors des 6 mois précédant l'échantillonnage des invertébrés..... | 21 |
| <b>Tableau IX :</b> Résultats d'I2M2 pour la station « 03120800 – La Beuvronne à Gressy » le 16/07/2013 et conditions physico-chimiques et hydromorphologiques moyennes lors des 6 mois précédant l'échantillonnage des invertébrés.....  | 21 |

## Introduction

---

Ressource naturelle et fragile, l'eau douce est au cœur du vivant. Pourtant, l'urbanisation, l'industrialisation et les activités agricoles, sans cesse en augmentation depuis la deuxième moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle, exercent de nombreuses pressions qui mettent en péril la qualité des milieux aquatiques (pollutions, destruction des zones humides, altération des régimes hydrologiques naturels...).

Avec la Directive Cadre sur l'Eau (Directive 2000/60/CE ou « DCE »), l'Europe a fait preuve d'un véritable engagement concernant la préservation des écosystèmes aquatiques. Alors que le premier cycle de gestion de la DCE (2010-2015) se termine et malgré les nombreux progrès accomplis, l'objectif ambitieux de « bon état » ou de « bon potentiel » des masses d'eau d'ici 2015 n'est pas atteint. En Ile-de-France, cet objectif est d'autant plus difficile à atteindre que la région connaît toutes les problématiques d'un territoire fortement anthropisé, avec près de 19% de la population française concentrée sur son territoire et la moitié de sa surface consacrée à l'agriculture.

Les exigences de la DCE ont cependant permis d'apporter un nouveau souffle aux règles d'évaluation de l'état des milieux aquatiques et ces dernières années ont été marquées par une véritable amélioration des connaissances dans le domaine de l'eau. Les méthodes de bioindication<sup>\*1</sup> évoluent en conséquence et des outils de plus en plus performants voient le jour. Adoptant cette tendance, l'indice biologique global normalisé (IBGN\*, NF T90-350), utilisé pendant plus de vingt ans en France pour évaluer la qualité biologique des cours d'eau à partir du compartiment des macroinvertébrés aquatiques, est en passe d'être définitivement remplacé par un nouvel indice invertébrés multi-métrique (I2M2\*) répondant mieux aux objectifs de la DCE.

L'I2M2 repose sur l'application d'une méthode de prélèvement et de traitement des échantillons de macroinvertébrés aquatiques en petits cours d'eau (ou méthode « MPCE\* »), en application depuis 2007 au niveau des réseaux de surveillance DCE (Circulaire DCE 2007/22) et aujourd'hui scindée en deux normes (XP T90-333 et XP T90-388). En attendant l'adoption définitive de l'I2M2, cette méthode permet le calcul d'un IBGN-équivalent\* afin de garantir la continuité des chroniques de données acquises avec l'IBGN.

Dans ce contexte, ce rapport vise à évaluer l'impact de l'évolution des indices hydrobiologiques « invertébrés » sur la qualification de l'état des cours d'eau en Ile-de-France. L'étude se focalise dans un premier temps sur la transition entre l'IBGN et l'IBGN-équivalent. Elle vérifie si la continuité des chroniques de données franciliennes est bien assurée entre les deux indices et si le déplacement des points de prélèvements « invertébrés », survenu lors du passage au protocole MPCE, n'a pas eu d'impact sur les résultats. L'étude se focalise dans un second temps sur la transition entre l'IBGN-équivalent et l'I2M2. Elle évalue les conséquences de l'application du nouvel indice invertébrés multi-métrique dans la région, ainsi que les pressions majoritaires qui pèsent sur les cours d'eau à l'aide d'un outil de diagnostic associé à l'I2M2.

---

<sup>1</sup> Les termes désignés par un astérisque sont spécifiés dans la partie « Glossaire » au début de ce rapport.

# 1. Contexte de l'étude

## 1.1. Cadre réglementaire

### 1.1.1. DCE et règles d'évaluation de l'état des eaux

Adoptée le 23 octobre 2000, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) est le texte fondateur d'une politique communautaire de l'eau dans l'Union européenne. Elle engage chaque Etat membre dans la restauration ou le maintien de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques. Ses principaux objectifs environnementaux (article 4) sont :

- la non-détérioration des ressources en eau et des milieux ;
- l'atteinte du « bon état » ou du « bon potentiel » des masses d'eau\* d'ici 2015 (2021 ou 2027 par dérogation d'ordre technique ou économique) ;
- la réduction ou la suppression des rejets de substances dangereuses et prioritaires ;
- le respect de toutes les normes d'ici 2015, dans les zones protégées.

En France, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 a permis d'une part de rénover le cadre établi par les lois sur l'eau de 1964 et de 1992 pour la préservation des milieux aquatiques et d'autre part de s'équiper de nouveaux outils pour l'atteinte des objectifs de la DCE. Ces objectifs sont définis par masse d'eau et sont fixés par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2010-2015 de chaque bassin hydrographique\*, en cours de révision.

L'état global d'une eau de surface\* résulte de l'agrégation d'un état écologique et d'un état chimique (**Figure 1**). L'état écologique s'établit en cinq classes de qualité : « très bon » à « mauvais ». Il est évalué à partir de paramètres biologiques (poissons, invertébrés et diatomées), physico-chimiques sous-tendant la biologie (macropolluants et polluants spécifiques) et hydromorphologiques (dans le cas du très bon état biologique et physico-chimique). L'état chimique s'établit en deux classes de qualité : « bon » ou « mauvais ». Il est évalué selon le respect de Normes de Qualité Environnementale (NQE) pour 41 substances. Le bon état d'une eau de surface est atteint lorsque son état écologique et son état chimique sont au minimum « bons » (article 2 de la DCE). En France, les règles d'évaluation de l'état des eaux pour les différents paramètres sont fixées par l'arrêté « évaluation » du 27 juillet 2015<sup>2</sup>.

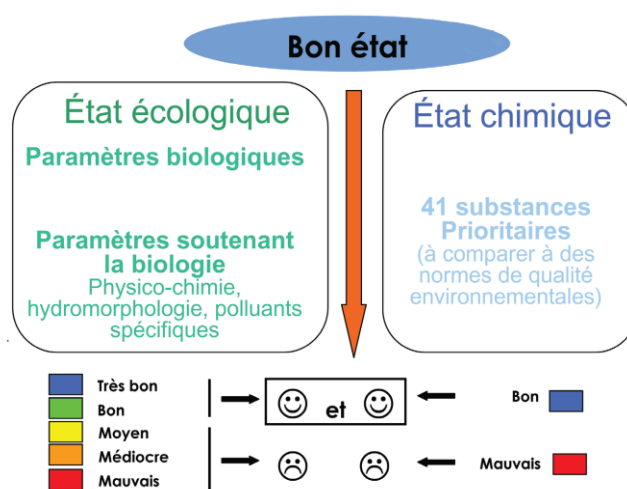


Figure 1 : Définition du bon état des eaux au sens de la DCE (source : DRIEE-IF)

<sup>2</sup> Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'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

### 1.1.2. Programme de surveillance, réseaux et stations de mesures

L'arrêté « surveillance » du 07 août 2015<sup>3</sup> indique que le programme de surveillance de l'état des eaux, portant sur l'état écologique et chimique, s'appuie sur :

- un Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) qui vise à donner une vision globale et pérenne de l'état des eaux,
- un Réseau de Contrôle Opérationnel (RCO) qui vise à assurer le suivi des masses d'eau risquant de ne pas atteindre le bon état en 2015.

Le RCS est entré en service en janvier 2007 en modifiant la composition de l'ancien Réseau National de Bassin (RNB) qui assurait le suivi de la qualité des eaux en France depuis 1987 (DIREN, 2010). Le RCO a été mis en place en juillet 2008 en reprenant certains points du RNB et du RCS déjà existants et a continué à s'étoffer au cours du temps.

Chaque réseau est constitué d'un ensemble de stations de mesures\* sur lesquelles sont notamment effectués des mesures ou des prélèvements en vue d'analyses biologiques. Ces mesures peuvent être réalisées en différents points de prélèvement\*, tous réputés cohérents et représentatifs de la même station de mesure (d'après SANDRE, 2008). Chaque station est identifiée par un code\* ainsi que le nom de la masse d'eau et de la commune sur lesquels elle se situe.

## 1.2. Cadre hydrobiologique et technique

### 1.2.1. Macroinvertébrés benthiques et bioindication

Les macroinvertébrés benthiques\* regroupent les animaux sans squelette ou cartilage, visibles à l'œil nu (>0,5 mm) et inféodés au fond des milieux aquatiques (DREAL Centre, 2014). Ce sont principalement des larves d'insectes, des mollusques, des crustacés et des vers (**Figure 2**). Ils constituent la source principale de nourriture de nombreux poissons, amphibiens et oiseaux et sont ainsi un maillon essentiel pour le fonctionnement des écosystèmes aquatiques.



**Figure 2 :** Quelques macroinvertébrés benthiques d'Ile-de-France  
(1) Larve de diptère - Chironomidae (2) Mollusque - Lymnaeidae (3) Crustacé - Gammaridae (source : DIREN-IF, 2009)

La bioindication\* désigne « la capacité d'organismes ou d'un ensemble d'organismes à révéler par leur présence, leur absence ou leur comportement démographique les caractéristiques et l'évolution d'un milieu » (Blandin, 1986). Dans ce domaine, la large répartition des macroinvertébrés en toute saison et au sein de tous les hydrosystèmes, leur grande diversité en termes d'espèces et de niveaux trophiques, ainsi que leur sensibilité variable face aux perturbations d'un milieu en font de très bons bio-indicateurs de la qualité des milieux. En outre, ils sont relativement faciles à échantillonner et à identifier, ce qui permet le développement d'outils efficaces pour analyser l'état biologique des écosystèmes aquatiques.

<sup>3</sup> Arrêté du 7 août 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement



### 1.2.2. Evolution des indices « invertébrés » en France : de l'IBGN à l'I2M2

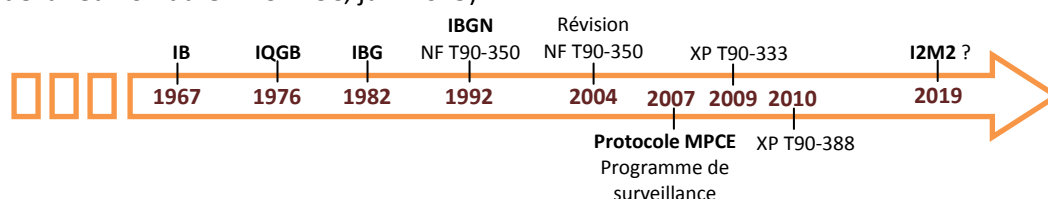
Les macroinvertébrés connaissent une longue histoire en bioindication avec les premières études datant du début du XX<sup>ème</sup> siècle (méthode des « saprobies », Kolkwitz et Marsson, 1909). En France, plusieurs indices basés sur ces organismes se sont succédés (**Figure 3**) : l'indice biotique (IB, Verneaux et Tuffery, 1967), l'indice de qualité biologique global (IQBG, Verneaux et al., 1976), l'indice biologique global (IBG, Verneaux et al., 1982) et enfin l'indice Biologique Global Normalisé (IBGN, NF T90-350, 1992 et révisé en 2004).

L'IBGN s'est progressivement installé comme l'indice français de référence pour apprécier la qualité biologique des hydrosystèmes à partir de l'étude des communautés de macroinvertébrés benthiques. Malgré sa facilité et sa rapidité d'utilisation, il présente cependant plusieurs faiblesses vis-à-vis de la DCE (Reyjol et al. 2012). D'une part, il ne prend ni en compte la notion d'écart à un système de référence, véritable pierre angulaire de la DCE, ni de manière suffisante ou explicite la diversité des taxons, l'abondance des individus, le ratio entre taxons polluo-sensibles et taxons polluo-résistants ou encore la typologie des cours d'eau. D'autre part, il se montre peu sensible à certaines catégories de pressions anthropiques comme les pressions hydromorphologiques. Enfin, son protocole d'échantillonnage oriente les prélèvements vers les habitats les plus biogènes d'une station alors que la DCE exige d'en obtenir une image représentative du cours d'eau.

Un nouveau protocole « DCE-compatible » pour l'échantillonnage des macroinvertébrés en petits cours d'eau, dit « protocole MPCE », a donc été développé. Une phase d'acquisition de données a été effectuée de 2005 à 2007 dans le cadre de l'établissement d'un « réseau de référence ». Puis, le protocole a été simplifié en 2007 pour la mise en œuvre du programme de surveillance sur cours d'eau (Circulaire DCE 2007/22). Enfin, il a fait l'objet d'une normalisation en 2009 pour le prélèvement des macroinvertébrés aquatiques en rivières peu profondes (XP T90-333) et en 2010 pour le traitement et la détermination au laboratoire d'échantillons contenant des macroinvertébrés de cours d'eau (XP T90-388).

Le protocole MPCE introduit plusieurs nouveautés comme la réalisation de 12 prélèvements (au lieu de 8 avec l'IBGN) représentatifs des habitats présents sur une station. Cette exigence de représentativité a notamment entraîné une redéfinition des points de prélèvement\* (et donc des habitats prélevés) au niveau des stations avec parfois des écarts importants entre les anciens et nouveaux points. La détermination taxonomique des macroinvertébrés en laboratoire est également plus poussée (souvent au genre). Dans sa conception, le protocole MPCE permet le calcul d'un « IBGN-équivalent » pour garantir la continuité des chroniques de données acquises avec l'IBGN (Circulaire DCE 2007/22), ainsi que le développement d'un nouvel indice « invertébrés » multi-métrique (I2M2) afin de pallier les faiblesses de l'IBGN vis-à-vis de la DCE.

Alors que le deuxième cycle DCE (2016-2021) est sur le point de démarrer, l'I2M2 n'est pas encore officiellement adopté. Il s'accompagne d'un outil diagnostique, en cours de développement, qui permet de mettre en évidence les pressions majoritaires sur un cours d'eau. L'I2M2 et son outil diagnostique sont actuellement dans une phase de test, le temps que les hydrobiologistes se les approprient. Ils devraient entrer en vigueur lors de l'état des lieux 2019 des futurs SDAGE (compte-rendu de la réunion du GT DCE-ESC, juin 2015).



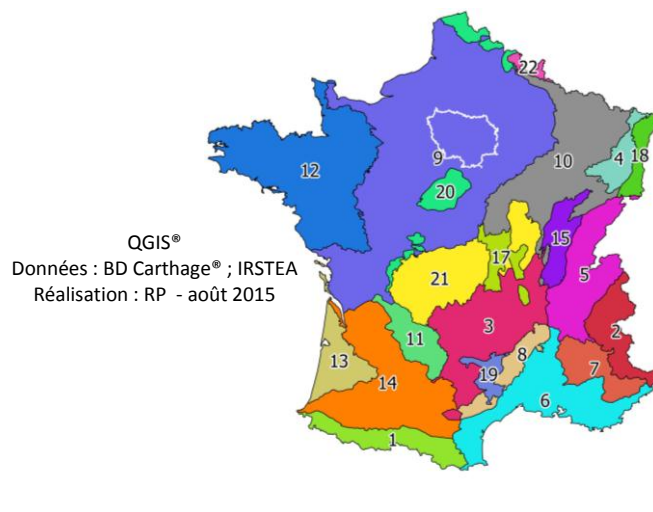
**Figure 3** : Evolution chronologique des indices hydrobiologiques « invertébrés petits cours d'eau » en France

### 1.3. Cadre régional

#### 1.3.1. Réseau hydrographique francilien

L'Ile-de-France fait partie du bassin hydrographique de la Seine et des cours d'eau côtiers normands. Les cours d'eau et canaux navigables de la région représentent au total près de 7700 kilomètres et, additionnés aux plans d'eau, couvrent près de 15 000 hectares (SRCE Ile-de-France, 2012). Le réseau hydrographique francilien a été découpé en 247 masses d'eau\* qui appartiennent à la même hydroécocorégion\* : HER 9 « Tables calcaires » (**Figure 4**). Elles sont définies dans le SDAGE 2010-2015 du bassin Seine-Normandie à raison de :

- 229 masses d'eau « cours d'eau » (197 masses d'eau naturelles, 28 masses d'eau fortement modifiées et 4 masses d'eau artificielles) ;
- 10 masses d'eau « plan d'eau » ;
- 8 masses d'eau souterraines.



**Figure 4** : Carte de localisation des HER de niveau 1 en France et limites administratives de la région Ile-de-France (en blanc)

#### 1.3.2. Pressions sur les masses d'eau franciliennes

L'Ile-de-France regroupe 19% de la population française ( $\approx 11,8$  millions d'habitants) sur seulement 2,8% de la surface du pays (source : Conseil Régional d'Ile-de-France). De plus, près de la moitié du territoire régional est constitué uniquement d'espaces agricoles. De fortes pressions urbaines, industrielles et agricoles s'exercent ainsi sur les masses d'eau (perturbations hydromorphologiques, pollutions diffuses, rejets d'eaux usées et industrielles...). Les principaux paramètres responsables de leur dégradation quasi-généralisée dans la région sont les micropolluants chimiques tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ou les phtalates (DEHP), les macropolluants tels que les formes du phosphore ou les ions ammonium, et les polluants spécifiques comme le cuivre et le zinc (DIREN, 2010). L'état hydrobiologique (invertébrés, diatomées, poissons) est quant à lui assez variable d'un cours d'eau à l'autre.

La qualité des masses d'eaux franciliennes a tout de même tendance à s'améliorer. Selon les données 2011, 25% d'entre elles ont atteint le bon état écologique, contre 8% en 2007, et 43% ont atteint le bon état chimique, contre 4% en 2007 (DRIEE-IF, 2015). Les travaux initiés ces dernières années pour la mise en conformité des stations d'épuration ont notamment beaucoup contribué à limiter les impacts sur les milieux aquatiques. L'évolution des indices hydrobiologiques devrait permettre une identification plus précise des sources de pression qui s'exercent sur les cours d'eau de la région et donc une restauration plus efficace.

## 2. Matériels et méthodes

Cette partie du rapport présente les données disponibles ainsi que les méthodes employées pour répondre aux objectifs fixés par l'étude. Elle apporte notamment des précisions sur les deux protocoles utilisés pour l'échantillonnage des invertébrés en cours d'eau peu profonds et sur les modalités de calcul des différents indices associés.

### 2.1. Présentation des protocoles et des stations d'étude

#### 2.1.1. Comparaison analytique des protocoles IBGN et MPCE

Le **tableau I** ci-dessous vise à rappeler les points communs et les principales différences qui existent entre les méthodes IBGN (NF T 90-350) et MPCE (XP T 90-333 et XP T 90-388) :

| Méthode                          | IBGN  | MPCE   |
|----------------------------------|---|--|
| Références                       | NF T90-350 (1992, révision 2004)  | Circulaire DCE 2007/22 du 11 avril 2007 ; XP T90-333 (2009) ; XP T90-388 (2010)  |
| Champ d'application              | Cours d'eau peu profonds, de préférence en période de basses eaux   |  |
| Choix du point de prélèvement    | Longueur = 10 x largeur du lit mouillé  | Longueur ≈ 2 séquences « radier x mouille » ≈ 12 x largeur de plein bord (pour les petits cours d'eau)   |
| Matériel de prélèvement          | Echantillonneur de type « Surber » (à gauche) ou « Haveneau » (à droite), cadre de 1/20 m <sup>2</sup> et filet (vide de maille 0,5mm), à placer face au courant pour chaque prélèvement  |  |
| Echantillonnage                  | 8 prélèvements dans des couples substrat/vitesse (habitats) les plus distincts possible, en privilégiant l'habitabilité* des substrats  | 12 prélèvements dans des couples substrat/vitesse (habitats) différents et selon leur représentativité sur la station :<br>i) 4 dans les habitats marginaux (<5% de la superficie mouillée) = <b>Phase A = Bocal B1</b> ;<br>ii) 4 dans les habitats dominants (≥5% de la superficie mouillée) = <b>Phase B = Bocal B2</b> ;<br>iii) 4 dans les habitats dominants au prorata de leur superficie de recouvrement = <b>Phase C = Bocal B3</b> . |
| Substrats types                  | 10 types de substrat  | 12 types de substrat   |
| Vitesse de courant               | 5 classes de vitesse  | 4 classes de vitesse   |
| Tri et détermination taxonomique | Extraction des individus par « échantillon-laboratoire », quantification et identification des organismes (la quantification est non requise pour l'IBGN mais souvent réalisée dans un but d'interprétation)  |  |
| Niveau de détermination          | Famille (le plus souvent)   | Genre (le plus souvent)  |
| Calcul des indices               | Note IBGN obtenue en croisant la classe de variété taxonomique (VT) avec le numéro du groupe faunistique indicateur (GFI) dans un tableau à double entrée ( <b>Annexe 1</b> ) ou selon la formule suivante:<br><b>IBGN = (N° de GFI) + (N° de classe de VT -1)</b><br><b>avec IBGN ≤ 20</b> | i) Calcul d'une note <b>IBGN-équivalent</b> à partir des phases A et B de prélèvement (i.e. 8 prélèvements).<br>ii) Calcul d'une note <b>I2M2</b> à partir des trois phases de prélèvement (i.e. 12 prélèvements).<br><i>N.B : L'I2M2 est présenté spécifiquement dans la partie 2.3.1. de ce rapport.</i>   |

**Tableau I** : Comparaison des protocoles IBGN (NF T90-350) et MPCE (XP T90-333, XP T90-388)

## 2.1.2. Description des stations d'étude et données « invertébrés »

En Ile-de-France, les stations de mesures du RCS et du RCO sont définies par l'agence de l'eau Seine-Normandie (AESN), la direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie (DRIEE) et l'office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA). Dans le cadre de sa politique de valorisation des données, la DRIEE diffuse publiquement l'ensemble des données hydrobiologiques produites sur ces stations sur son site internet<sup>4</sup>.

Concernant les macroinvertébrés, **86 stations de mesures franciliennes du RCS et du RCO sont suivies régulièrement à l'aide du protocole MPCE (Annexe 2)**. Parmi celles-ci :

- 20 stations appartiennent à la fois au RCS et au RCO (pour simplifier, ces stations seront considérées dans l'étude comme appartenant uniquement au RCS) ;
- 66 stations appartiennent uniquement au RCO ;
- 43 stations ont anciennement appartenu au RNB et ont ainsi été suivies à l'aide du protocole IBGN (NF T90-350), jusqu'à la mise en place du programme de surveillance.

De plus, 20 opérations de contrôle\* ont été réalisées en « doublon » sur certaines stations en 2013 et en 2014 (voir **Annexe 2**). Ainsi, lors de la campagne de prélèvement MPCE pour ces stations, un échantillonnage supplémentaire a été effectué à l'aide du protocole IBGN. Ces prélèvements, réalisés à la même période la même année, permettent de comparer directement les deux protocoles.

Les 86 stations appartiennent à la même hydroécocorégion\* : HER9 « Tables calcaires ». Les cours d'eau sur lesquels elles sont situées présentent donc des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques similaires avec une homogénéité supposée du fonctionnement écologique. Elles sont déployées sur l'ensemble du réseau hydrographique de la région (**Figure 5**) afin d'être le plus représentatif possible de l'occupation des sols et des différents types de cours d'eau du territoire.

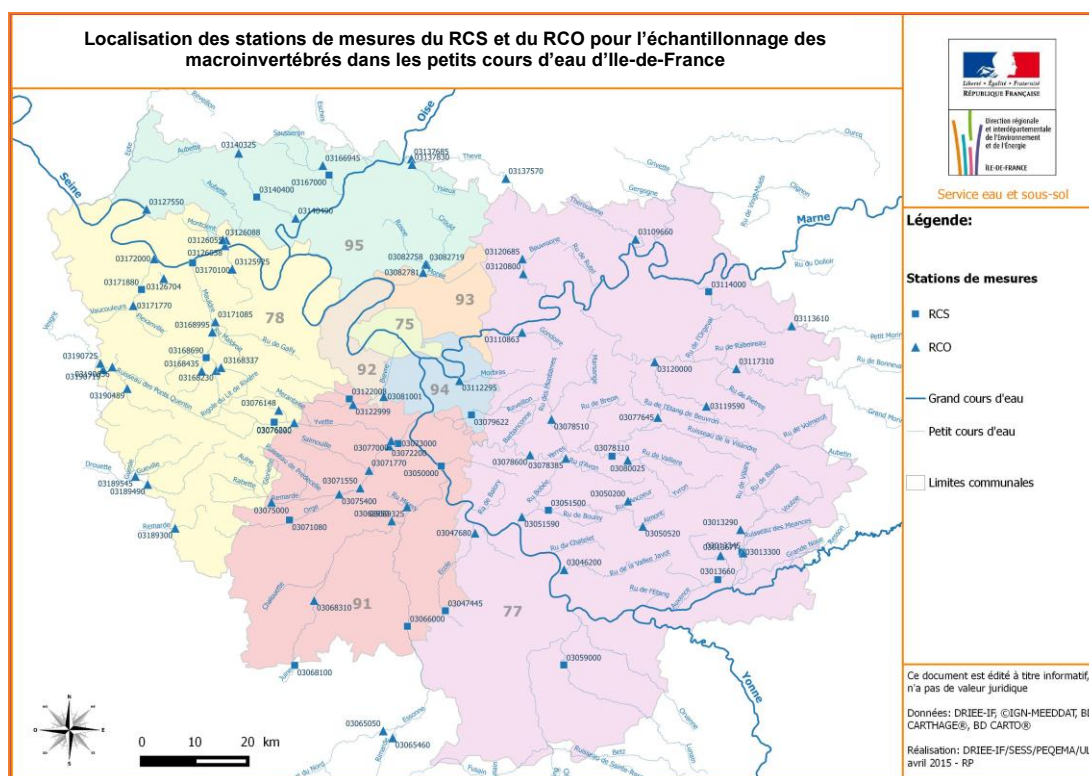


Figure 5 : Carte de localisation des 86 stations étudiées

<sup>4</sup> <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>



Les prélèvements de macroinvertébrés sur ces stations sont réalisés soit par le laboratoire d'hydrobiologie de la DRIEE soit par des bureaux d'études. Tous ces laboratoires sont accrédités par le COFRAC selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 pour la réalisation des protocoles IBGN (NF T 90-350) et MPCE (XP T 90-333 et XP T 90-388), et agréés par le ministère en charge de l'environnement (Arrêté du 29 novembre 2006). Le laboratoire d'hydrobiologie de la DRIEE a également une mission de contrôle et de validation des données produites par les bureaux d'études. Compte tenu de ces éléments, les données sur les invertébrés utilisées dans cette étude sont considérées comme fiables.

## 2.2. Transition de l'IBGN à l'IBGN-équivalent

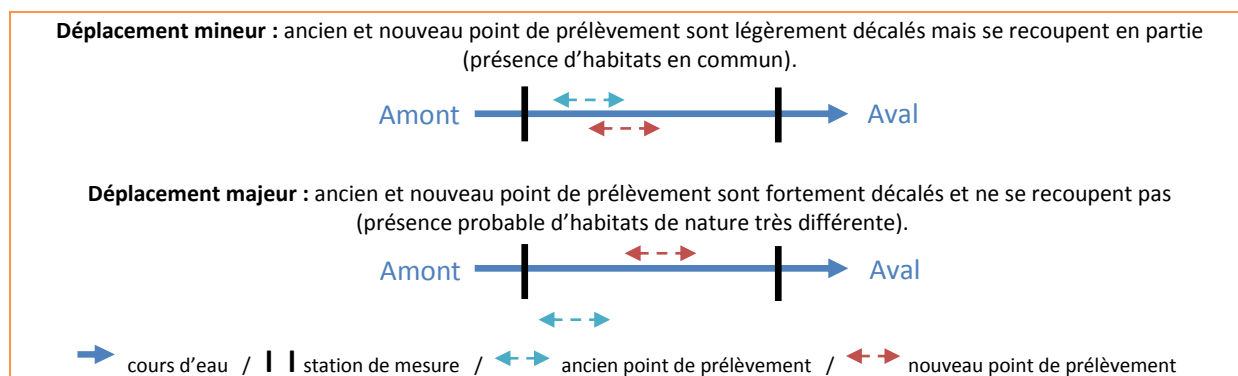
Le protocole MPCE permet le calcul d'un IBGN-équivalent censé garantir la continuité des chroniques de données acquises avec le protocole IBGN (Circulaire DCE 2007/22). En 2009, la DIREN a conduit une étude comparative de ces deux protocoles au niveau de 15 stations franciliennes du RCS (Berdoulay., 2009). Celle-ci a montré que dans l'état actuel des connaissances, la continuité entre les deux indices était bien assurée. Néanmoins, avec seulement deux années de chroniques MPCE, les résultats étaient assortis d'une forte incertitude.

De plus, lors du passage au protocole MPCE, les points de prélèvement localisés sur une portion du cours d'eau ne répondant pas aux exigences de la DCE, ont dû être déplacés pour devenir représentatifs des habitats de la station. En fonction des stations, certains points ont été plus ou moins fortement déplacés. Les nouveaux habitats prélevés peuvent alors être de nature très différente de ceux qui étaient prélevés auparavant. Or, à l'échelle des invertébrés, le lit mineur d'un cours d'eau correspond à une mosaïque d'habitats\* (Tachet et al., 2010) et la nature des habitats prélevés influence l'image restituée d'une communauté (Beisel et al., 1998). Il est donc légitime de se demander si le déplacement des points de prélèvement « invertébrés » en Ile-de-France n'a pas eu un impact sur la continuité des chroniques de données.

Un diagnostic des points de prélèvement « invertébrés » déplacés et une nouvelle analyse de la continuité des chroniques de données franciliennes entre les indices IBGN et IBGN-équivalent ont donc été effectués. Cette nouvelle analyse porte sur la période de 2000 à 2013 et inclue à la fois plus de données et plus de stations (ajout de stations du RCO). Une étude des opérations de contrôle « doublons » a également été effectuée afin de conforter l'interprétation des résultats.

### 2.2.1. Etude du déplacement des points de prélèvement « invertébrés »

L'historique, les raisons ainsi que l'importance des déplacements des points de prélèvement « invertébrés » en Ile-de-France ont été retracés à partir des fiches de prélèvement des 86 stations d'étude et des connaissances des hydrobiologistes de la DRIEE. Une échelle qualitative a été adoptée en fonction des cas de figure se présentant (**Figure 6**).



**Figure 6** : Schéma du déplacement des points de prélèvement invertébrés au niveau des stations d'étude

Ce diagnostic peut permettre d'expliquer un biais dans la continuité des chroniques de données de certaines stations franciliennes, entre les méthodes IBGN et MPCE.

## 2.2.2. Etude de la continuité des chroniques de données entre l'IBGN et l'IBGN-équivalent

Le RCS et le RCO n'étant pas entrés en vigueur la même année, les chroniques comparées diffèrent selon les stations (**Tableau II**).

|        |     | Protocole   |             |
|--------|-----|-------------|-------------|
|        |     | IBGN        | MPCE        |
| Réseau | RCS | 2000 à 2006 | 2007 à 2013 |
|        | RCO | 2000 à 2007 | 2008 à 2013 |

**Tableau II** : Chroniques comparées selon l'appartenance de la station au RCS ou au RCO

- Sélection de stations et étude de la qualité de l'eau et de l'habitat :

Seules les stations ayant fait l'objet d'un suivi à l'aide du protocole IBGN avant l'application du protocole MPCE (soit 43 stations) et possédant les critères suivants, ont été retenues pour l'analyse des chroniques :

- présenter un nombre suffisant de données sur la période 2000 à 2013 (notamment pour les stations du RCO qui ne sont suivies que tous les 2 ou 3 ans), afin de tenir compte de la variabilité naturelle des milieux ;
- le point de prélèvement ne doit pas avoir été déplacé au cours du temps pour d'autres raisons que l'application du protocole MPCE (difficulté d'accès, travaux, modification du lit du cours d'eau...);
- la qualité de l'eau et de l'habitat ne doit pas avoir évolué significativement entre la période d'échantillonnage IBGN et MPCE (comme tout bioindicateur, les macroinvertébrés sont sensibles aux modifications de la qualité du milieu aquatique qui les héberge).

Concernant ce dernier point, une analyse qualitative de l'état physico-chimique sous-tendant la biologie et de l'état chimique a été effectuée pour chaque station. L'état physico-chimique a été étudié uniquement pour les paramètres du bilan de l'oxygène et des nutriments car les paramètres « température » et « acidification » atteignent généralement le bon état pour toutes les stations et ne sont donc pas discriminants. L'état chimique a été étudié selon la liste des 41 substances prioritaires définies par la DCE, à l'exception des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) qui ne sont également pas discriminants du fait de leur présence en concentration supérieure aux NQE dans tous les cours d'eau franciliens (car liée à la combustion des matières fossiles). La qualité de l'habitat au niveau des stations a quant à elle été analysée à dire d'expert.

- Suivi temporel des notes moyennes IBGN et IBGN-équivalent entre les stations :

Suite à la sélection des stations, les moyennes annuelles (de 2000 à 2013) des notes IBGN et IBGN-équivalent ont été calculées d'une part entre les stations du RCS et d'autre part entre les stations du RCO. Le suivi temporel de ces moyennes annuelles inter-stations permet d'évaluer l'évolution des chroniques « invertébrés » de deux réseaux aux objectifs distincts. Si la continuité des chroniques est bien assurée entre les deux indices alors cette évolution devrait présenter la même tendance tout au long de la période considérée.

- Comparaison de moyennes IBGN et IBGN-équivalent par station :

La moyenne des notes IBGN a ensuite été comparée à la moyenne des notes IBGN-équivalent par station. Les deux échantillons contiennent peu de valeurs (effectifs <30) et sont en général de taille

différente. Un test non paramétrique de comparaison pour petits échantillons non appariés a donc été utilisé : le **test de Wilcoxon-Mann-Whitney**. De la même manière, les moyennes des métriques de ces deux indices (groupe faunistique indicateur et variété taxonomique) ont été comparées. Les calculs ont été effectués à partir du logiciel R v.3.1.2.

Pour une station, si les moyennes des notes et des métriques de l'IBGN et de l'IBGN-équivalent sont significativement égales ( $p$ -value  $> 0,05$ ), on en déduit que la continuité de la chronique est assurée entre les deux méthodes. A contrario, si les moyennes sont significativement différentes ( $p$ -value  $\leq 0,05$ ), on en déduit que la continuité de la chronique n'est pas assurée entre les deux méthodes.

### 2.2.3. Etude de la similarité des assemblages faunistiques entre l'IBGN et l'IBGN-équivalent

Le degré de similarité entre des relevés faunistiques IBGN et IBGN-équivalent a ensuite été étudié au niveau des 20 opérations de contrôle réalisées en doublon en 2013 et 2014. L'étude de ces prélèvements, effectués à la même période, la même année, selon les deux méthodes (NF T90-350 et MPCE) permet de comparer directement les deux indices et de conforter l'interprétation des résultats. Pour pouvoir comparer les listes issues des deux indices, les taxons des listes IBGN-équivalent (MPCE A+B) ont été ramenés à la famille. L'**indice de Jaccard** a ensuite été calculé pour chaque opération de contrôle selon la formule suivante :

$$I = \frac{a}{(a + b + c)}$$

Avec :  $a$  = nombre de taxons communs aux deux relevés,  $b$  = nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN,  $c$  = nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN-équivalent

Si les communautés d'invertébrés sont fortement similaires entre les deux indices, alors le changement de méthode d'échantillonnage n'a potentiellement qu'un faible impact sur les résultats.

## 2.3. Transition de l'IBGN-équivalent à l'I2M2

L'objectif de cette partie est d'une part, de comparer des résultats issus d'IBGN-équivalent et d'I2M2 afin d'évaluer les conséquences de l'application du nouvel indice sur la qualification de l'état des masses d'eau franciliennes ; et d'autre part, d'utiliser l'outil diagnostique de l'I2M2 afin d'identifier plus précisément les risques d'altération d'un cours d'eau selon différentes catégories de pressions.

### 2.3.1. Présentation de l'I2M2

Afin de répondre pleinement aux exigences de la DCE pour la bio-évaluation des cours d'eau peu profonds, un nouvel indice invertébrés multi-métrique, l'I2M2, a été élaboré par l'Université de Lorraine en collaboration avec l'IRSTEA (Mondy et al., 2012) et sous la coordination de l'ONEMA et du Ministère de l'Ecologie du Développement Durable et de l'Energie. L'indice repose sur l'application du protocole MPCE (XP T 90-333 et XP T 90-388) et a été construit à partir de données faunistiques et environnementales issues de plus de 4000 opérations de contrôle, réalisées sur plus de 1700 stations du réseau de référence et du RCS sur 57 types de cours d'eau.

- Catégories de pressions anthropiques prises en compte :

Contrairement à l'IBGN, l'I2M2 permet de prendre en compte **10 catégories de pressions liées à la qualité physico-chimique de l'eau** ainsi que **7 catégories de pressions liées à l'hydromorphologie et à l'occupation du sol** (Tableau III).

| Physico-chimie                                | Hydromorphologie                          |
|---|---|
| Matières organiques oxydables (MOOX)          | Voies de communication                    |
| Matières azotées (hors nitrates)              | Ripisylve                                 |
| Nitrates                                      | Intensité d'urbanisation                  |
| Matières phosphorées                          | Risque de colmatage                       |
| Matières en suspension (MES)                  | Instabilité Hydrologique                  |
| Acidification                                 | Niveau d'anthropisation du bassin versant |
| Métaux  | Niveau de rectification                   |
| Pesticides                                    |   |
| Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) |   |
| Micropolluants organiques                     |   |

**Tableau III** : Catégories de pression prises en compte dans la conception de l'I2M2 (Mondy et al. 2012)

- Métriques « invertébrés » élémentaires :

Parmi plus de 2500 métriques testées statistiquement comme candidates à l'intégration dans l'I2M2 et décrivant la structure et le fonctionnement des macroinvertébrés, seulement cinq ont été retenues (**Annexe 3**):

- **l'indice de diversité de Shannon-Weaver**, calculé à l'échelle des habitats les plus biogènes (bocaux B1+B2);
- **l'indice ASPT (Average Score Per Taxon)**, calculé à l'échelle des habitats dominants (bocaux B2+B3);
- **la fréquence relative des taxons polyvoltins\***, calculée à l'échelle de tous les habitats (bocaux B1+B2+B3);
- **la fréquence relative des taxons ovovivipares\***, calculée à l'échelle de tous les habitats (bocaux B1+B2+B3);
- **la richesse taxonomique**, calculée à l'échelle de tous les habitats (bocaux B1+B2+B3).

Ces métriques sont complémentaires et permettent de prendre en compte les critères essentiels de DCE-compatibilité : abondance des individus, diversité des taxons et ratios taxons polluo-sensibles/taxons polluo-résistants. Conformément aux exigences de la DCE, chaque métrique s'exprime sous la forme d'**EQR (Ecological Quality Ratio)** qui correspond à la mesure d'un écart entre une situation observée et une situation de référence (absence de perturbation anthropique) sur une échelle de 0 (mauvais) à 1 (référence). L'expression des résultats en EQR permet de prendre en compte la typologie des cours d'eau et l'inter-comparabilité des résultats.

- Principe de calcul :

La note finale de l'I2M2 est donnée par la moyenne arithmétique de 17 sous-indices (un par catégorie de pression).

$$I2M2 = \frac{\sum_{17}(i_2 m_2^{pressure})}{17}$$

Chaque sous-indice étant lui-même le calcul de l'EQR moyen des 5 métriques de l'I2M2 pondérées par leur efficacité de discrimination (DE) pour une des 17 catégories de pression :

$$i_2 m_2^{pressure} = \frac{\sum(DE_m^{pressure} * EQR_m^{pressure})}{\sum(DE_m^{pressure})}$$

Sous-indice correspondant à une des 17 catégories de pression (ex : nitrates) ;  $DE_m^{pressure}$  : pouvoir de discrimination de la métrique m pour le type de pression ;  $EQR_m^{pressure}$  : valeur en EQR de la métrique m



### 2.3.2. Calcul de notes I2M2 et attribution des classes de qualité

Entre 2008 et 2014, 339 opérations de contrôle (OC) ont été effectuées au niveau des 86 stations d'étude, à l'aide du protocole MPCE (voir **Annexe 2**). Pour toutes les OC, les notes d'IBGN-équivalent sont systématiquement calculées par les hydrobiologistes de la DRIEE puis diffusées publiquement. En revanche, l'I2M2 n'étant toujours pas entré officiellement en application, il n'existe aucun résultat pour cet indice en Ile-de-France. Dans le cadre de cette étude, **339 notes d'I2M2** ont donc été calculées à partir de la liste faunistique de chaque opération de contrôle et du script R mis à disposition des agents des DREAL lors de la formation ONEMA d'octobre 2014 (Usseglio-Polatera et al., 2014). Tous les calculs ont été réalisés sur le logiciel R v.3.1.2.

Une classe de qualité a ensuite été attribuée à chaque note d'I2M2 selon les limites de classes d'état écologique de l'indice pour les cours d'eau de l'HER 9 « Tables calcaires ». Ces seuils sont spécifiés dans l'arrêté « évaluation » du 27 juillet 2015 et ont été établis après un ajustement de l'indice en conformité avec le processus d'intercalibration européen (**Tableau IV**).

| Type de cours d'eau métropolitain | Type intercalibration européenne | Valeurs seuils I2M2 |           |                |                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|-----------|----------------|------------------|
|                                   |                                  | Très bon/Bon        | Bon/Moyen | Moyen/Médiocre | Médiocre/Mauvais |
| M9                                | R-C4                             | 0,7003              | 0,5164    | 0,3443         | 0,1721           |
| P9                                | R-C6                             | 0,7003              | 0,5164    | 0,3443         | 0,1721           |
| TP9                               | R-C6                             | 0,7003              | 0,5164    | 0,3443         | 0,1721           |

*Tableau IV : Limites de classes d'état écologique de l'I2M2 pour les cours d'eau peu profonds après ajustement en conformité avec l'exercice d'intercalibration européen*

### 2.3.3. Etude des conséquences du passage à l'I2M2

Les conséquences du passage à l'I2M2 en Ile-de-France ont été évaluées à l'aide de statistiques descriptives et d'une quantification des changements de classe de qualité écologique qui s'opèrent entre les notes d'IBGN-équivalent et d'I2M2 pour chaque opération de contrôle.

L'existence d'une relation entre les deux indices a également été testée à l'aide d'un **modèle de régression linéaire simple**. Les conditions d'application de ce modèle ont été vérifiées au moyen d'un test de Shapiro (normalité de la distribution des résidus), d'un test de Durbin-Watson (indépendance des résidus) et d'un test de Breusch-Pagan (homogénéité des variances).

Enfin, un tirage aléatoire de deux opérations de contrôle (fonction « alea » d'Excel) a été réalisé parmi les classes de qualité « bon état » et « mauvais état » afin d'étudier les différences principales entre de bons et de mauvais résultats d'I2M2 en Ile-de-France. Pour chaque OC, la note d'I2M2 est interprétée à travers :

- les résultats des 5 métriques constitutives de l'I2M2 (en valeur brute et en EQR) ;
- les conditions physico-chimiques et hydromorphologiques moyennes de la station au cours des 6 mois précédant l'échantillonnage des invertébrés ;
- les listes faunistiques de ces opérations.

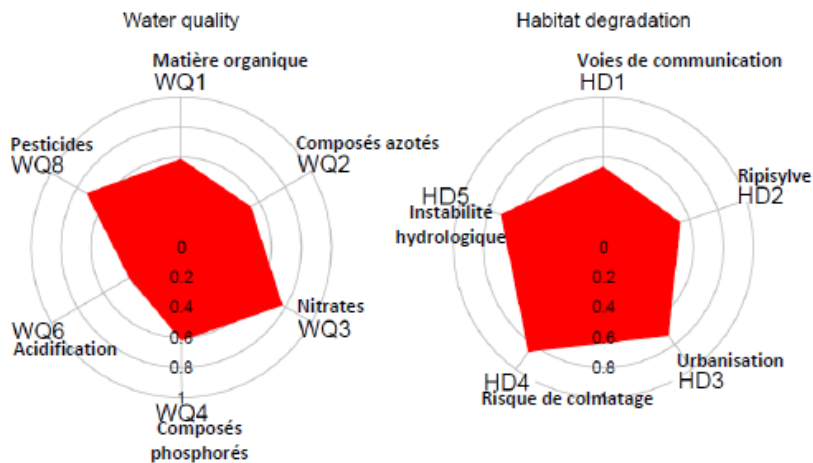
Pour ces deux OC, des codes couleurs (très bon en bleu à mauvais en rouge) ont été utilisés pour caractériser les 5 métriques de l'I2M2 exprimées en EQR en divisant l'intervalle [0,1] en 5 intervalles successifs d'égale amplitude 0,2 (Usseglio-Polatera et al., 2014). Des classes de qualité pour les différentes catégories de pressions physico-chimiques ont été également attribuées selon le principe du paramètre le plus déclassant et les limites de classe du SEQ-Eau 2 (MEDDE., 2003). Celles attribuées aux catégories de pressions hydromorphologiques résultent d'une extrapolation des observations de terrain le jour de l'échantillonnage et des dires d'experts de la DRIEE.

### 2.3.4. Utilisation de l'outil diagnostique de l'I2M2

Parallèlement à la construction de l'I2M2, un outil diagnostique a été conçu afin d'identifier plus précisément les risques (ou probabilités) d'altération d'un cours d'eau selon différentes catégories de pressions (Usseglio-Polatera et al., 2014).

L'outil, toujours en développement, se base sur des modèles d'analyse des modifications des traits bio-écologiques des communautés de macroinvertébrés en réponse à ces perturbations. Son objectif est de proposer une aide aux gestionnaires et hydrobiologistes dans le diagnostic écologique des cours d'eau.

Pour chaque opération de contrôle, l'outil diagnostique permet d'obtenir deux diagrammes en radar (**Figure 7**). Dans sa version actuelle, un des diagrammes est représentatif de 6 catégories de pressions chimiques liées à la qualité de l'eau ou « Water Quality » (WQ), l'autre est représentatif de 5 catégories de pressions liées à la dégradation physique de l'habitat ou « Habitat Degradation » (HD).



**Figure 7 :** Exemple de diagrammes en radar issus de la version actuelle de l'outil diagnostique de l'I2M2

Dans le cadre de cette étude, l'outil diagnostique de l'I2M2 a été utilisé au niveau des 339 opérations de contrôle. Cependant, les diagrammes en radar associés ne peuvent pas être tous présentés dans ce rapport. Seuls ceux des deux opérations de contrôle sélectionnées précédemment ont donc été interprétés et permettent d'évaluer l'efficacité de l'outil au regard des conditions physico-chimiques et hydromorphologiques moyennes des stations (au cours des 6 mois précédant l'échantillonnage des invertébrés) et de leur contexte hydrographique.

## 3. Résultats et discussion

---

Cette partie vise à présenter les résultats obtenus en réponse aux différents objectifs de l'étude, à discuter des limites des tests utilisés et des différentes sources d'incertitudes associés aux résultats. Des pistes d'amélioration pour chaque axe d'étude sont également proposées.

### 3.1. Conséquences de l'évolution de l'IBGN vers l'IBGN-équivalent

#### 3.1.1. Diagnostic des points de prélèvement « invertébrés » déplacés

L'historique, les raisons ainsi que l'importance des déplacements des points de prélèvement « invertébrés » au niveau des 86 stations étudiées ont été résumées dans un tableau en **Annexe 4**. Une cartographie de ces déplacements a été réalisée et est présentée en **Annexe 5**.

Ce diagnostic a notamment permis d'identifier que :

- **32 stations (≈37%) ont fait l'objet d'un déplacement mineur du point de prélèvement « invertébrés »,**
- **15 stations (≈17%) ont fait l'objet d'un déplacement majeur du point de prélèvement « invertébrés ».**
- **39 stations (≈45%) ont été créées après la mise en place du programme de surveillance (point de prélèvement MPCE uniquement) et leur point de prélèvement « invertébrés » n'a jamais été déplacé,**

A première vue, les stations dont le point de prélèvement a été fortement déplacé sont celles qui sont les plus susceptibles de présenter un biais au niveau des résultats puisque les habitats prélevés sont potentiellement de nature très différente entre l'ancien et le nouveau point de prélèvement. Une attention particulière a donc été portée sur ces stations lors de la vérification de la continuité des chroniques de données entre l'IBGN et l'IBGN-équivalent.

#### 3.1.2. Continuité des chroniques de données entre l'IBGN et l'IBGN-équivalent

- Résultats de la sélection des stations :

Seules 15 stations du RCS et 15 stations du RCO présentent un nombre suffisant de données sur la période de 2000 à 2013 pour analyser de manière relativement fiable les chroniques de données, et n'ont pas fait l'objet de déplacement du point de prélèvement pour d'autre raison que l'application du protocole MPCE. Les résultats des IBGN et des IBGN-équivalent pour ces stations, pour la période 2000 à 2013, sont présentées en **Annexe 6**.

Les résultats de l'analyse de la qualité de l'eau au niveau de ces stations sont présentés en **Annexe 7** (physico-chimie sous tendant la biologie) et en **Annexe 8** (chimie). De manière générale, les résultats montrent une variation de la qualité de l'eau au cours du temps pour la plupart des stations bien qu'elle soit à relativiser en ce qui concerne la chimie car de nombreuses données sont manquantes pour les 38 substances analysées (hors HAP). Un problème non négligeable se pose alors pour la comparaison des chroniques car il est difficile de distinguer si la variabilité dans les résultats des indices invertébrés est liée au changement de méthode ou bien à l'évolution de la qualité de l'eau du milieu. Il n'est cependant pas envisageable d'exclure toutes les stations concernées par cette variation interannuelle de la qualité de l'eau, au risque de ne plus avoir suffisamment de données exploitables et représentatives de la région Ile-de-France.

En ce qui concerne la qualité de l'habitat, aucune station n'a fait l'objet d'aménagements (rectification, recalibrage, endiguement etc.) au cours de la période considérée. La seule modification des habitats ayant un impact potentiel sur les communautés d'invertébrés se trouve à plus petite échelle et concerne le déplacement des points de prélèvement.

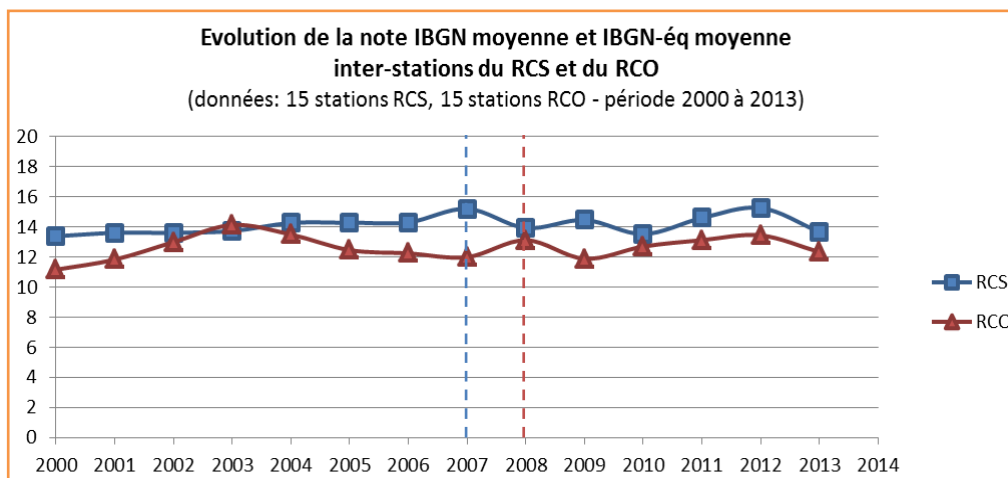
**Compte tenu de ces observations, les 30 stations du RCS et du RCO ont été conservées pour étudier la continuité des chroniques de données entre l'IBGN et l'IBGN-équivalent.**

- Evolution de la note moyenne annuelle de l'IBGN et de l'IBGN-équivalent inter-stations :

Le **tableau V** ci-dessous présente l'évolution de la note moyenne annuelle de l'IBGN et de l'IBGN-équivalent entre les 15 stations du RCS et entre les 15 stations du RCO sélectionnées précédemment. Une courbe de suivi temporel a ainsi été tracée (**Figure 8**).

|                    | 2000      | 2001      | 2002      | 2003      | 2004      | 2005      | 2006      | 2007      | 2008      | 2009      | 2010      | 2011      | 2012      | 2013      |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Note moyenne (RCS) | 13<br>± 2 | 14<br>± 1 | 14<br>± 1 | 14<br>± 1 | 14<br>± 1 | 14<br>± 1 | 14<br>± 1 | 15<br>± 1 | 14<br>± 1 | 14<br>± 1 | 14<br>± 1 | 15<br>± 1 | 15<br>± 2 | 14<br>± 2 |
| Protocole          | IBGN      | IBGN      | IBGN      | IBGN      | IBGN      | IBGN      | IBGN      | MPCE      | MPCE      | MPCE      | MPCE      | MPCE      | MPCE      | MPCE      |
| Note moyenne (RCO) | 11<br>± 2 | 12<br>± 2 | 13<br>± 1 | 14<br>± 1 | 14<br>± 1 | 12<br>± 1 | 12<br>± 1 | 12<br>± 2 | 13<br>± 2 | 12<br>± 2 | 13<br>± 1 | 13<br>± 2 | 13<br>± 2 | 12<br>± 3 |
| Protocole          | IBGN      | IBGN      | IBGN      | IBGN      | IBGN      | IBGN      | IBGN      | IBGN      | MPCE      | MPCE      | MPCE      | MPCE      | MPCE      | MPCE      |

**Tableau V :** Moyennes des notes IBGN et IBGN-équivalent inter-stations, de 2000 à 2013, et intervalles de confiance à 95%



**Figure 8 :** Suivi temporel des moyennes des notes IBGN et IBGN-équivalent inter-stations (en pointillé : la date de mise en application du protocole MPCE pour chaque réseau)

La **Figure 8** montre que les chroniques sont plutôt stables de 2000 à 2013 (pas de rupture dans la pente de la courbe lors du passage au protocole MPCE) que ce soit pour les stations du RCS ou pour les stations du RCO. Une variation d'1 à 2 points en IBGN et en IBGN-équivalent est tout de même notable en fonction des années mais correspond à une marge d'incertitude acceptable pour ces indices. Les moyennes annuelles IBGN et IBGN-équivalent des stations du RCS sont en général plus fortes que celles des stations du RCO (sauf en 2003), ce qui est normal étant donné la finalité de chaque réseau (le RCO assure le suivi de masses d'eau qui risquent de ne pas atteindre le bon état en 2015, donc en général dans un état plus dégradé que celles appartenant au RCS).

**Ainsi, le suivi temporel de la moyenne IBGN et IBGN-équivalent inter-stations semble indiquer que la continuité des chroniques de données franciliennes est assurée entre les deux indices, que ce soit pour les stations du RCS ou pour les stations du RCO.**

Néanmoins, l'utilisation de la moyenne comme estimateur lisse les écarts entre les notes et n'est pas très précise pour distinguer une différence significative entre les chroniques d'IBGN et d'IBGN-équivalent. Une analyse par station s'avère plus appropriée.

• Résultats des tests de comparaison de moyennes IBGN et IBGN-équivalent par station :

Les résultats des tests non paramétriques de Wilcoxon Mann-Whitney par station sont présentés dans le **Tableau VI** ci-dessous.

| Code station | Cours d'eau | Commune                 | RCS | RCO | p-values      |               |               |
|--------------|-------------|-------------------------|-----|-----|---------------|---------------|---------------|
|              |             |                         |     |     | GFI           | VT            | Note          |
| 03013300     | Voulzie     | Jutigny                 | X   |     | 0,645         | 0,404         | 0,161         |
| 03013660     | Auxence     | Vimpelles               | X   |     | 0,782         | 0,949         | 0,844         |
| 03047445     | Ecole       | Oncy-sur-Ecole          | X   |     | NA            | <b>0,008*</b> | <b>0,010*</b> |
| 03051500     | Almont      | Moisenay                | X   |     | <b>0,028*</b> | 0,106         | 0,073         |
| 03059000     | Lunain      | Nonville                | X   |     | <b>0,012*</b> | 0,480         | 0,110         |
| 03066000     | Essonne     | Buno-Bonnevaux          | X   |     | <b>0,003*</b> | 0,304         | <b>0,019*</b> |
| 03071080     | Orge        | Sermaise                | X   |     | 0,769         | 1,000         | 1,000         |
| 03076000     | Yvette      | Chevreuse               | X   |     | 0,685         | <b>0,010*</b> | <b>0,038*</b> |
| 03078110     | Yerres      | Courtomer               | X   |     | 0,663         | 0,383         | 0,633         |
| 03114000     | Petit Morin | Jouarre                 | X   |     | 0,172         | 0,072         | <b>0,041*</b> |
| 03122008     | Bièvre      | Verrières le Buisson    | X   |     | 0,391         | 0,139         | 0,212         |
| 03140400     | Viosne      | Ableiges                | X   |     | 0,304         | 0,366         | 0,264         |
| 03167000     | Sausseron   | Nesles la Vallée        | X   |     | <b>0,015*</b> | 1,000         | 0,069         |
| 03170100     | Mauldre     | Epone                   | X   |     | 0,172         | 0,649         | 0,643         |
| 03171880     | Vaucouleurs | Villette                | X   |     | <b>0,003*</b> | <b>0,004*</b> | <b>0,003*</b> |
| 03047680     | Ecole       | Pringy                  |     | X   | 0,722         | 0,889         | 0,755         |
| 03071550     | Orge        | St-Germain les Arpajons |     | X   | 0,663         | 0,247         | 0,223         |
| 03075000     | Remarde     | St-Cyr sous Dourdan     |     | X   | 0,128         | 0,451         | 0,075         |
| 03077000     | Yvette      | Epinay sur Orge         |     | X   | <b>0,049*</b> | <b>0,026*</b> | <b>0,025</b>  |
| 03078600     | Yerres      | Soignolles en Brie      |     | X   | 0,449         | 0,101         | 0,091         |
| 03109660     | Therouanne  | Congis sur Therouanne   |     | X   | 0,311         | 0,215         | 0,163         |
| 03117310     | Grand Morin | St-Rémy la Vanne        |     | X   | 0,844         | 0,222         | 0,337         |
| 03119590     | Aubetin     | Amillis                 |     | X   | 1,000         | 1,000         | 0,755         |
| 03120000     | Aubetin     | Pommeuse                |     | X   | 0,188         | 1,000         | 0,653         |
| 03120800     | Beuvronne   | Gressy                  |     | X   | 0,100         | 0,185         | <b>0,036*</b> |
| 03126058     | Aubette     | Meulan                  |     | X   | 0,195         | 0,076         | 0,071         |
| 03137685     | Thève       | Asnières sur Oise       |     | X   | 0,123         | 0,052         | 0,079         |
| 03168995     | Mauldre     | Beynes                  |     | X   | NA            | <b>0,032*</b> | <b>0,026*</b> |
| 03172000     | Vaucouleurs | Mantes la Jolie         |     | X   | 0,153         | 0,682         | 0,600         |
| 03189490     | Drouette    | Emance                  |     | X   | 0,107         | 0,286         | 0,072         |

**Tableau VI** : Résultats des p-values du test de Wilcoxon Mann-Whitney par station

(H0 : les moyennes sont significativement égales ; H1 : les moyennes sont significativement différentes ; surligné en rouge : stations dont le point de prélèvement « invertébrés » a été fortement déplacé ; \* : p-values significatives ≤ 0,05)

L'étude des p-values des tests de Wilcoxon Mann-Whitney montre que :

- 80% des stations (24/30) ne présentent pas de différence significative entre les groupes faunistiques indicateurs moyens de l'IBGN et de l'IBGN-équivalent,
- 83% des stations (25/30) ne présentent pas de différence significative entre les variétés taxonomiques moyennes de l'IBGN et de l'IBGN-équivalent,
- 73% des stations (22/30) ne présentent pas de différence significative entre les notes moyennes de l'IBGN et de l'IBGN-équivalent.

Parmi les stations dont le point de prélèvement a été fortement déplacé lors du passage au protocole MPCE, seules 3 stations sur 8 présentent une différence significative entre les notes moyennes de l'IBGN et de l'IBGN-équivalent. Parmi celles dont le point de prélèvement a été faiblement déplacé,

seules 5 stations sur 22 présentent une différence significative entre les notes moyennes de l'IBGN et de l'IBGN-équivalent.

**Les résultats des tests de comparaison de moyennes des notes et des métriques de l'IBGN et de l'IBGN-équivalent par station ont donc tendance à montrer que la continuité des chroniques est bien assurée entre les protocoles IBGN et MPCE et que le déplacement des points de prélèvement invertébrés en Ile-de-France n'a pas eu de fort impact sur les chroniques de données franciliennes.**

Compte tenu de l'évolution de la qualité de l'eau au cours du temps, aucune conclusion définitive n'a pu être donnée et seules des tendances ont été dégagées. D'autres sources d'incertitudes en hydrobiologie peuvent également s'ajouter, ce qui rend très difficile l'interprétation fine de ces résultats (ce qui fait l'objet d'une discussion en fin de partie). L'analyse des données des opérations de contrôle « doublons » présente ainsi un intérêt majeur dans la mesure où certains biais peuvent être écartés puisque les prélèvements IBGN et MPCE sont réalisés à la même période, la même année.

### 3.1.3. Similarité des assemblages faunistiques entre l'IBGN et l'IBGN-équivalent

L'ensemble des notes IBGN et IBGN-équivalent pour les 20 opérations de contrôle (OC) « doublons » en 2013 et en 2014, ainsi que les listes faunistiques associées, sont présentées en **Annexe 9**. Le **Tableau VII** présente les résultats des indices de Jaccard pour ces OC :

| Code station | Cours d'eau | Commune            | Année du doublon | a  | b  | c  | Indice de Jaccard |
|--------------|-------------|--------------------|------------------|----|----|----|-------------------|
| 03013300     | Voulzie     | Jutigny            | 2013             | 26 | 5  | 7  | 68%               |
| 03047445     | Ecole       | Oncy-sur-Ecole     | 2013             | 20 | 14 | 4  | 53%               |
| 03047680     | Ecole       | Pringy             | 2014             | 27 | 6  | 8  | 66%               |
| 03051500     | Almont      | Moisenay           | 2013             | 27 | 3  | 4  | 79%               |
| 03051500     | Almont      | Moisenay           | 2014             | 24 | 5  | 10 | 62%               |
| 03059000     | Lunain      | Nonville           | 2013             | 28 | 5  | 9  | 67%               |
| 03066000     | Essonne     | Buno-Bonnevaux     | 2013             | 15 | 16 | 4  | <b>43%</b>        |
| 03066000     | Essonne     | Buno-Bonnevaux     | 2014             | 25 | 9  | 10 | 57%               |
| 03071080     | Orge        | Sermaise           | 2014             | 21 | 3  | 6  | 70%               |
| 03073000     | Orge        | Savigny-sur-Orge   | 2014             | 23 | 2  | 13 | 61%               |
| 03076000     | Yvette      | Chevreuse          | 2013             | 15 | 13 | 14 | <b>36%</b>        |
| 03078110     | Yerres      | Courtomer          | 2013             | 24 | 2  | 6  | 75%               |
| 03079622     | Réveillon   | Villecresnes       | 2014             | 21 | 1  | 11 | 64%               |
| 03082781     | Croult      | Garges-les-Gonesse | 2014             | 16 | 2  | 2  | 80%               |
| 03114000     | Petit-Morin | Jouarre            | 2013             | 33 | 3  | 9  | 73%               |
| 03140400     | Viosne      | Ableiges           | 2013             | 27 | 4  | 18 | 55%               |
| 03167000     | Sausseron   | Nesles-la-Vallée   | 2013             | 21 | 2  | 9  | 66%               |
| 03168690     | Lieutel     | Neauphle-le-Vieux  | 2014             | 19 | 2  | 3  | 79%               |
| 03171880     | Vaucouleurs | Villette           | 2014             | 28 | 5  | 1  | 82%               |
| 03190725     | Vesgre      | Houdan             | 2014             | 29 | 10 | 7  | 63%               |

**Tableau VII** : Résultats des indices de Jaccard pour les opérations de contrôle « doublons »

(a = nombre de taxons communs aux relevés IBGN et MPCE, b = nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN, c = nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE, en gras : les indices de Jaccard <50%)

Plus l'indice de Jaccard est élevé et plus les assemblages faunistiques comparés sont similaires. Le **Tableau VII** montre que 90% des opérations de contrôle « doublons » (18/20) présentent un indice de Jaccard élevé (entre 0,53 et 0,82). Seules deux opérations de contrôle (l'Essonne à Buno-Bonnevaux et l'Yvette à Chevreuse en 2013) présentent un faible indice de Jaccard (<0,50). Cette faible similarité peut notamment s'expliquer par une différence dans la nature des habitats prélevés au niveau des points IBGN et MPCE (ex : le point MPCE de l'Essonne à Buno-Bonnevaux en 2013 est particulièrement envasé alors que le point IBGN possède une plus grande diversité d'habitats), ce qui peut également expliquer le biais observé précédemment dans les chroniques de ces deux stations.



**Globalement, l'étude du degré de similarité entre les listes faunistiques de l'IBGN et de l'IBGN-équivalent tend à confirmer que le changement de méthode d'échantillonnage des invertébrés n'a eu qu'un faible impact sur les résultats en Ile-de-France, puisque les communautés échantillonnées entre les deux méthodes sont similaires pour la grande majorité des stations.**

Aucune conclusion définitive ne peut cependant être donnée puisque deux relevés faunistiques peuvent être similaires et pourtant présenter un écart important dans les notes indicielles (ex : l'Orge à Sermaise, Indice de Jaccard = 70% avec IBGN = 09/20 et IBGN-équivalent = 13/20). De même, deux relevés faunistiques peuvent être très différents et présenter des notes indicielles égales (ex : l'Yvette à Chevreuse, Indice de Jaccard = 36% avec IBGN = 12/20 et IBGN-équivalent = 12/20).

#### 3.1.4. Discussion sur les sources d'incertitude et les limites de l'étude

Il existe trois grands types d'incertitudes en hydrobiologie: les incertitudes liées à la mesure, les incertitudes liées à la représentativité spatiale et temporelle du milieu, et les incertitudes liées aux règles d'évaluation (séminaire Aquaref sur les incertitudes, 2011). Ces incertitudes peuvent se cumuler et entraîner des biais non négligeables sur les résultats. Plusieurs travaux de recherche sont d'ailleurs en cours pour estimer l'importance de ces biais sur les résultats.

Lors de l'analyse de la continuité des chroniques, les différences significatives observées entre les résultats de l'IBGN et de l'IBGN-équivalent pour certaines stations sont d'autant plus difficiles à interpréter que plusieurs sources d'incertitudes sont présentes à différents niveaux de l'analyse. Il existe tout d'abord une incertitude associée à l'utilisation du test de Wilcoxon Mann-Whitney en soi. En effet, il s'agit d'un test non paramétrique qui est par défaut moins robuste qu'un test paramétrique pour comparer des moyennes. Néanmoins, il s'agit du seul type de test pouvant être utilisé compte tenu du faible nombre de valeurs pour les stations (effectifs <30). Il existe également une source d'incertitude associée à la variation de la qualité de l'eau au cours du temps. Cette dernière n'a rien d'étonnant vue la longueur de la chronique considérée (14 années) mais il s'avère difficile d'évaluer dans quelle mesure cette variation influence les résultats obtenus entre les deux méthodes d'échantillonnage. Enfin, il existe une source d'incertitude liée à la variabilité naturelle du milieu. Plusieurs études ont ainsi mis en évidence une variabilité liée à l'hétérogénéité des habitats dans le milieu (Beisel et al., 1998) et à la variabilité au sein même d'un substrat (Wiederkehr., 2015).

Malgré ces différentes sources d'incertitudes, les analyses menées à trois échelles différentes (niveau « interstation », « intrastation » et « doublons »), convergent toutes vers le fait que la continuité des chroniques de données franciliennes entre l'IBGN et l'IBGN-équivalent semble assurée. Plusieurs biais ont notamment pu être écartés car les échantillonnages d'invertébrés sont toujours réalisés à la même période de l'année (période estivale de basses eaux) et à l'aide de protocoles standardisés (NF T 90-350, XP T 90-333 et XP T 90-388), ce qui limite respectivement les sources de variabilité liées à l'environnement ou à la saisonnalité ainsi que les « effets opérateurs ». Le déplacement des points de prélèvement semble également ne pas avoir eu d'impact sur les résultats pour la majorité des stations, ce qui peut s'expliquer par le fait que les cours d'eau de la région ne présentent pas une grande diversité d'écoulement et de substrats (Berdoulay, 2009). La plupart sont en effet concernés par des courants lents avec une tendance au colmatage (envasement). La faible diversité d'habitats qui en résulte implique que les communautés d'invertébrés échantillonnées par les deux méthodes sur ces cours d'eau sont souvent très similaires. Néanmoins, pour pouvoir conclure de manière définitive sur l'impact ou non du déplacement des points de prélèvement « invertébrés » sur les résultats en Ile-de-France, il faudrait regarder en détail les habitats prélevés à l'aide des deux protocoles pour toutes les stations d'étude.

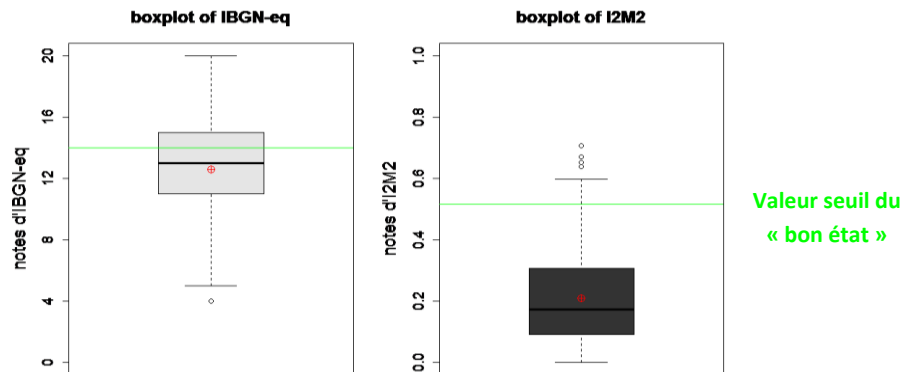
### 3.2. Conséquences de l'évolution de l'IBGN-équivalent vers l'I2M2

Les résultats des calculs d'I2M2 pour les 339 opérations de contrôles ainsi que la quantification des changements de classe entre l'IBGN-équivalent et l'I2M2, sont présentés en **Annexe 10**.

#### 3.2.1. Déclassement de la qualité des masses d'eau lié à l'I2M2

- Distribution des notes IBGN-équivalent et I2M2 :

Afin d'étudier la distribution des notes IBGN-équivalent et I2M2 pour toutes les opérations de contrôle, des boxplot ont été utilisés (**Figure 9**).

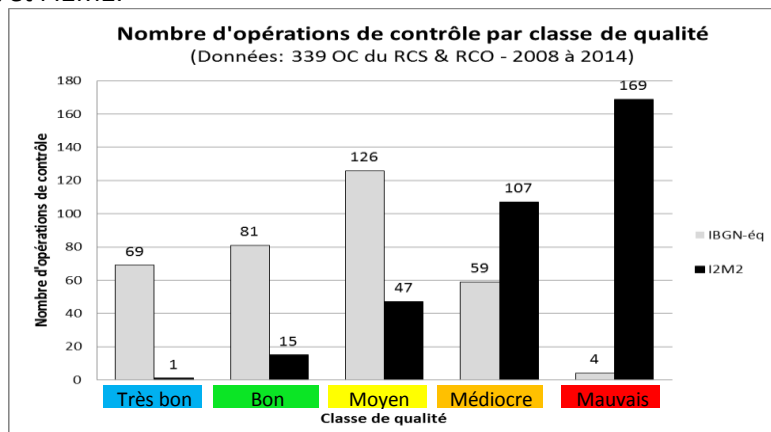


**Figure 9 :** Boxplot des notes d'IBGN-équivalent et d'I2M2 pour les 339 opérations de contrôle  
(La boîte contient environ 50% des données. Elle est délimitée par le premier et le troisième quartile de la distribution et coupée par la médiane. La cible rouge donne la moyenne de la distribution. La longueur des « moustaches » en pointillés renseigne sur la dispersion des valeurs de la série. Leurs extrémités représentent la valeur minimum et maximum de la distribution et les ronds indiquent les valeurs extrêmes)

La **Figure 9** montre une différence de distribution des notes entre les deux indices. Pour l'IBGN-équivalent, la médiane des notes (13/20) est très proche de la valeur seuil du « bon état » (14/20) tandis que pour l'I2M2, la médiane (0,17) est très éloignée de cette valeur seuil (0,5164). De plus, l'IBGN-équivalent se révèle plus optimiste que l'I2M2 en Ile-de-France avec la possibilité d'obtenir des valeurs maximales d'indice (20/20). **Les notes obtenues avec l'I2M2 en Ile-de-France sont donc beaucoup plus faibles que celles obtenues avec l'IBGN-équivalent.**

- Répartition des opérations de contrôle par classe de qualité avec l'IBGN-équivalent et l'I2M2 :

Une opération de contrôle vise à évaluer l'état d'une masse d'eau pour une année donnée. Le nombre d'opérations de contrôle (OC) par classe de qualité a ainsi été quantifié (**Figure 10**) pour l'IBGN-équivalent et l'I2M2.

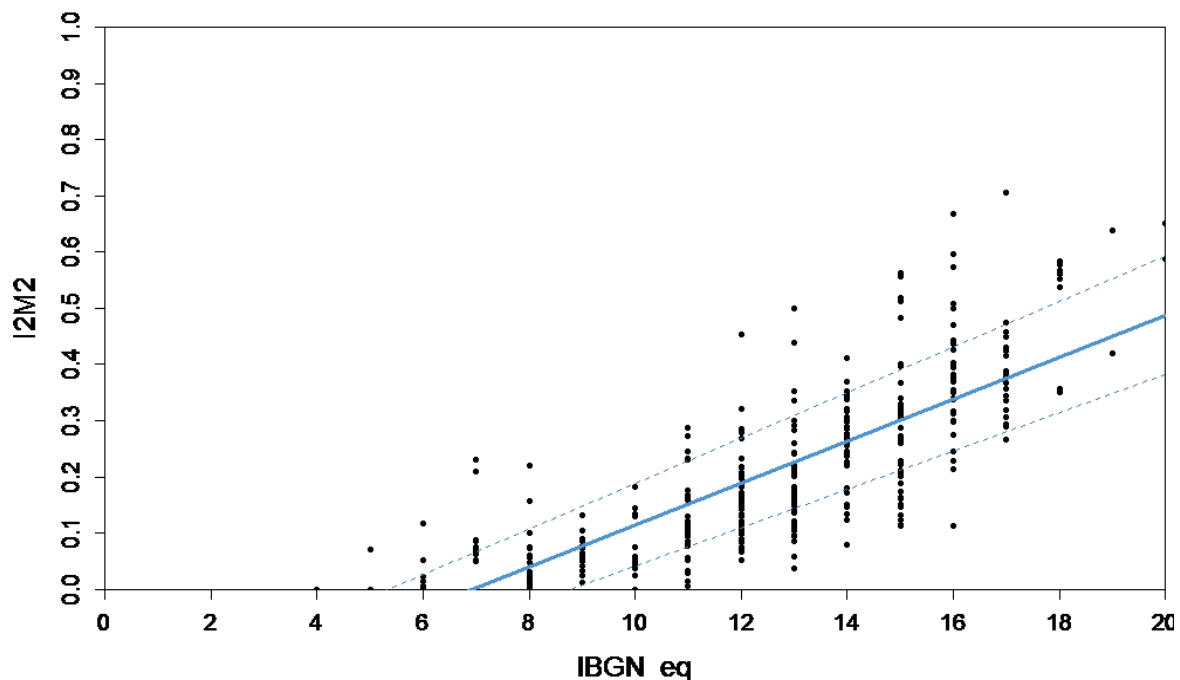


**Figure 10 :** Histogramme de répartition des opérations de contrôle par classe de qualité

La **Figure 10** montre une forte hétérogénéité entre les deux indices dans la répartition des opérations de contrôle pour les différentes classes de qualité. Avec l'IBGN-équivalent, cette répartition est centrée sur la classe de qualité « moyenne » (125 OC dans cette catégorie) alors qu'avec l'I2M2, elle est centrée sur la classe de qualité « mauvaise » (169 OC dans cette catégorie). La quantification exacte des changements de classe s'effectuant entre les deux indices (**Annexe 9**) montre que l'I2M2 introduit en moyenne une perte de deux classes de qualité au niveau de toutes les opérations de contrôle (avec des pertes allant de 0 à 3 classes de qualité). **Il se produit donc un fort déclassement des masses d'eau avec l'application de l'I2M2 en Ile-de-France par rapport à l'IBGN-équivalent.**

### 3.2.2. Relation entre les valeurs d'IBGN-équivalent et d'I2M2

Le modèle de régression linéaire utilisé indique une relation statistiquement significative entre l'IBGN-équivalent et l'I2M2 (**Figure 11**), avec un coefficient de détermination  $R^2$  de 0,61. **Ainsi, 61 % de la variation des valeurs d'I2M2 en Ile-de-France s'explique par les valeurs d'IBGN-équivalent.**



**Figure 11 :** Droite de régression linéaire résumant la relation entre les valeurs d'IBGN-équivalent et d'I2M2 ( $p$ -value modèle de régression =  $2,2e-16^{***}$ ;  $R^2 \approx 0,62$ ; en pointillé : intervalle de confiance ;  $p$ -value test de Shapiro =  $2,365e-05^{***}$ ;  $p$ -value test de Durbin-Watson = 0,2 ;  $p$ -value test de Breusch-Pagan =  $1,359e-04^{***}$ )

Le modèle linéaire n'est sans doute pas le mieux adapté vu que toutes les conditions d'application ne sont pas remplies (seule l'hypothèse d'indépendance des résidus est vérifiée) et que de nombreux écarts existent entre les valeurs attendues et observées (**Annexe 11**). Il ne traduit pas de manière optimale l'intensité de la corrélation entre les deux indices mais cette corrélation, même partielle, indique que plus une note d'IBGN-équivalent est élevée et plus la note d'I2M2 a de chances d'être élevée également.

### 3.2.3. Interprétation de résultats d'I2M2

Cette partie présente les résultats d'I2M2 pour les deux opérations de contrôle (OC) sélectionnées aléatoirement parmi les classes de qualité « bon état » et « mauvais état ».

- Résultats pour l'opération de contrôle « bon état » :

|             |                    | Shannon<br>(B1B2) | ASPT<br>(B2B3) | Polyvoltinisme<br>(B1B2B3) | Ovoviviparité<br>(B1B2B3) | Richesse<br>(B1B2B3) |
|-------------|--------------------|-------------------|----------------|----------------------------|---------------------------|----------------------|
| <b>I2M2</b> | <b>Val. brutes</b> | 3,6331            | 6,1081         | 0,3267                     | 0,2073                    | 65                   |
| 0,6517      | <b>EQR</b>         | 0,7219            | 0,6580         | 0,6060                     | 0,4133                    | 1,0000               |

| MOOX                   | Mat. azotées<br>Ø nitrates | Nitrates            | Mat. phosphorées    | MES                      | Acidification     | Micro-polluants minéraux | Pesticides | HAP | Autres micropolluants org. |
|------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|------------|-----|----------------------------|
| très bon               | bon                        | médiocre            | bon                 | bon                      | bon               | NA                       | bon        | NA  | NA                         |
| Voies de communication | Ripsisylve (30m)           | Urbanisation (100m) | Risque de colmatage | Instabilité hydrologique | Anthropisation BV | Rectification            |            |     |                            |
| bon                    | médiocre                   | bon                 | moyen               | très bon                 | bon               | médiocre                 |            |     |                            |

**Tableau VIII :** Résultats d'I2M2 pour la station « 03059000 – Le Lunain à Nonville » le 24/07/2012 et conditions physico-chimiques et hydromorphologiques moyennes lors des 6 mois précédant l'échantillonnage des invertébrés

D'après le **Tableau VIII**, la note élevée d'I2M2 (0,6517) pour le cours d'eau du Lunain à Nonville en 2012 s'explique par le fait que quatre des cinq métriques de l'I2M2 exprimées en EQR (Shannon, ASPT, Polyvoltinisme et Richesse taxonomique), ont des valeurs très proches ou égales à la valeur de référence (1,0000). Seule la fréquence relative des taxons ovovivipares (0,4133) possède une valeur moyenne qui peut être le signe d'une dégradation modérée de l'habitat. Dans l'ensemble, le cours d'eau peut être considéré comme de bonne qualité le jour de l'échantillonnage, abritant un peuplement d'invertébrés aquatiques riche (65 taxons identifiés selon la norme XP T90-388), diversifié (voir Shannon) et polluo-sensible (présence de nombreux Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères dans liste faunistique en **Annexe 12**).

L'analyse des caractéristiques physico-chimiques et hydromorphologiques moyennes au cours des 6 mois précédant l'échantillonnage des invertébrés confirme ce bon état, avec peu de pressions anthropiques présentes. La concentration en nitrates et le niveau de rectification du cours d'eau relativement importants, ainsi que le niveau moyen de ripsisylve et de risque de colmatage, semblent peu affecter la structure et le fonctionnement du peuplement d'invertébrés en place.

A titre de comparaison, l'IBGN-équivalent calculé à partir de la même liste faunistique (**Annexe 12**) se révèle plus optimiste avec une note de 20/20 (GFI = 7, VT = 50) qui classe cette station en état « très bon ».

- Résultats pour l'opération de contrôle « mauvais état » :

|             |                    | Shannon<br>(B1B2) | ASPT<br>(B2B3) | Polyvoltinisme<br>(B1B2B3) | Ovoviviparité<br>(B1B2B3) | Richesse<br>(B1B2B3) |
|-------------|--------------------|-------------------|----------------|----------------------------|---------------------------|----------------------|
| <b>I2M2</b> | <b>Val. brutes</b> | 2,1182            | 4              | 0,4720                     | 0,3304                    | 30                   |
| 0,0609      | <b>EQR</b>         | 0,1866            | 0,0000         | 0,0000                     | 0,0000                    | 0,2112               |

| MOOX                   | Mat. azotées<br>Ø nitrates | Nitrates            | Mat. phosphorées    | MES                      | Acidification     | Micro-polluants minéraux | Pesticides | HAP      | Autres micropolluants org. |
|------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|------------|----------|----------------------------|
| bon                    | moyen                      | médiocre            | moyen               | bon                      | Très bon          | moyen                    | mauvais    | médiocre | moyen                      |
| Voies de communication | Ripsisylve (30m)           | Urbanisation (100m) | Risque de colmatage | Instabilité hydrologique | Anthropisation BV | Rectification            |            |          |                            |
| moyen                  | moyen                      | moyen               | moyen               | moyen                    | mauvais           | médiocre                 |            |          |                            |

**Tableau IX :** Résultats d'I2M2 pour la station « 03120800 – La Beuvronne à Gressy » le 16/07/2013 et conditions physico-chimiques et hydromorphologiques moyennes lors des 6 mois précédant l'échantillonnage des invertébrés

D'après le **Tableau IX**, la note très faible d'I2M2 (0,0609) pour le cours d'eau de la Beuvronne à Gressy en 2013 s'explique par le fait que toutes les valeurs des métriques de l'I2M2, exprimées en EQR, sont très éloignées de la valeur de référence. Les métriques ASPT, polyvoltinisme et ovoviviparité sont même tellement éloignées des conditions de référence que leur valeur en EQR

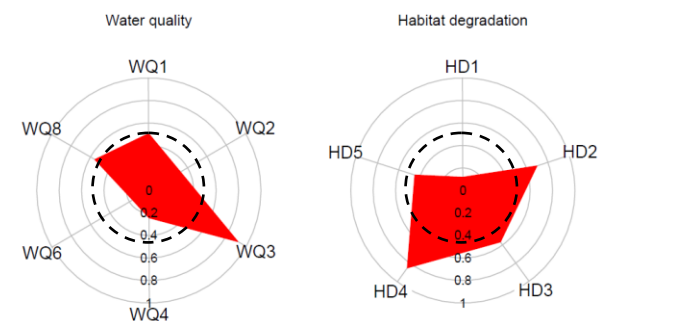
chute à 0, signe d'une forte dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau mais aussi de perturbations fréquentes et intenses. La faible richesse taxonomique (0,2112) et la très mauvaise diversité taxonomique (0,1866) laissent également supposer une forte dégradation de l'habitat (faible hétérogénéité spatiale car peu de niches écologiques disponibles). Le cours d'eau peut donc être considéré comme de très mauvaise qualité au moment de l'échantillonnage.

L'analyse des caractéristiques physico-chimiques et hydromorphologiques moyennes au cours des 6 mois précédant l'échantillonnage des invertébrés confirme ce mauvais état du fait de la présence de nombreuses pressions anthropiques (notamment une forte concentration en pesticides et un fort degré d'anthropisation du bassin versant). Ainsi, les pressions qui s'exercent sur ce cours d'eau ont tendance à sélectionner les espèces polluo-résistantes (présence de nombreux Chironomidae, Gammaridae, Asellidae dans la liste faunistique en **Annexe 13**), à cycle court (polyvoltinisme) et pouvant optimiser leur survie grâce à un développement et une éclosion des œufs dans l'abdomen des femelles adultes (ovoviviparité), ce qui réduit la mortalité au stade embryonnaire.

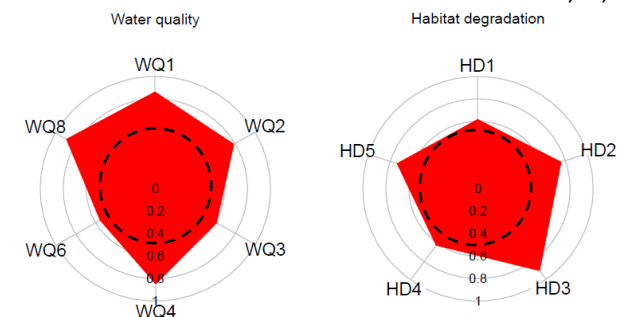
Ici encore, l'IBGN-équivalent se révèle plus optimiste avec une note de 09/20 (GFI = 2, VT = 26) qui classe cette station en état « médiocre ».

### 3.2.4. Diagnostic des risques d'altération de cours d'eau franciliens à l'aide de l'outil diagnostique de l'I2M2

Les diagrammes en radar ci-dessous (**Figures 12 et 13**) fournissent les probabilités d'impact de différents types de pressions sur les cours d'eau correspondant aux deux opérations de contrôle sélectionnées précédemment. En règle générale, une pression est considérée comme significative lorsque sa probabilité d'impact se situe au-dessus de 0,5 (Usseglio-Polatera et al., 2014). Plus une probabilité est élevée, plus la pression considérée peut perturber la structure et le fonctionnement de la communauté d'invertébrés du cours d'eau.



**Figure 12 :** Diagrammes en radar pour l'opération de contrôle réalisée sur la station « 03059000 – Le Lunain à Nonville » le 24/07/2012



**Figure 13 :** Diagrammes en radar pour l'opération de contrôle réalisée sur la station « 03120800 – La Beuvronne à Gressy » le 16/07/2013

#### Légende :

|            |                                  |            |                                   |
|------------|----------------------------------|------------|-----------------------------------|
| <b>WQ1</b> | Matières organiques et oxydables | <b>HD1</b> | Voies de communication            |
| <b>WQ2</b> | Matières azotées (Ø nitrates)    | <b>HD2</b> | Ripisylve (corridor 30m)          |
| <b>WQ3</b> | Nitrates                         | <b>HD3</b> | Urbanisation (rayon de 100m)      |
| <b>WQ4</b> | Matières phosphorées             | <b>HD4</b> | Risque de colmatage               |
| <b>WQ6</b> | Matières en suspension           | <b>HD5</b> | Risque d'instabilité hydrologique |
| <b>WQ8</b> | Pesticides                       |            |                                   |

--- : limite au-delà de laquelle une pression est considérée comme significative

D'après la **Figure 12**, la station « 03059000 – Le Lunain à Nonville » héberge en 2012 une communauté d'invertébrés dont les traits bio-écologiques indiquent une probabilité d'impact non significative pour la majorité des pressions physico-chimiques (WQ) ou hydromorphologiques (HD)

considérées par l'outil diagnostique. Ces résultats sont assez cohérents, bien que plus sévères, avec l'analyse précédente des données SEQ-Eau v.2 de la station, ce qui montre le pouvoir intégrateur des invertébrés. Le peuplement en place semble donc indiquer que la plupart des conditions environnementales de la station sont proches de l'état de référence. Les diagrammes en radar montrent tout de même une probabilité d'impact élevée par les nitrates (0,91), le colmatage du cours d'eau (0,85) et la dégradation de la ripisylve (0,69), ainsi qu'une probabilité significative par les pesticides (0,55) et l'urbanisation environnante (0,57). En effet, le Lunain se situe sur l'unité hydrographique du Loing (sud-est francilien) qui se caractérise par un territoire à dominante agricole avec de l'élevage, de la polyculture et de grandes cultures (DRIEE-IF, 2013). Les nitrates et les pesticides d'origine agricole (mais aussi non agricole) sont donc très présents sur ce territoire. De même, les champs et les prairies qui bordent les cours d'eau détériorent les ripisylves. Toutes ces pressions peuvent ainsi perturber le fonctionnement des écosystèmes aquatiques adjacents.

D'après la **Figure 13**, la station « 03120800 – La Beuvronne à Gressy » semble subir en 2013 de multiples pressions physico-chimiques (WQ) et hydromorphologiques (HD). En effet, l'analyse des caractéristiques biologiques et des préférences écologiques des invertébrés du cours d'eau indique que toutes les catégories de pressions considérées par l'outil diagnostique altèrent significativement la communauté en place. Ici encore, les résultats sont assez cohérents, bien que plus sévères, avec l'analyse précédente des données SEQ-Eau v.2 de la station (un écart est tout de même notable au niveau des matières organiques et oxydables). La Beuvronne se situe sur l'unité hydrographique Marne aval (nord-est de Paris) qui se compose d'une zone très urbanisée au niveau de la confluence de la Marne et de la Seine et d'une zone agricole en tête de bassin (DRIEE-IF, 2013). Le territoire est fortement soumis à des perturbations liées à l'extension de l'urbanisation de l'agglomération parisienne, à l'activité économique de l'aéroport de Roissy et aux activités agricoles, ce qui explique le contexte multi-pressions qui agit sur le cours d'eau. La mise aux normes des stations d'épuration associée à la réhabilitation des réseaux devraient cependant permettre une amélioration de l'état des paramètres physico-chimiques dans les années à venir.

**Dans l'ensemble, les risques d'altération des cours d'eau, identifiés par les diagrammes radars de l'I2M2, concordent bien avec le contexte géographique et avec l'analyse des conditions physico-chimiques et hydromorphologiques moyennes des stations. L'outil diagnostique de l'I2M2, bien que toujours en développement, se révèle déjà assez efficace et illustre bien le pouvoir bioindicateur des macroinvertébrés benthiques pour identifier les sources de perturbation d'un milieu aquatique.**

### 3.2.5. Discussion sur l'application de l'I2M2 et l'intérêt de son outil diagnostique en Ile-de-France

L'application de l'indice invertébrés multi-métrique en Ile-de-France s'accompagne d'un fort déclassement de qualité écologique des masses d'eau (perte de deux classes de qualité en moyenne par rapport à l'IBGN-équivalent). Contrairement à l'IBGN et selon les recommandations de la DCE, l'I2M2 a été construit dans une perspective intégrée en considérant différentes catégories de pressions physico-chimiques et hydromorphologiques induites par l'Homme. Dans un contexte aussi particulier que celui de l'Ile-de-France où l'urbanisation, l'agriculture et les nombreuses activités économiques et industrielles occupent une place importante sur le territoire, la plupart des cours d'eau doivent faire face à de nombreuses sources de perturbations anthropiques. C'est sans aucun doute ce contexte multi-pressions, dont les invertébrés aquatiques sont de bons indicateurs, qui explique le déclassement de qualité des masses d'eau lié à l'application de l'I2M2.

De plus, seulement 5 stations de référence en Ile-de-France ont servi à la construction de l'I2M2 (**Figure 14**). La majorité des sites de référence pour les types de cours d'eau de l'HER 9 « Tables calcaires » sont donc situées hors région, ce qui peut expliquer les notes basses obtenues avec l'I2M2



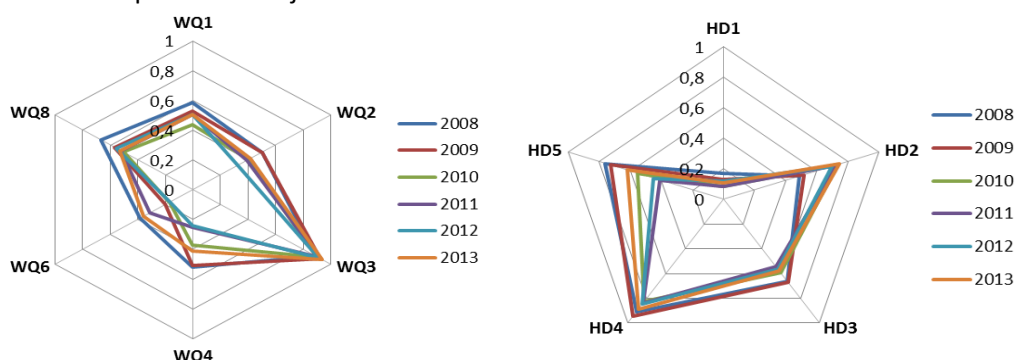
en Ile-de-France. Des travaux ont notamment montré que la prise en compte de nouveaux sites de référence pour l'HER9 permettaient une sensible amélioration des résultats (Aquascop, 2014). Néanmoins, très peu de cours d'eau franciliens peuvent être éligibles comme site de référence du fait des nombreuses pressions anthropiques. Une optimisation de l'indice est également prévue d'ici 2016 (réunion du groupe national DCE-ESC., 2015) afin de redéfinir les conditions de référence par type de cours d'eau (intégration des données RCS 2012 et 2013). L'objectif est d'assurer une meilleure robustesse des conditions de référence grâce à un plus large jeu de données et d'ajuster les limites de classes de qualité.



**Figure 14 :** Localisation des sites nationaux de référence (ronds blancs) et du RCS (ronds bleus) utilisés pour la construction de l'I2M2 (extrait de : Usseglio-Polatera et al., 2014)

En palliant les faiblesses de l'IBGN vis-à-vis de la DCE, l'I2M2 permet d'aller plus loin dans l'interprétation des résultats. Les cinq métriques qui le constituent sont complémentaires et permettent de mieux cerner les dégradations de la qualité de l'eau et/ou de l'habitat au niveau d'un tronçon de rivière. Toutefois, l'I2M2 ne donne pas d'information spécifique sur la nature des pressions impliquées dans la dégradation de l'état écologique d'un cours d'eau (à moins d'analyser les valeurs des métriques de l'I2M2 au regard des conditions physico-chimiques et hydromorphologiques moyennes d'une station).

L'outil diagnostique présente ainsi l'intérêt majeur d'identifier ces pressions grâce à l'analyse des modifications des traits bio-écologiques des invertébrés. Bien qu'il soit toujours en développement, il se montre déjà relativement efficace et permet ainsi de suivre l'évolution des perturbations d'un cours d'eau au cours du temps (**Figure 15**). Cependant, du fait d'un contexte multi-pressions quasi-généralisé en Ile-de-France, la majorité des opérations de contrôle présentent des diagrammes en radar similaires à ceux de la Beuvronne à Gressy (voir 3.2.4.). L'identification des actions prioritaires de restauration d'un cours d'eau se révèle alors très difficile puisque toutes les catégories de pressions semblent avoir un impact très significatif sur les communautés d'invertébrés. L'amélioration de la qualité des réseaux d'assainissement en Ile-de-France, associée à l'optimisation de l'outil diagnostique dans les années à venir, devraient permettre d'améliorer significativement l'identification des pressions majeures sur les cours d'eau.



**Figure 15 :** Evolution des probabilités d'altération de la station « 03059000 - Le Lunain à Nonville » de 2008 à 2013

## Conclusion

---

A travers la comparaison de différents indices hydrobiologiques « invertébrés », cette étude a permis d'évaluer les conséquences de l'évolution des outils de bioindication sur la qualification de l'état des masses d'eau en Ile-de-France. Elle a également permis d'établir le bilan des données produites sur les invertébrés en petits cours d'eau depuis quinze ans dans la région et d'explorer les possibilités et les limites du nouvel indice invertébrés multi-métrique.

Ainsi, le calcul d'un IBGN-équivalent, à l'aide du protocole MPCE (XP T90-333 et XP T90-388), semble bien garantir la continuité des chroniques de suivi des masses d'eau franciliennes avec le protocole IBGN (NF T90-350). Dans la grande majorité des cas, le déplacement des points de prélèvement « invertébrés », survenu lors du changement de méthode d'échantillonnage, ne semble pas avoir eu d'incidence sur les résultats. Enfin, les communautés d'invertébrés prélevés à l'aide des deux protocoles sont généralement très similaires, ce qui suppose également une transition de l'IBGN à l'IBGN-équivalent sans gravité en Ile-de-France.

La transition de l'IBGN-équivalent à l'I2M2 s'accompagne en revanche d'un fort déclassement de qualité des masses d'eau franciliennes (perte moyenne de deux classes de qualité). Les deux indices sont plutôt bien corrélés mais l'I2M2 se révèle plus sévère. Cette sévérité s'explique en grande partie par le fait que l'I2M2, contrairement à l'IBGN, prend en compte plus de métriques décrivant la structure et le fonctionnement des macroinvertébrés, tout en intégrant différentes catégories de pressions anthropiques. Il comble ainsi les faiblesses de l'IBGN vis-à-vis de la DCE, permet d'aller plus loin dans l'interprétation des résultats et renseigne mieux sur les dégradations de la qualité de l'eau et de l'habitat au niveau d'un cours d'eau.

L'outil diagnostique de l'I2M2 identifie spécifiquement la nature des pressions s'exerçant sur un cours d'eau, à travers l'analyse de traits bio-écologiques des invertébrés. Il fournit un appui aux hydrobiologistes et gestionnaires pour décider des actions prioritaires de restauration à mener sur un cours d'eau. Cependant, le contexte « multi-pressions » particulier en Ile-de-France, rend difficile cette prise de décision puisque toutes les catégories de pressions ont un impact très significatif sur la majorité des masses d'eau.

Alors que s'ouvre le nouveau cycle de gestion de la DCE (2016-2021), des ajustements de l'I2M2 sont prévus et l'outil diagnostique continue d'être développé. Lorsque ces outils seront stabilisés, il serait intéressant d'étudier à nouveau les changements de classes qui s'opèrent au niveau des masses d'eau franciliennes, ainsi que la précision des diagnostics écologiques. Enfin, le nouvel indice se montrant déjà très convaincant, plusieurs projets de recherche sont en cours pour la création d'un I2M2 adapté aux grands cours d'eau et d'un outil diagnostique « multi-EQB » (Eléments de Qualité Biologique) pour tous les paramètres biologiques DCE (invertébrés, diatomées, macrophytes, poissons).

## Références bibliographiques

---

- AFNOR (2004). *NF T90-350 - Qualité de l'eau – Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN)*. 15p.
- AFNOR (2009). *XP T90-333 - Qualité de l'eau – Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes*. 22p.
- AFNOR (2010). *XP T90-388 - Qualité de l'eau – Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau*. 21p.
- AQUASCOP (2014). *Etude de l'indice multimétrique (I2M2) en Artois Picardie*. Rapport d'étude, décembre 2014, 70p.
- ARMITAGE P., MOSS D., WRIGHT J., FURSE M. (1983). *The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted runningwater sites*. *Water Research*, 17(3), pp. 333-347.
- Arrêté du 29 novembre 2006 portant modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques au titre du code de l'environnement.
- Arrêté du 7 août 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement. JORF n°0198 du 28 août 2015, texte n°6, pp. 15119.
- Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'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. JORF n°0198 du 28 août 2015 page 15032, texte n° 4, pp. 15032.
- AQUAREF (2011). *Compte-Rendu - Séminaire Aquaref sur les Incertitudes*. 6p.
- BEISEL J.-N., USSEGLIO-POLATERA P., THOMAS S., MORETEAU J.-C. (1998) (a). *Influence de l'échantillonnage des communautés macrobenthiques sur l'évaluation de la qualité biologique d'un cours d'eau*. *Annals Limnol.*, 34(4), pp. 445-454.
- BEISEL J.-N., USSEGLIO-POLATERA P., THOMAS S., MORETEAU J.-C. (1998) (b). *Stream community structure in relation to spatial variation: the influence of mesohabitat characteristics*. *Hydrobiologia*, 389(1-3), pp. 73-88.
- BERDOULAY M. (2009). *Etude comparative de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) et de l'Indice Biologique Global « DCE compatible » (IBG-DCE) en Ile de France*. Université de Pau et des Pays de l'Adour, DIREN Ile-de-France, 101p.
- BLANDIN P. (1986). *Bioindicateurs et diagnostic des systèmes écologiques*. *Bulletin d'écologie*, Tome 17, n°4 pp. 215-307.
- Circulaire DCE 2007/22 du 11 avril 2007 relative au protocole de prélèvement et de traitement des échantillons des invertébrés pour la mise en oeuvre du programme de surveillance sur cours d'eau*. Bulletin officiel du Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable.
- 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*. *Journal officiel* n° L 327 du 22/12/2000, pp. 01-73.
- DIREN Ile-de-France (2010). *La qualité des cours d'eau en Ile-de-France - Les nouveaux critères d'évaluation au sens de la Directive Cadre sur l'Eau*. 64p.
- DREAL Centre (2014). *Les macro-invertébrés benthiques, bioindicateurs de la qualité de nos rivières*. Janvier 2014, 6p.
- DRIEE Ile-de-France (2013). *La qualité des cours d'eau en Ile-de-France - Évolution de 1994 à 2011*. 112p.
- DRIEE Ile-de-France (2015). *Qualité des eaux et des milieux aquatiques en Ile-de-France – Panorama des données*. Juin 2015, 3p.
- KOLKWITZ R., MARSSON M. (1909). *Ökologie der tierischen Saprobien. Beiträge zur Lehre von der biologischen Gewässerbeurteilung*. Internationale

Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Volume 2, Issue 1-2, pp. 126-152.

MEDD, Agences de l'eau (2003). *Grilles d'évaluation version 2 – Système d'évaluation de la qualité des cours d'eau (SEQ-Eau)*. 40p.

MONDY C.P., VILLENEUVE B., ARCHAIMBAULT V., USSEGLIO-POLATERA P. (2012). *A new macroinvertebrate-based multimetric index (I2M2) to evaluate ecological quality of French wadeable streams fulfilling the WFD demands: A taxonomical and trait approach*. Ecological Indicators, Volume 18, July 2012, pp. 452–467.

REYJOL Y., SPYRATOS V., BASILICO L. (2012). *Bioindication : des outils pour évaluer l'état écologique des milieux aquatiques Perspectives en vue du 2e cycle DCE – Eaux de surface continentales*. Les Rencontres de l'ONEMA, pp. 29-33.

Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de la Région Ile-de-France. (2013). *Rapport environnemental*. Tome IV, Septembre 2013, pp. 21-25.

SHANNON C. (1948). *A mathematical theory of communication*. The Bell System Technical Journal, Volume 27, July-October 1948, pp. 379–423 & 623–656.

TACHET H., RICHOUX P., BOURNAUD M., USSEGLIO-POLATERA P. (2010). *Invertébrés d'eau douce : systématique, biologie, écologie*. CNRS éditions, 607p.

USSEGLIO-POLATERA P., BOURNAUD M., RICHOUX P., TACHET H. (2000). *Biomonitoring through Hydrobiologia biological traits of benthic macroinvertebrates: how to use species trait databases?* Volume 422-423, Issue 0, pp. 153-162.

USSEGLIO-POLATERA P., LARRAS F., COULAUD R. (2014). *Bioévaluation des cours d'eau peu profonds basée sur le compartiment des macro-invertébrés benthiques : I2M2 et outil diagnostique*. Livret-guide. Document Université de Lorraine (LIEC), Octobre 2014, 59p.

VERNEAUX J., TUFFERY G. (1967). *Une méthode zoologique pratique de détermination de la qualité*

*biologique des eaux courantes. Indices biotiques*. An. Sc. de l'Université de Besançon, 3, pp. 79-89.

VERNEAUX J., FAESSEL B., MALESIEUX G. (1976). *Note préliminaire à la proposition de nouvelles méthodes de détermination de la qualité des eaux courantes*. Trav. Lab. Hydrobiol. et C.T.G.R.E.F. Université de Besançon, 16p.

VERNEAUX J., GALMICHE P., JANIER F., MONNOT A. (1982). *Une nouvelle méthode pratique d'évaluation de la qualité des eaux courantes. Un indice biologique de qualité générale (IBG)*. An. Sc. de l'Université de Besançon, Biologie animale, 4(3), pp. 11-21.

WIEDERKEHR J. (2015). *Estimation des incertitudes associées aux indices macroinvertébrés et macrophytes pour l'évaluation de l'état écologique des cours d'eau*. Université de Strasbourg, Thèse soutenue le 23 janvier 2015, 212p.

#### ▪ **Sites internet :**

<http://www.drie.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

<http://www.glossaire.eaufrance.fr>

<http://www.iledefrance.fr/>

<http://www.professionnels.ign.fr/bdcarthage>

<http://www.sandre.eaufrance.fr/>

<http://www.see.eaufrance.fr/SeeEval/index.html>

#### ▪ **Réunions et formations :**

Réunion du groupe national qualité des eaux (GNQE) du 12 mars 2015 à la DRIEE-IF.

Réunion du groupe de travail Directive cadre sur l'eau – eaux de surface continentales (GT DCE-ESC) du 11 juin 2015 à la Défense.

Formation continue IMN1230 « *Expertise de la qualité biologique des cours d'eau : application et utilisation* » du 04 au 05 juin 2015 à l'ENGEES Strasbourg – intervenants : Jean-Nicolas BEISEL, Philippe USSEGLIO-POLATERA et Corinne GRAC.

## Annexes

---

**Annexe 1 :** *Tableau de détermination de l'IBGN (NF T 90-350, 2004)*

**Annexe 2 :** *Liste des 86 stations de mesures étudiées en Ile-de-France et chroniques de données disponibles de 2000 à 2014*

**Annexe 3 :** *Présentation des 5 métriques constitutives de l'I2M2*

**Annexe 4 :** *Diagnostic du déplacement des points de prélèvement « invertébrés » dans les cours d'eau peu profonds d'Ile-de-France*

**Annexe 5 :** *Cartographie du déplacement des points de prélèvement « invertébrés » en Ile-de-France*

**Annexe 6 :** *Liste des 30 stations du RCS et du RCO sélectionnées et données disponibles de 2000 à 2013 pour étudier la continuité des chroniques entre l'IBGN et l'IBGN-équivalent*

**Annexe 7 :** *Analyse qualitative de l'état physico-chimique sous-tendant la biologie de 2000 à 2013 pour les 30 stations du RCS et du RCO sélectionnées*

**Annexe 8 :** *Analyse qualitative de l'état chimique de 2000 à 2013, selon 38 substances prioritaires de la DCE (exclusion des HAP), pour les 30 stations du RCS et du RCO sélectionnées*

**Annexe 9 :** *Opérations de contrôle « doublons » en 2013/2014 et listes faunistiques associées*

**Annexe 10 :** *Chroniques IBGN-équivalent et I2M2 (2008 à 2014) des 86 stations franciliennes du RCS et du RCO et quantification des changements de classes de qualité*

**Annexe 11 :** *Diagnostic graphique du modèle de régression linéaire*

**Annexe 12 :** *Liste faunistique de l'opération de contrôle réalisée le 24/07/2012 sur la station « 03059000 – Le Lunain à Nonville » (classe de taille : P9)*

**Annexe 13 :** *Liste faunistique de l'opération de contrôle réalisée le 16/07/2013 sur la station « 03120800 – La Beuvronne à Gressy » (classe de taille : P9)*

**Annexe 1 : Tableau de détermination de l'IBGN (NF T 90-350, 2004)**

| Classe de variété  |          | 14      | 13       | 12       | 11       | 10       | 9        | 8        | 7        | 6        | 5        | 4        | 3      | 2      | 1      |
|--|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|
| Taxons indicateurs   | St<br>Gl | ><br>50 | 49<br>45 | 44<br>41 | 40<br>37 | 36<br>33 | 32<br>29 | 28<br>25 | 24<br>21 | 20<br>17 | 16<br>13 | 12<br>10 | 9<br>7 | 6<br>4 | 3<br>1 |
| Chloroperlidae<br>Perlidae<br>Perlodidae<br>Taeniopterygidae                 | 9        | 20      | 20       | 20       | 19       | 18       | 17       | 16       | 15       | 14       | 13       | 12       | 11     | 10     | 9      |
| Capniidae<br>Brachycentridae<br>Odontocéridae<br>Philopotamidae              | 8        | 20      | 20       | 19       | 18       | 17       | 16       | 15       | 14       | 13       | 12       | 11       | 10     | 9      | 8      |
| Leuctridae<br>Glossosomatidae<br>Beraeidae<br>Goeridae<br>Leptophlébiidae    | 7        | 20      | 19       | 18       | 17       | 16       | 15       | 14       | 13       | 12       | 11       | 10       | 9      | 8      | 7      |
| Nemouridae<br>Lepidostomatidae<br>Sericostomatidae<br>Ephemeridae            | 6        | 19      | 18       | 17       | 16       | 15       | 14       | 13       | 12       | 10       | 9        | 8        | 7      | 6      | 5      |
| Hydroptilidae<br>Heptageniidae<br>Polymitarcidae<br>Potamanthidae            | 5        | 18      | 17       | 16       | 15       | 14       | 13       | 12       | 11       | 10       | 9        | 8        | 7      | 6      | 5      |
| Leptoceridae<br>Polycentropodidae<br>Psychomyidae<br>Rhyacophilidae          | 4        | 17      | 16       | 15       | 14       | 13       | 12       | 11       | 10       | 9        | 8        | 7        | 6      | 5      | 4      |
| Limnephilidae (1)<br>Ephemerellidae (1)<br>Hydropsychidae<br>Aphelocheiridae | 3        | 16      | 15       | 14       | 13       | 12       | 11       | 10       | 9        | 8        | 7        | 6        | 5      | 4      | 3      |
| Baetidae (1)<br>Caenidae (1)<br>Elmidae (1)<br>Gammaridae (1)<br>Mollusques  | 2        | 15      | 14       | 13       | 12       | 11       | 10       | 9        | 8        | 7        | 6        | 5        | 4      | 3      | 2      |
| Chironomidae (1)<br>Asellidae (1)<br>Achètes<br>Oligochètes (1)              | 1        | 14      | 13       | 12       | 11       | 10       | 9        | 8        | 7        | 6        | 5        | 4        | 3      | 2      | 1      |

(1) Taxons représentés par au moins 10 individus : les autres, par au moins 3 individus



**Annexe 2 : Liste des 86 stations de mesures étudiées en Ile-de-France et chroniques de données disponibles de 2000 à 2014**

| Code station | Cours d'eau           | Commune                   | Taille cours d'eau | RCS | RCO | RNB | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | Doublon en 2013 | Doublon en 2014 |     |
|--------------|-----------------------|---------------------------|--------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|-----------------|-----|
| 03013300     | VOULZIE               | JUTIGNY                   | TP9                | X   |     | X   | 11   | 12   | 12   | 13   | 14   | 14   | 16   | 15   | 13   | 14   | 14   | 15   | 14   | 14   | 12   | OUI             | NON             |     |
| 03013660     | AUXENCE               | VIMPELLES                 | TP9                | X   |     | X   | 16   | 13   | 14   | 15   | 15   | 18   | 15   | 16   | 15   | 17   | 14   | 15   | 18   | 12   | 17   | NON             | NON             |     |
| 03047445     | ECOLE                 | ONCY-SUR-ECOLE            | P9                 | X   |     | X   | 17   | 19   | 18   | 19   | 18   |      |      |      | 16   | 16   | 15   | 15   | 17   | 13   | 14   | OUI             | NON             |     |
| 03050000     | RUISSEAU DES HAULDRES | ETIOLLES                  | TP9                | X   |     |     |      |      |      |      |      |      |      | 12   | 12   | 12   | 11   | 12   | 12   | 15   | 9    | NON             | NON             |     |
| 03051500     | ALMONT                | MOISENAY                  | P9                 | X   |     | X   | 12   | 13   | 13   | 14   | 12   | 13   | 13   | 12   | 13   | 14   | 14   | 16   | 15   | 14   | 15   | OUI             | OUI             |     |
| 03059000     | LUNAIN                | NONVILLE                  | P9                 | X   |     | X   | 15   | 14   | 17   | 14   | 17   | 17   | 17   | 17   | 17   | 17   | 18   | 19   | 20   | 16   |      | OUI             | NON             |     |
| 03066000     | ESSONNE               | BUNO-BONNEVAUX            | P9                 | X   |     | X   | 16   | 14   | 12   | 15   | 14   | 14   | 15   | 13   | 12   | 13   | 11   | 14   | 13   | 9    |      | OUI             | NON             |     |
| 03068100     | JUINE                 | AUTRUY-SUR-JUINE          | P9                 | X   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 17   | 18   | 17   | 16   | 17   | 16   | 16   | NON             | NON             |     |
| 03071080     | ORGE                  | SERMAISE                  | P9                 | X   |     | X   |      |      |      | 8    | 13   | 14   | 14   | 15   | 13   | 15   | 10   | 12   | 13   | 9    | 13   | NON             | OUI             |     |
| 03073000     | ORGE                  | SAVIGNY-SUR-ORGE          | M9                 | X   |     | X   | 9    | 8    | 11   | 14   | 9    | 11   | 13   |      |      |      |      |      |      | 11   | 14   | NON             | NON             |     |
| 03076000     | YVETTE                | CHEVREUSE                 | P9                 | X   |     | X   | 13   | 15   | 14   | 14   | 17   | 13   | 13   | 14   | 12   | 14   | 9    | 11   | 10   | 12   | 12   | OUI             | NON             |     |
| 03078110     | YERRES                | COURTOMER                 | M9                 | X   |     | X   |      |      |      | 13   | 15   | 14   |      | 15   | 14   | 13   | 14   | 13   | 12   | 14   | 16   | OUI             | NON             |     |
| 03079622     | REVEILLON             | VILLECRESNES              | TP9                | X   |     |     |      |      |      |      |      |      |      | 12   | 13   | 15   | 12   | 11   | 15   | 13   | 13   | NON             | OUI             |     |
| 03114000     | PETIT MORIN           | JOUARRE (lieu-dit Vanry)  | P9                 | X   |     | X   | 17   | 15   | 16   | 15   | 17   | 17   | 15   | 17   | 16   | 16   | 18   | 18   | 18   | 18   | 15   | OUI             | NON             |     |
| 03122008     | BIEVRE                | VERRIERES-LE-BUISSON      | TP9                | X   |     | X   | 12   | 11   | 11   | 12   | 14   | 13   | 11   | 16   | 12   | 11   | 13   | 12   | 13   | 15   | 15   | NON             | NON             |     |
| 03140400     | VIOSNE                | ABLEIGES                  | TP9                | X   |     | X   | 12   | 15   | 15   | 16   | 13   | 15   | 15   | 16   | 14   | 16   | 12   | 15   | 20   | 19   | 15   | OUI             | NON             |     |
| 03167000     | SAUSSEY               | NEYLES-LA-VALLEE          | P9                 | X   |     | X   | 13   | 13   | 14   | 13   | 11   | 12   | 14   | 16   | 13   | 15   | 14   | 15   | 17   | 12   | 10   | OUI             | NON             |     |
| 03168690     | LIEUTEL               | NEAUPHLE-LE-VIEUX         | TP9                | X   |     |     |      |      |      |      |      |      |      | 8    | 10   | 9    | 7    | 10   | 11   | 12   | 13   | NON             | OUI             |     |
| 03170100     | MAULDRE               | EPONE                     | P9                 | X   |     | X   | 7    | 12   | 8    | 11   | 12   | 12   | 12   | 13   | 13   | 11   | 10   | 12   | 11   | 11   | 11   | NON             | NON             |     |
| 03171880     | VAUCOULEURS           | VILLETTE                  | P9                 | X   |     | X   | 13   | 11   | 13   | 14   | 12   | 14   | 16   | 18   | 16   | 16   | 17   | 17   | 18   | 17   | 15   | NON             | OUI             |     |
| 03013290     | RU DU DRAGON          | LONGUEVILLE               | TP9                |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 16   | 13   |      |      |      | NON             | NON             |     |
| 03013345     | RU DES MEANCES        | CHALMAISON                | TP9                |     | X   | X   |      |      |      |      |      |      |      | 15   | 14   | 12   |      | 15   |      | 13   |      | NON             | NON             |     |
| 03013677     | AUXENCE               | THENISY                   | TP9                |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 12   | 15   | 9    |      |      |      |      | NON             | NON             |     |
| 03046200     | RU DE LA VALLEE JAVOT | HERICY                    | TP9                |     | X   | X   |      |      |      |      |      |      |      | 11   |      |      | 16   | 12   |      |      | 13   | NON             | NON             |     |
| 03047680     | ECOLE                 | PRINGY                    | P9                 |     | X   | X   | 14   | 16   | 16   | 14   | 15   | 14   | 12   | 13   | 14   |      |      |      |      |      | 15   | NON             | OUI             |     |
| 03050200     | RU D'ANCOEUR          | GRANDPUITS-BAILLY-CARROIS | P9                 |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 7    |      |      | NON             | NON             |     |
| 03050520     | RU DE COURTENAIN      | NANGIS                    | P9                 |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 8    |      |      | NON             | NON             |     |
| 03051590     | ALMONT                | MELUN                     | P9                 |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 6    |      |      |      |      | NON             | NON             |     |
| 03065050     | ESSONNE               | ESTOUY                    | P9                 |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 8    | 11   |      | 7    |      |      |      | NON             | NON             |     |
| 03065460     | RIMARDE               | YEVRE-LA-VILLE            | TP9                |     | X   | X   |      |      |      |      |      |      |      | 18   | 16   | 15   |      |      |      |      | 15   | NON             | NON             |     |
| 03068310     | JUINE                 | ORMOY-LA-RIVIERE          | P9                 |     | X   | X   |      |      |      |      |      |      |      | 13   | 7    | 7    | 9    |      |      |      |      | NON             | NON             |     |
| 03068950     | JUINE                 | SAINT-VRAIN               | P9                 |     | X   | X   | 12   | 15   | 15   | 15   | 15   | 12   | 14   | 16   | 16   |      |      |      |      |      |      | NON             | NON             |     |
| 03069325     | RU DE MISERY          | VERT-LE-PETIT             | TP9                |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      | 6    | 6    | 5    |      |      |      |      |      | NON             | NON             |     |
| 03071550     | ORGE                  | SAINT-GERMAIN-LES-ARPAJON | M9                 |     | X   | X   | 8    | 13   | 13   | 14   | 13   | 12   | 12   |      |      |      | 13   | 16   | 13   |      |      | NON             | NON             |     |
| 03071770     | SALMOUILLE            | LONGPONT-SUR-ORGE         | TP9                |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 8    | 12   | 11   | 13   |      |      | 13   | NON             | NON             |     |
| 03072200     | ORGE                  | VILLEMOISSON-SUR-ORGE     | M9                 |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 12   |      | 12   | 13   | 13   |      |      | NON             | NON             |     |
| 03075000     | REMARDE               | SAINT-CYR-SOUS-DOURDAN    | TP9                |     | X   | X   | 16   | 15   | 15   | 16   | 16   |      |      |      | 15   |      | 14   | 15   |      |      | 15   | 16              | NON             | NON |
| 03075400     | REMARDE               | BRUYERES-LE-CHATEL        | TP9                |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 16   | 13   | 14   |      |      |      | 16   |                 | NON             | NON |
| 03076148     | RHODON                | MILON-LA-CHAPELLE         | TP9                |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 13   | 13   | 12   |      |      |      | 16   |                 | NON             | NON |
| 03076220     | YVETTE                | SAINT-REMY-LES-CHEVREUSE  | P9                 |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 16   | 17   | 16   |      |      |      | 14   | 17              | NON             | NON |
| 03077000     | YVETTE                | EPINAY-SUR-ORGE           | P9                 |     | X   | X   | 8    | 8    | 10   | 11   | 10   | 9    | 13   | 10   |      |      | 12   | 13   | 12   | 14   |      |                 | NON             | NON |
| 03077645     | YERRES                | LE PLESSIS-FEU-AUSSOUX    | P9                 |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 16   | 17   |      |      |                 | NON             | NON |
| 03078385     | RU D'AVON             | YEBLES                    | TP9                |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 12   | 12   | 8    |      |      |      |      |                 | NON             | NON |
| 03078510     | MARSANGE              | PRESLES-EN-BRIE           | TP9                |     | X   | X   | 11   | 11   | 14   | 13   | 13   | 11   |      |      |      |      | 13   | 12   |      |      |      |                 | NON             | NON |
| 03078600     | YERRES                | SOIGNOLLES-EN-BRIE        | M9                 |     | X   | X   | 11   | 13   | 15   | 14   | 13   | 14   | 14   | 14   |      |      | 13   | 12   | 11   |      |      |                 | NON             | NON |
| 03080025     | YVRON                 | COURPALAY                 | TP9                |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 8    | 8    |      |      |                 | NON             | NON |
| 03081001     | RU DE RUNGIS          | FRESNES                   | TP9                |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 5    |      | 7    |      |      |      |      |                 | NON             | NON |
| 03082719     | CROULT                | BONNEUIL-EN-FRANCE        | P9                 |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 6    | 8    | 6    |      |      |      |      |                 | NON             | NON |
| 03082758     | PETIT ROSNE           | GARGES-LES-GONESSE        | TP9                |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 6    | 6    |      |      |      |      |      |                 | NON             | NON |
| 03082781     | CROULT                | GARGES-LES-GONESSE        | P9                 |     | X   | X   | 4    | 5    | 7    | 5    | 7    | 6    | 7    | 8    |      |      | 7    |      |      |      |      | 7               | NON             | OUI |
| 03109660     | THEROUANNE            | CONGIS-SUR-THEROUANNE     | P9                 |     | X   | X   | 11   | 11   | 13   | 13   | 15   | 13   | 13   | 12   |      |      | 14   | 9    | 8    |      |      |                 | NON             | NON |
| 03110863     | GONDOIRE              | SAINT-THIBAUT-DES-VIGNES  | TP9                |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 10   | 9    | 13   | 9    |      |      |      |                 | NON             | NON |
| 03112295     | MORBRAS               | SUCY-EN-BRIE              | TP9                |     | X   |     |      |      |      |      |      |      |      |      | 9    | 9    | 8    | 6    |      |      |      |                 | NON             | NON |



### Annexe 3 : Présentation des 5 métriques constitutives de l'I2M2

- **Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')** : L'indice de Shannon (Shannon, 1948) permet d'évaluer l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat en prenant en compte respectivement la richesse taxonomique et l'abondance relative de chaque taxon au sein de l'assemblage faunistique. Plus la valeur de l'indice est élevée et plus la diversité taxonomique est grande.

$$H' = -\sum (p_i * \ln p_i)$$

Avec  $p_i$  = nombre d'individus du taxon  $i$  par rapport au nombre total d'individus et  $\ln$  = logarithme népérien

- **Indice Average Score Per Taxon (ASPT)** : L'Average Score Per Taxon (Armitage et al., 1983) correspond au **niveau de polluo-sensibilité moyen** (de 0 à 10) de l'assemblage faunistique. Chaque taxon (identifié à la famille) représenté par au moins un individu est affecté d'un score croissant selon le niveau de polluo-sensibilité du taxon (ex : 10 pour les Perlodidae, 7 pour les Polycentropodidae, 3 pour les Planorbidae...).

$$ASPT = \frac{BMWP}{N}$$

Avec *BMWP* (*Biological Monitoring Working Party*) = somme des scores des différents taxons de l'assemblage et  $N$  = nombre total de taxons dans l'assemblage

- **Fréquence relative des taxons polyvoltins (Poly)** : La fréquence relative des taxons polyvoltins dans un assemblage faunistique est une modalité du trait biologique « Nombre de générations par an » (Tachet & al. 2010) et renseigne sur **l'instabilité d'un habitat** (notamment en relation avec des pressions anthropiques intenses et/ou fréquentes). En effet, il s'agit d'un avantage adaptatif qui permet à des taxons de produire plusieurs générations au cours d'une année (taxons à cycle court). Les taxons polyvoltins ont donc plus de chance de survivre à des perturbations du milieu que les taxons à cycle long. Cette métrique se calcule selon la formule suivante (Usseglio-Polatera et al., 2000) :

$$M = \frac{[\sum_i^S m_i * \ln(q_i + 1)]}{\sum_i^S \ln(q_i + 1)}$$

Avec  $M$  = fréquence relative d'utilisation de la modalité considérée sur l'ensemble du prélèvement,  $S$  = nombre total de taxons,  $m_i$  = fréquence relative d'utilisation de la modalité  $m$  du trait biologique considéré pour le taxon  $i$ , et  $q_i$  = abondance du taxon  $i$  dans l'assemblage faunistique considéré.

- **Fréquence relative des taxons ovovivipares (Ovo)** : La fréquence relative des taxons ovovivipares dans un assemblage faunistique est une modalité du trait biologique « Mode de reproduction » (Tachet & al. 2010) et renseigne sur **les dégradations de l'habitat** (notamment d'un point de vue de la qualité physico-chimique de l'eau). En effet, il s'agit d'un avantage adaptatif permettant l'incubation et l'éclosion des œufs dans l'abdomen de la femelle, avant expulsion des petits dans le milieu aquatique. Les taxons ovovivipares ont donc plus de chances que les autres taxons de survivre dans un cours d'eau perturbé (la survie des embryons étant maximisée). Cette métrique se calcule de la même façon que la fréquence relative des taxons polyvoltins.
- **Richesse taxonomique (S)** : Elle correspond au nombre de taxons identifiés selon le niveau de détermination préconisé par la norme XP T90-388 (2010) et représentés par au moins un individu dans l'assemblage faunistique. Elle permet de décrire **l'hétérogénéité de l'habitat** à un instant donné (plus il y a de niches écologiques potentielles dans un milieu et plus il y a de taxons).

**Annexe 4 : Diagnostic du déplacement des points de prélèvement « invertébrés » dans les cours  
d'eau peu profonds d'Ile-de-France**

| Code station | Cours d'eau            | Commune                   | Coordonnées de la station |              | Réseau |     | Déplacement du point de prélèvement |                  |      |
|--------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|--------|-----|-------------------------------------|------------------|------|
|              |                        |                           | X<br>L93 (m)              | Y<br>L93 (m) | RCS    | RCO | Intensité                           | Raison           | Date |
| 03013300     | VOULZIE                | JUTIGNY                   | 717363                    | 6820874      | X      |     | MINEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03013660     | AUXENCE                | VIMPELLES                 | 712823                    | 6815641      | X      |     | MINEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03047445     | ECOLE                  | ONCY-SUR-ECOLE            | 661461                    | 6809760      | X      |     | MINEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03050000     | RUISSEAU DES HAULDRES  | ETIOLLES                  | 660691                    | 6837124      | X      |     | NON                                 | -                | -    |
| 03051500     | ALMONT                 | MOISENAY                  | 680887                    | 6828771      | X      |     | MINEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03059000     | LUNAIN                 | NONVILLE                  | 683789                    | 6799511      | X      |     | MINEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03066000     | ESSONNE                | BUNO-BONNEVAUX            | 654304                    | 6806831      | X      |     | MAJEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03068100     | JUINE                  | AUTRUY-SUR-JUINE          | 633048                    | 6799439      | X      |     | MINEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03071080     | ORGE                   | SERMAISE                  | 632067                    | 6826922      | X      |     | MINEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03073000     | ORGE                   | SAVIGNY-SUR-ORGE          | 652534                    | 6841382      | X      |     | MAJEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03076000     | YVETTE                 | CHEVREUSE                 | 629183                    | 6845415      | X      |     | MINEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03078110     | YERRES                 | COURTOMER                 | 692885                    | 6838979      | X      |     | MINEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03079622     | REVEILLON              | VILLECRESNES              | 666386                    | 6846801      | X      |     | NON                                 | -                | -    |
| 03114000     | PETIT MORIN            | JOUARRE (lieu-dit Vanry)  | 711111                    | 6870081      | X      |     | MAJEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03122008     | BIEVRE                 | VERRIERES-LE-BUISSON      | 643345                    | 6849815      | X      |     | MINEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03140400     | VIOSNE                 | ABLEIGES                  | 625887                    | 6887993      | X      |     | MINEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03167000     | SAUSSERON              | NESLES-LA-VALLEE          | 639522                    | 6892145      | X      |     | MAJEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03168690     | LIEUTEL                | NEAUPHLE-LE-VIEUX         | 616359                    | 6857613      | X      |     | NON                                 | -                | -    |
| 03170100     | MAULDRE                | EPONE                     | 613797                    | 6875547      | X      |     | MINEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03171880     | VAUCOULEURS            | VILLETTE                  | 604165                    | 6870513      | X      |     | MINEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03013290     | RU DU DRAGON           | LONGUEVILLE               | 717110                    | 6825112      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03013345     | RU DES MEANCES         | CHALMAISON                | 717625                    | 6820702      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03013677     | AUXENCE                | THENISY                   | 713358                    | 6820212      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03046200     | RU DE LA VALLEE JAVOT  | HERICY                    | 683848                    | 6817546      |        | X   | MAJEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03047680     | ECOLE                  | PRINGY                    | 667063                    | 6824453      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2007 |
| 03050200     | RU D'ANCOEUR           | GRANDPUITS-BAILLY-CARROIS | 695891                    | 6830522      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03050520     | RU DE COURTENAIN       | NANGIS                    | 698688                    | 6825737      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03051590     | ALMONT                 | MELUN                     | 675896                    | 6827532      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03065050     | ESSONNE                | ESTOUY                    | 649747                    | 6787064      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03065460     | RIMARDE                | YEVRE-LA-VILLE            | 651527                    | 6785744      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03068310     | JUINE                  | ORMOY-LA-RIVIERE          | 636726                    | 6811717      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03068950     | JUINE                  | SAINT-VRAIN               | 651348                    | 6826755      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03069325     | RU DE MISERY           | VERT-LE-PETIT             | 654221                    | 6829428      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03071550     | ORGE                   | SAINT-GERMAIN-LES-ARPAJON | 645406                    | 6832983      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03071770     | SALMOUILLE             | LONGPONT-SUR-ORGE         | 647065                    | 6836317      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03072200     | ORGE                   | VILLEMOISSON-SUR-ORGE     | 650877                    | 6840926      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03075000     | REMARDE                | SAINT-CYR-SOUS-DOURDAN    | 628680                    | 6830308      |        | X   | MAJEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03075400     | REMARDE                | BRUYERES-LE-CHATEL        | 641453                    | 6831820      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03076148     | RHODON                 | MILON-LA-CHAPELLE         | 630041                    | 6847677      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03076220     | YVETTE                 | SAINT-REMY-LES-CHEVREUSE  | 632964                    | 6845326      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03077000     | YVETTE                 | EPINAY-SUR-ORGE           | 651249                    | 6841931      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03077645     | YERRES                 | LE PLESSIS-FEU-AUSSOUX    | 701518                    | 6846329      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03078385     | RU D'AVON              | YEBLES                    | 684177                    | 6838604      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03078510     | MARSANGE               | PRESLES-EN-BRIE           | 681485                    | 6845965      |        | X   | MAJEUR                              | autre            | -    |
| 03078600     | YERRES                 | SOIGNOLLES-EN-BRIE        | 677428                    | 6839247      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03080025     | YVRON                  | COURPALAY                 | 695843                    | 6838233      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03081001     | RU DE RUNGIS           | FRESNES                   | 649842                    | 6850268      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03082719     | CROULT                 | BONNEUIL-EN-FRANCE        | 657986                    | 6875255      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03082758     | PETIT ROSNE            | GARGES-LES-GONESSE        | 657736                    | 6875297      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03082781     | CROULT                 | GARGES-LES-GONESSE        | 657267                    | 6873737      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03109660     | THEROUANNE             | CONGIS-SUR-THEROUANNE     | 697329                    | 6880031      |        | X   | MAJEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03110863     | GONDOIRE               | SAINT-THIBAUT-DES-VIGNES  | 675933                    | 6862421      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03112295     | MORBRAS                | SUCY-EN-BRIE              | 664122                    | 6853285      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03113610     | PETIT MORIN            | VERDELOT                  | 726744                    | 6863645      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03117310     | GRAND MORIN            | SAINT-REMY-LA-VANNE       | 716338                    | 6855551      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03119590     | AUBETIN                | AMILLIS                   | 710676                    | 6848457      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03120000     | AUBETIN                | POMMEUSE                  | 700935                    | 6856841      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03120685     | BIBERONNE              | COMPANS                   | 675993                    | 6876304      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03120800     | BEUVRONNE              | GRESSY                    | 676146                    | 6873494      |        | X   | MAJEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03122999     | RU DE VAUHALLAN        | VERRIERES-LE-BUISSON      | 644059                    | 6848756      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03125925     | ORGEVAL                | CHAPET                    | 621280                    | 6874367      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03126055     | AUBETTE DE MEULAN      | TESSANCOURT-SUR-AUBETTE   | 620152                    | 6879830      |        | X   | MAJEUR                              | autre            | -    |
| 03126058     | AUBETTE DE MEULAN      | MEULAN                    | 619909                    | 6878810      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03126088     | MONTCIENT              | GAILLON-SUR-MONTCIENT     | 619502                    | 6879933      |        | X   | MAJEUR                              | autre            | -    |
| 03126704     | RU DE SENNEVILLE       | GUERVILLE                 | 608373                    | 6872593      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03127550     | RU DE LA VALLEE DU ROI | VETHEUIL                  | 605110                    | 6885692      |        | X   | MAJEUR                              | autre            | -    |
| 03137570     | THEVE                  | MORTEFONTAINE             | 672871                    | 6891526      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03137685     | THEVE                  | ASNIERES-SUR-OISE         | 655057                    | 6895218      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03137830     | YSIEUX                 | ASNIERES-SUR-OISE         | 655183                    | 6894170      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03140325     | VIOSNE                 | CHARS                     | 622494                    | 6896296      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03140490     | VIOSNE                 | PONTOISE                  | 633227                    | 6884005      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03166945     | RU DE FROUVILLE        | FROUVILLE                 | 638353                    | 6893975      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03168230     | MAULDRE                | LE TREMBLAY-SUR-MAULDRE   | 618245                    | 6855216      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03168337     | RU D'ELANCOURT         | JOUARS-PONTCHARTRAIN      | 619162                    | 6855755      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03168435     | GUYONNE                | MAREIL-LE-GUYON           | 615518                    | 6855096      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03168995     | MAULDRE                | BEYNES                    | 617520                    | 6862471      |        | X   | MINEUR                              | représentativité | 2008 |
| 03171085     | RU DE GALLY            | BEYNES                    | 618086                    | 6864406      |        | X   | NON                                 | -                | -    |
| 03171770     | FLEXANVILLE            | SEPTEUIL                  | 602605                    | 6867482      |        | X   | NON                                 | -                | -    |

#### Annexe 4 :

|          |                 |                    |        |         |  |   |        |                  |      |
|----------|-----------------|--------------------|--------|---------|--|---|--------|------------------|------|
| 03172000 | VAUCOULEURS     | MANTES-LA-JOLIE    | 606553 | 6876332 |  | X | MAJEUR | autre            | -    |
| 03189300 | REMARDE         | PRUNAY-EN-YVELINES | 610512 | 6825392 |  | X | NON    | -                | -    |
| 03189490 | DROUETTE        | EMANCE             | 605325 | 6833672 |  | X | MAJEUR | représentativité | 2008 |
| 03189545 | GUEVILLE        | EPERNON            | 603019 | 6835184 |  | X | MAJEUR | autre            | -    |
| 03190489 | VESGRE          | BOURDONNE          | 601481 | 6851803 |  | X | NON    | -                | -    |
| 03190636 | RU DE SAUSSERON | MAULETTE           | 598670 | 6855883 |  | X | NON    | -                | -    |
| 03190719 | OPTON           | HOUDAN             | 596934 | 6855410 |  | X | NON    | -                | -    |
| 03190725 | VESGRE          | HOUDAN             | 596411 | 6856563 |  | X | MINEUR | représentativité | 2008 |

- « **NON** » signifie que le point de prélèvement correspond à une station créée après la mise en place du programme de surveillance des eaux (point de prélèvement MPCE uniquement) et qu'il n'a jamais varié de sa position d'origine.
- « **MINEUR** » signifie que le point de prélèvement a été légèrement déplacé (ancien et nouveau point de prélèvement se recourent en partie)
- « **MAJEUR** » signifie que le point de prélèvement a été fortement déplacé (ancien et nouveau point de prélèvement ne se recourent pas)
- « **représentativité** » signifie que le point de prélèvement a été déplacé lors du passage au protocole MPCE
- « **autre** » signifie que le point de prélèvement a été déplacé pour une autre raison que le passage au protocole MPCE (difficulté d'accès, travaux, modification du lit du cours d'eau...). Lors de ces déplacements, des habitats de nature similaire aux habitats précédemment prélevés sont recherchés.



Annexe 5 : Cartographie du déplacement des points de prélèvement « invertébrés » en Ile-de-France

Localisation des stations de mesures du RCS et du RCO en petits et moyens cours d'eau et déplacement des points de prélèvement "invertébrés" en Ile-de-France



Service eau et sous-sol

Légende:

Stations de mesures

- ▲ RCO (point non déplacé)
- ▲ RCO (déplacement mineur du point)
- ▲ RCO (déplacement majeur du point)
- RCS (point non déplacé)
- RCS (déplacement mineur du point)
- RCS (déplacement majeur du point)

— Grand cours d'eau

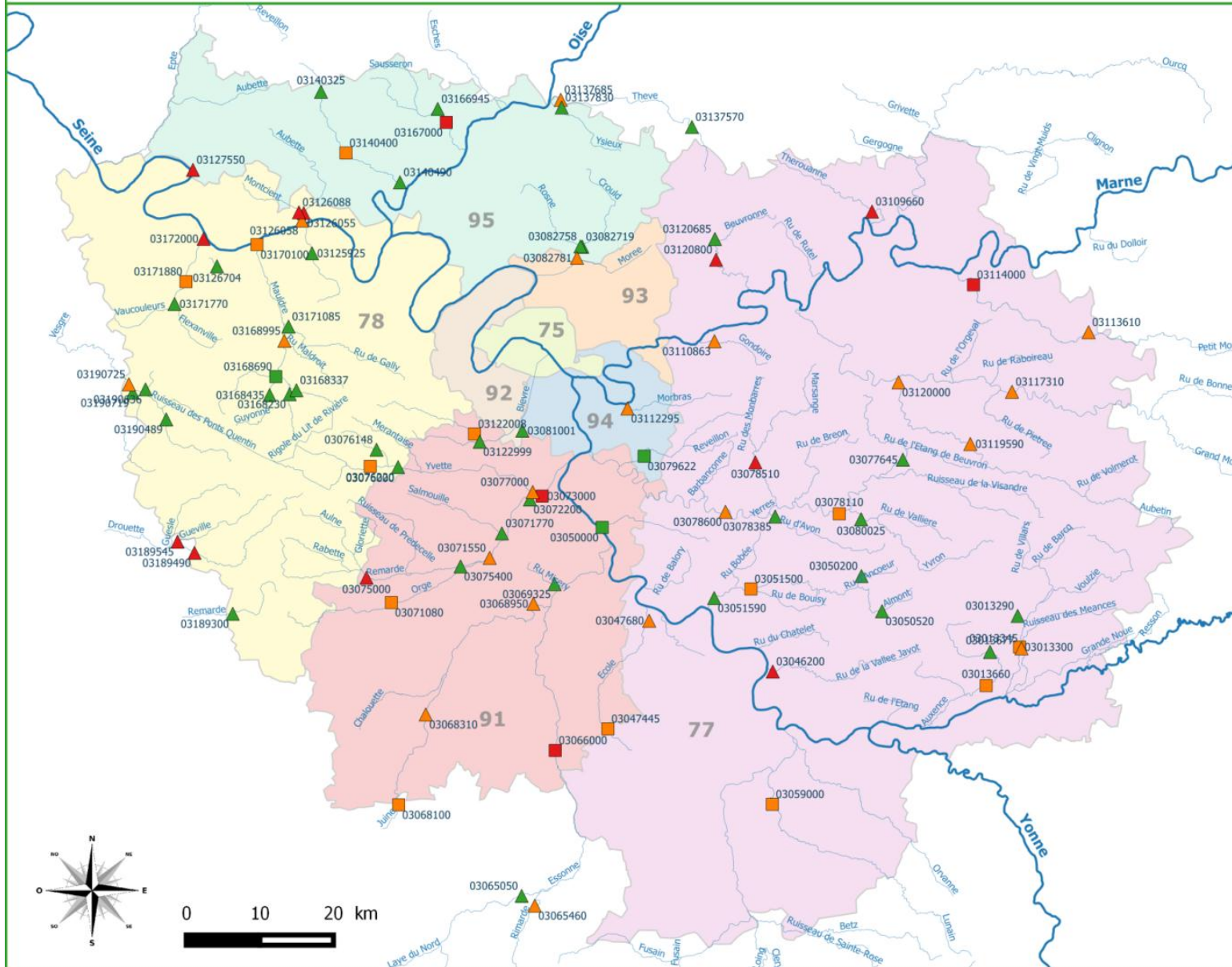
— Petit cours d'eau

□ Limites communales

Ce document est édité à titre informatif, il n'a pas de valeur juridique

Données: DRIEE-IF, ©IGN-MEEDDAT, BD CARTHAGE®, BD CARTO®

Réalisation: DRIEE-IF/SESS/PEQEMA/UL - avril 2015 - RP





**Annexe 6 : Liste des 30 stations du RCS et du RCO sélectionnées et données disponibles de 2000 à 2013 pour étudier la continuité des chroniques entre l'IBGN et l'IBGN-équivalent**

| Station  | Classe de taille nationale | Métrique | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |   |
|--|----------------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| <b>03013300</b><br>Voulzie à Jutigny             | TP9                        | Note     | 11   | 12   | 12   | 13   | 14   | 14   | 16   | 15   | 13   | 14   | 14   | 15   | 14   | 14   |   |
|  |                            | GFI      | 5    | 5    | 5    | 5    | 6    | 5    | 6    | 5    | 6    | 5    | 5    | 5    | 6    | 6    | 5 |
|  |                            | VT       | 23   | 27   | 28   | 31   | 32   | 35   | 40   | 38   | 28   | 33   | 33   | 34   | 29   | 33   |   |
| <b>03013660</b><br>Auxence à Vimpeles            | TP9                        | Note     | 16   | 13   | 14   | 15   | 15   | 18   | 15   | 16   | 15   | 17   | 14   | 15   | 18   | 12   |   |
|  |                            | GFI      | 7    | 6    | 5    | 5    | 7    | 7    | 5    | 7    | 7    | 7    | 5    | 6    | 7    | 4    |   |
|  |                            | VT       | 36   | 27   | 33   | 39   | 30   | 42   | 37   | 36   | 30   | 38   | 34   | 33   | 41   | 31   |   |
| <b>03047445</b><br>Ecole à Oncy-sur-Ecole        | P9                         | Note     | 17   | 19   | 18   | 19   | 18   | NA   | NA   | NA   | 16   | 16   | 15   | 15   | 17   | 13   |   |
|  |                            | GFI      | 7    | 7    | 7    | 7    | 7    | NA   | NA   | NA   | 7    | 7    | 7    | 7    | 7    | 7    |   |
|  |                            | VT       | 37   | 45   | 41   | 45   | 42   | NA   | NA   | NA   | 36   | 35   | 29   | 32   | 17   | 24   |   |
| <b>03051500</b><br>Almont à Moisenay             | P9                         | Note     | 12   | 13   | 13   | 14   | 12   | 13   | 13   | 12   | 13   | 14   | 14   | 16   | 15   | 14   |   |
|  |                            | GFI      | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 6    | 5    | 6    | 6    | 6    |   |
|  |                            | VT       | 28   | 30   | 30   | 33   | 27   | 30   | 29   | 26   | 30   | 31   | 35   | 38   | 36   | 31   |   |
| <b>03059000</b><br>Lunain à Nonville             | P9                         | Note     | 15   | 14   | 17   | 14   | 17   | 17   | 17   | 17   | 17   | 16   | 18   | 19   | 20   | 16   |   |
|  |                            | GFI      | 6    | 6    | 7    | 6    | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    | 7    | 7    | 7    | 7    | 6    |   |
|  |                            | VT       | 35   | 32   | 40   | 32   | 43   | 43   | 42   | 39   | 39   | 36   | 42   | 46   | 50   | 37   |   |
| <b>03066000</b><br>Essonne à Buno Bonnevaux      | P9                         | Note     | 16   | 14   | 12   | 15   | 14   | 14   | 15   | 13   | 12   | 13   | 11   | 14   | 13   | 9    |   |
|  |                            | GFI      | 7    | 5    | 5    | 5    | 5    | 6    | 6    | 5    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    |   |
|  |                            | VT       | 36   | 36   | 28   | 39   | 35   | 30   | 33   | 29   | 29   | 36   | 25   | 38   | 34   | 19   |   |
| <b>03071080</b><br>Orge à Sermaise               | P9                         | Note     | NA   | NA   | NA   | 8    | 13   | 14   | 14   | 15   | 13   | 15   | 10   | 12   | 13   | 9    |   |
|  |                            | GFI      | NA   | NA   | NA   | 3    | 7    | 6    | 5    | 7    | 7    | 7    | 3    | 6    | 6    | 2    |   |
|  |                            | VT       | NA   | NA   | NA   | 20   | 23   | 30   | 35   | 29   | 21   | 31   | 27   | 24   | 25   | 25   |   |
| <b>03076000</b><br>Yvette à Chevreuse            | P9                         | Note     | 13   | 15   | 14   | 14   | 17   | 13   | 13   | 14   | 12   | 14   | 9    | 11   | 10   | 12   |   |
|  |                            | GFI      | 3    | 7    | 5    | 5    | 7    | 4    | 5    | 5    | 7    | 5    | 5    | 4    | 4    | 4    |   |
|  |                            | VT       | 37   | 31   | 36   | 35   | 38   | 35   | 32   | 33   | 17   | 33   | 16   | 27   | 23   | 29   |   |
| <b>03078110</b><br>Yerres à Courtomer            | M9                         | Note     | NA   | NA   | NA   | 13   | 15   | 14   | NA   | 15   | 14   | 13   | 14   | 13   | 12   | 14   |   |
|  |                            | GFI      | NA   | NA   | NA   | 5    | 5    | 5    | NA   | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 6    |   |
|  |                            | VT       | NA   | NA   | NA   | 32   | 37   | 34   | NA   | 40   | 36   | 29   | 33   | 31   | 27   | 30   |   |
| <b>03114000</b><br>Petit Morin à Jouarre         | P9                         | Note     | 17   | 15   | 16   | 15   | 17   | 17   | 15   | 17   | 16   | 16   | 18   | 18   | 18   | 18   |   |
|  |                            | GFI      | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 7    | 7    |   |
|  |                            | VT       | 42   | 35   | 37   | 35   | 44   | 41   | 36   | 43   | 37   | 40   | 45   | 46   | 43   | 42   |   |
| <b>03122008</b><br>Bièvre à Verrières le Buisson | TP9                        | Note     | 12   | 11   | 11   | 12   | 14   | 13   | 11   | 16   | 12   | 11   | 13   | 12   | 13   | 15   |   |
|  |                            | GFI      | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 7    |   |
|  |                            | VT       | 25   | 24   | 22   | 27   | 36   | 29   | 23   | 42   | 27   | 24   | 30   | 27   | 31   | 31   |   |
| <b>03140400</b><br>Viosne à Ableiges             | TP9                        | Note     | 12   | 15   | 15   | 16   | 13   | 15   | 15   | 16   | 14   | 16   | 12   | 15   | 20   | 19   |   |
|  |                            | GFI      | 4    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 4    | 6    | 3    | 6    | 7    | 7    |   |
|  |                            | VT       | 31   | 39   | 37   | 44   | 29   | 40   | 39   | 42   | 39   | 39   | 35   | 34   | 50   | 45   |   |
| <b>03167000</b><br>Sausseron à Nesles la Vallée  | P9                         | Note     | 13   | 13   | 14   | 13   | 11   | 12   | 14   | 16   | 13   | 15   | 14   | 15   | 17   | 12   |   |
|  |                            | GFI      | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 7    | 7    | 7    | 7    | 7    | 7    | 4    |   |
|  |                            | VT       | 29   | 29   | 33   | 31   | 24   | 25   | 34   | 33   | 22   | 29   | 25   | 30   | 37   | 30   |   |
| <b>03170100</b><br>Mauldre à Epone               | P9                         | Note     | 7    | 12   | 8    | 11   | 12   | 12   | 12   | 13   | 13   | 11   | 10   | 12   | 11   | 11   |   |
|  |                            | GFI      | 3    | 5    | 3    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    |   |
|  |                            | VT       | 14   | 26   | 18   | 23   | 25   | 25   | 25   | 32   | 32   | 23   | 20   | 25   | 24   | 23   |   |
| <b>03171880</b><br>Vaucouleurs à Villette        | P9                         | Note     | 13   | 11   | 13   | 14   | 12   | 14   | 16   | 18   | 16   | 16   | 17   | 17   | 18   | 17   |   |
|  |                            | GFI      | 5    | 5    | 5    | 6    | 5    | 5    | 7    | 7    | 7    | 7    | 7    | 7    | 7    | 7    |   |
|  |                            | VT       | 30   | 24   | 30   | 32   | 28   | 34   | 36   | 41   | 35   | 36   | 38   | 37   | 42   | 37   |   |
| <b>03047680</b><br>Ecole à Pringy                | P9                         | Note     | 14   | 16   | 16   | 14   | 15   | 14   | 12   | NA   | 14   | NA   | NA   | NA   | 16   | NA   |   |
|  |                            | GFI      | 5    | 6    | 6    | 5    | 5    | 5    | 5    | NA   | 5    | NA   | NA   | NA   | 6    | NA   |   |
|  |                            | VT       | 35   | 37   | 38   | 36   | 39   | 34   | 26   | NA   | 33   | NA   | NA   | NA   | 40   | NA   |   |
| <b>03071550</b><br>Orge à St-Germain les Arpajon | M9                         | Note     | 8    | 13   | 13   | 14   | 13   | 12   | 12   | NA   | NA   | NA   | 13   | 16   | 13   | NA   |   |
|  |                            | GFI      | 3    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | NA   | NA   | NA   | 5    | 5    | 5    | NA   |   |
|  |                            | VT       | 17   | 32   | 32   | 35   | 30   | 26   | 26   | NA   | NA   | NA   | 32   | 43   | 31   | NA   |   |
| <b>03075000</b><br>Remarde à St Cyr sous Dourdan | TP9                        | Note     | 16   | 15   | 15   | 16   | 16   | NA   | NA   | NA   | 15   | NA   | 14   | 15   | NA   | 15   |   |
|  |                            | GFI      | 7    | 7    | 7    | 7    | 7    | NA   | NA   | NA   | 7    | NA   | 6    | 7    | NA   | 6    |   |
|  |                            | VT       | 33   | 29   | 32   | 34   | 34   | NA   | NA   | NA   | 31   | NA   | 29   | 31   | NA   | 34   |   |
| <b>03077000</b><br>Yvette à Epinay sur Orge      | P9                         | Note     | 8    | 8    | 10   | 11   | 10   | 9    | 13   | 10   | NA   | 12   | 13   | 12   | 14   | NA   |   |
|  |                            | GFI      | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 5    | 3    | NA   | 5    | 5    | 3    | 5    | NA   |   |
|  |                            | VT       | 18   | 19   | 26   | 29   | 26   | 24   | 30   | 25   | NA   | 27   | 30   | 34   | 34   | NA   |   |
| <b>03078600</b><br>Yerres à Soignolles en Brie   | M9                         | Note     | 11   | 13   | 15   | 14   | 13   | 14   | 14   | 14   | NA   | 13   | 12   | 11   | NA   | NA   |   |
|  |                            | GFI      | 5    | 5    | 5    | 5    | 4    | 5    | 5    | 5    | NA   | 5    | 5    | 3    | NA   | NA   |   |
|  |                            | VT       | 24   | 31   | 39   | 36   | 34   | 35   | 33   | 35   | NA   | 31   | 27   | 29   | NA   | NA   |   |
| <b>03109660</b>                                  | P9                         | Note     | 11   | 11   | 13   | 13   | 15   | 13   | 13   | 12   | NA   | 13   | 9    | 8    | NA   | NA   |   |

## Annexe 6 :

|   |     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|-----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Therouanne à Congis sur Therouanne            |     | GFI  | 5  | 5  | 5  | 5  | 6  | 5  | 6  | 5  | NA | 6  | 3  | 2  | NA | NA |
|   |     | VT   | 22 | 24 | 29 | 29 | 33 | 29 | 26 | 27 | NA | 28 | 24 | 21 | NA | NA |
| 03117310<br>Grand Morin à Saint Remy la Vanne | P9  | Note | 16 | 15 | 16 | 18 | 18 | NA | NA | NA | 16 | NA | 16 | NA | 13 | NA |
|   |     | GFI  | 7  | 6  | 7  | 7  | 7  | NA | NA | NA | 7  | NA | 7  | NA | 6  | NA |
|   |     | VT   | 33 | 36 | 36 | 41 | 42 | NA | NA | NA | 35 | NA | 36 | NA | 27 | NA |
| 03119590<br>Aubetin à Amillis                 | P9  | Note | 13 | 12 | 12 | 15 | 13 | 14 | 12 | NA | NA | NA | NA | 12 | 13 | NA |
|   |     | GFI  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | NA | NA | NA | NA | 3  | 6  | NA |
|   |     | VT   | 29 | 25 | 28 | 37 | 30 | 34 | 27 | NA | NA | NA | NA | 36 | 26 | NA |
| 03120000<br>Aubetin à Pommeuse                | P9  | Note | NA | NA | NA | 15 | NA | 18 | NA | 15 | 16 | 17 | NA | NA | 17 | NA |
|   |     | GFI  | NA | NA | NA | 6  | NA | 6  | NA | 6  | 7  | 7  | NA | NA | 6  | NA |
|   |     | VT   | NA | NA | NA | 35 | NA | 48 | NA | 35 | 33 | 40 | NA | NA | 41 | NA |
| 03120800<br>Beuvronne à Gressy                | P9  | Note | 6  | 6  | 8  | 12 | 8  | 7  | 6  | 6  | 8  | 11 | 10 | NA | 12 | 9  |
|   |     | GFI  | 2  | 2  | 2  | 5  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 5  | 5  | NA | 5  | 2  |
|   |     | VT   | 14 | 14 | 22 | 27 | 24 | 18 | 15 | 15 | 21 | 22 | 20 | NA | 26 | 26 |
| 03126058<br>Aubette de Meulan à Meulan        | TP9 | Note | NA | NA | NA | 14 | 14 | 12 | 13 | 14 | 15 | NA | NA | 17 | NA | NA |
|   |     | GFI  | NA | NA | NA | 5  | 5  | 4  | 4  | 5  | 5  | NA | NA | 7  | NA | NA |
|   |     | VT   | NA | NA | NA | 34 | 35 | 29 | 33 | 34 | 37 | NA | NA | 37 | NA | NA |
| 03137685<br>Thève à Asnières sur Oise         | TP9 | Note | 8  | 10 | 14 | 16 | 15 | 11 | 10 | 9  | 9  | 7  | NA | NA | 9  | NA |
|   |     | GFI  | 3  | 3  | 5  | 7  | 7  | 3  | 3  | 3  | 3  | 2  | NA | NA | 3  | NA |
|   |     | VT   | 20 | 27 | 34 | 36 | 32 | 31 | 26 | 24 | 21 | 19 | NA | NA | 21 | NA |
| 03168995<br>Mauldre à Beynes                  | P9  | Note | 10 | 11 | 10 | 11 | 12 | 11 | 13 | 11 | NA | 13 | 13 | NA | 14 | NA |
|   |     | GFI  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | NA | 5  | 5  | NA | 5  | NA |
|   |     | VT   | 19 | 22 | 20 | 24 | 25 | 23 | 30 | 24 | NA | 29 | 32 | NA | 33 | NA |
| 03172000<br>Vaucouleurs à Mantes la Jolie     | P9  | Note | 13 | 12 | 14 | 14 | 14 | 13 | 15 | 15 | NA | 11 | 15 | NA | NA | 13 |
|   |     | GFI  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | NA | 4  | 5  | NA | NA | 5  |
|   |     | VT   | 31 | 28 | 34 | 36 | 35 | 30 | 38 | 38 | NA | 28 | 37 | NA | NA | 32 |
| 03189490<br>Drouette à Emance                 | TP9 | Note | NA | NA | NA | 15 | 13 | 14 | 14 | 14 | 12 | 10 | 12 | 14 | NA | NA |
|   |     | GFI  | NA | NA | NA | 6  | 6  | 6  | 6  | 7  | 4  | 4  | 6  | 6  | NA | NA |
|   |     | VT   | NA | NA | NA | 36 | 28 | 30 | 32 | 25 | 31 | 23 | 22 | 29 | NA | NA |

### Légende :

#### Indices invertébrés :

|         |   |
|---------|---|
| IBGN    | méthode "Qualité de l'eau - Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN) / NF T90-350 (Mars 2004)"  |
| IBGN-ég | méthode "Qualité de l'eau - Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes (XP T90-333,2009)" et méthode "Qualité de l'eau - Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macroinvertébrés de cours d'eau (XP T90-388, 2010)" |

GFI = Groupe Faunistique Indicateur

VT = Variété Taxonomique

#### Grille d'évaluation selon le tableau 1 de l'annexe 3 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié :

|               |   |
|---------------|---|
| Très bon état | : [20 - 14] (G et M) ou [20 - 16] (P et TP) |
| Bon état      | : ]14-12] (G et M) ou ]16-14] (P et TP)     |
| Etat moyen    | : ]12-9] (G et M) ou ]14-10] (P et TP)      |
| Etat médiocre | : ]9 - 5] (G et M) ou ]10-6] (P et TP)      |
| Mauvais état  | : ]5-0] (G et M) ou ]6-0] (P et TP)         |
| NA            | Aucune donnée                               |

#### Classe de taille du cours d'eau :

TP : Très Petit

P : Petit

M : Moyen

G : Grand

#### Déplacement du point de prélèvement "invertébrés" :

|          |                    |
|----------|--------------------|
| 03XXXXXX | déplacement majeur |
| 03XXXXXX | déplacement mineur |

**Annexe 7 : Analyse qualitative de l'état physico-chimique sous-tendant la biologie de 2000 à 2013  
pour les 30 stations du RCS et du RCO sélectionnées**

|  |                    | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004   | 2005   | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | Evolution |    |
|--|--------------------|---|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|----|
| 03013300<br>Voutzié à<br>Jutigny           | Hydrobiologie      |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  | Invertébrés        | IBGN  | 11    | 12    | 12    | 13     | 14     | 14    | 16    |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  |                    | IBG-DCE   |       |       |       |        |        |       |       | 15    | 13    | 14    | 14    | 15    | 14    | 14        |    |
|  | Physico-chimie     |   |       |       |       |        |        |       |       | A     |       |       |       |       |       |           |    |
|  | Bilan de l'oxygène | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 10,20 | 10,20 | 9,90  | 10,40  | 10,00  | 8,62  | 6,67  | 8,59  | 9,10  | 9,10  | 8,30  | 9,30  | 10,10 | 8,91      |    |
|  |                    | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 95,00 | 98,00 | 97,00 | 100,00 | 97,00  | 77,70 | 75,10 | 89,50 | 95,00 | 92,00 | 88,00 | 93,00 | 97,80 | 86,30     |    |
|  |                    | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 4,90  | 5,10  | 3,00  | 3,40   | 3,10   | 2,40  | 3,60  | 2,20  | 4,60  | 3,60  | 3,00  | 1,60  | 2,20  | 2,50      |    |
|  |                    | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 2,80  | 4,90  | 1,90  | 2,10   | 2,10   | 2,50  | 3,40  | 3,00  | 3,57  | 2,64  | 2,43  | 2,43  | 2,50  | 2,40      |    |
|  | Nutriments         | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,40  | 0,37  | 0,37  | 0,34   | 0,25   | 0,43  | 0,44  | 0,31  | 0,31  | 0,36  | 0,33  | 0,27  | 0,28  | 0,21      |    |
|  |                    | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,17  | 0,19  | 0,21  | 0,17   | 0,17   | 0,17  | 0,22  | 0,13  | 0,13  | 0,13  | 0,13  | 0,11  | 0,13  | 0,13      |    |
|  |                    | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 0,17  | 0,27  | 0,19  | 0,31   | 0,27   | 0,22  | 0,40  | 0,24  | 0,51  | 0,49  | 0,41  | 0,37  | 0,38  | 0,29      |    |
|  |                    | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,19  | 0,13  | 0,17  | 0,19   | 0,19   | 0,23  | 0,37  | 0,41  | 0,27  | 0,26  | 0,29  | 0,21  | 0,20  | 0,20      |    |
|  |                    | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 53,00 | 52,00 | 53,00 | 54,00  | 53,00  | 51,00 | 44,20 | 47,70 | 54,00 | 37,50 | 38,20 | 39,90 | 45,70 | 45,70     |    |
|  |                    |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
| 03013660<br>Auxence à<br>Vimpelles         | Hydrobiologie      |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  | Invertébrés        | IBGN  | 16    | 13    | 14    | 15     | 15     | 18    | 15    |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  |                    | IBG-DCE   |       |       |       |        |        |       |       | 16    | 15    | 17    | 14    | 15    | 18    | 12        |    |
|  | Physico-chimie     |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  | Bilan de l'oxygène | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 10,00 | 8,90  | 9,90  | 10,10  | 10,20  | 9,80  | 7,60  | 8,46  | 8,80  | 8,50  | 8,80  | 9,40  | 10,31 | 8,96      |    |
|  |                    | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 85,00 | 91,00 | 92,00 | 96,00  | 104,00 | 93,50 | 79,30 | 83,20 | 79,00 | 90,00 | 88,00 | 89,00 | 96,70 | 82,00     |    |
|  |                    | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 4,10  | 4,30  | 2,90  | 3,50   | 3,60   | 1,40  | 1,70  | 2,10  | 3,80  | 2,90  | 2,20  | 1,60  | 3,00  | 2,10      |    |
|  |                    | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 4,50  | 6,40  | 3,00  | 3,40   | 3,70   | 3,80  | 4,50  | 3,20  | 5,50  | 4,12  | 2,78  | 2,98  | 3,10  | 3,90      |    |
|  | Nutriments         | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,31  | 0,25  | 0,28  | 0,18   | 0,25   | 0,29  | 0,74  | 0,67  | 0,64  | 0,80  | 0,83  | 0,49  | 0,55  | 0,27      |    |
|  |                    | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,14  | 0,19  | 0,17  | 0,13   | 0,15   | 0,13  | 0,28  | 0,25  | 0,24  | 0,29  | 0,28  | 0,17  | 0,24  | 0,12      |    |
|  |                    | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 0,07  | 0,19  | 0,15  | 0,11   | 0,04   | 0,08  | < LQ  | 0,13  | 0,25  | 0,38  | 0,13  | 0,20  | 0,73  | 0,07      |    |
|  |                    | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,13  | 0,19  | 0,23  | 0,11   | 0,14   | 0,16  | 0,16  | 0,20  | 0,15  | 0,23  | 0,20  | 0,13  | 0,19  | 0,08      |    |
|  |                    | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 32,00 | 32,00 | 31,00 | 28,00  | 31,00  | 26,90 | 37,50 | 39,00 | 27,20 | 29,10 | 35,80 | 31,20 | 37,60 | 38,20     |    |
|  |                    |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
| 03047445<br>Ecole à Oncy<br>sur-Ecole      | Hydrobiologie      |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  | Invertébrés        | IBGN  | 17    | 19    | 18    | 19     | 18     |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  |                    | IBG-DCE   |       |       |       |        |        |       |       |       | 16    | 16    | 15    | 15    | 17    | 13        |    |
|  | Physico-chimie     |   | A     |       | A     |        |        |       | A     | A     | A     | A     |       | A     | A     |           |    |
|  | Bilan de l'oxygène | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 7,40  | 7,60  | 6,10  | 8,40   | 7,90   | 7,59  | 6,05  | 6,10  | 7,60  | 7,00  | 5,30  | 7,20  | 6,07  | 5,98      |    |
|  |                    | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 62,00 | 73,00 | 59,00 | 72,00  | 72,00  | 60,80 | 58,80 | 69,00 | 67,00 | 61,00 | 70,00 | 53,90 | 53,70 |           |    |
|  |                    | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 3,40  | 4,50  | 2,70  | 2,50   | 2,90   | 1,10  | 1,00  | 1,40  | 3,80  | 2,20  | 3,00  | 1,80  | 1,30  | 1,70      |    |
|  |                    | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 5,40  | 6,10  | 7,00  | 3,70   | 3,60   | 3,50  | 3,90  | 3,50  | 3,53  | 3,85  | 2,84  | 2,92  | 4,00  | 4,90      |    |
|  | Nutriments         | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,06  | 0,06  | 0,09  | 0,06   | 0,03   | 0,05  | 0,07  | 0,04  | 0,08  | 0,05  | 0,04  | 0,06  | 0,07  | 0,07      |    |
|  |                    | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,05  | 0,05  | 0,05  | < LQ   | 0,05   | 0,03  | 0,03  | 0,03  | < LQ  | < LQ  | 0,05  | 0,05  | 0,03  | 0,04      |    |
|  |                    | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 0,07  | 0,09  | 0,13  | 0,07   | 0,05   | < LQ  | < LQ  | 0,08  | 0,06  | 0,08  | 0,08  | 0,06  | 0,06  | 0,05      |    |
|  |                    | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,10  | 0,11  | 0,11  | 0,11   | 0,11   | 0,11  | 0,11  | 0,11  | 0,12  | 0,13  | 0,14  | 0,13  | 0,12  | 0,09      |    |
|  |                    | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 16,00 | 16,00 | 16,00 | 20,00  | 19,00  | 21,00 | 24,30 | 24,00 | 21,70 | 20,80 | 22,00 | 21,50 | 22,80 | 19,60     |    |
|  |                    |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
| 03051500<br>Almont à<br>Moisenay           | Hydrobiologie      |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  | Invertébrés        | IBGN  | 12    | 13    | 13    | 14     | 12     | 13    | 13    |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  |                    | IBG-DCE   |       |       |       |        |        |       |       |       | 12    | 13    | 14    | 16    | 15    | 14        |    |
|  | Physico-chimie     |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  | Bilan de l'oxygène | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 9,40  | 7,50  | 8,50  | 10,70  | 8,70   | 9,36  | 8,33  | 9,55  | 10,00 | 8,70  | 7,60  | 9,50  | 9,17  | 9,31      |    |
|  |                    | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 71,00 | 81,00 | 82,00 | 88,00  | 87,00  | 76,60 | 79,40 | 91,90 | 96,00 | 85,00 | 79,00 | 88,00 | 92,50 | 83,40     |    |
|  |                    | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 7,60  | 7,00  | > 6   | > 6    | 6,00   | 5,00  | 3,70  | 4,40  | 3,20  | 4,80  | 7,10  | 2,60  | 3,00  | 4,00      |    |
|  |                    | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 7,90  | 6,30  | 7,10  | 6,40   | 7,00   | 8,60  | 7,20  | 5,90  | 5,49  | 6,23  | 5,56  | 4,56  | 4,60  | 5,90      |    |
|  | Nutriments         | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 1,53  | 1,72  | 2,11  | 2,08   | 1,96   | 1,90  | 1,65  | 1,08  | 1,59  | 1,30  | 1,64  | 1,44  | 0,99  | 0,68      |    |
|  |                    | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,64  | 0,67  | 0,96  | 0,82   | 0,97   | 0,74  | 0,61  | 0,47  | 0,53  | 0,43  | 0,55  | 0,48  | 0,37  | 0,31      |    |
|  |                    | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 1,10  | 4,00  | 0,96  | 2,40   | 1,30   | 3,10  | 5,40  | 3,70  | 2,01  | 2,78  | 1,92  | 2,00  | 0,23  | 0,26      |    |
|  |                    | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 1,40  | 1,60  | 0,82  | 0,57   | 1,00   | 0,69  | 1,00  | 0,67  | 0,53  | 0,80  | 0,93  | 0,25  | 0,25  | 0,34      |    |
|  |                    | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 49,00 | 44,00 | 44,00 | 42,00  | 52,00  | 47,00 | 58,40 | 59,00 | 43,10 | 44,00 | 55,80 | 43,20 | 51,00 | 45,50     |    |
|  |                    |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
| 03059000<br>Lunain à<br>Nonville           | Hydrobiologie      |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  | Invertébrés        | IBGN  | 15    | 14    | 17    | 14     | 17     | 17    | 17    |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  |                    | IBG-DCE   |       |       |       |        |        |       |       |       | 17    | 17    | 16    | 18    | 19    | 20        | 16 |
|  | Physico-chimie     |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  | Bilan de l'oxygène | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 9,60  | 9,40  | 8,90  | 10,20  | 10,10  | 9,90  | 8,90  | 10,09 | 8,35  | 8,70  | 8,26  | 9,27  | 7,20  | 8,30      |    |
|  |                    | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 87,00 | 94,00 | 87,00 | 97,00  | 94,00  | 98,80 | 83,00 | 88,70 | 75,60 | 85,40 | 91,30 | 91,90 | 76,40 | 76,00     |    |
|  |                    | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 2,10  | 2,00  | 2,50  | 2,30   | 2,80   | 2,20  | 1,30  | 1,30  | 1,80  | 1,40  | 1,40  | 2,00  | 1,80  | 3,20      |    |
|  |                    | Carbone organique dissous (mg C/L)                    |       |       | 3,60  | 2,10   | 2,40   | 3,00  | 2,60  | 2,60  | 1,80  | 2,25  | 2,90  | 1,80  | 2,70  | 5,00      |    |
|  | Nutriments         | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,40  | 0,18  | 0,15  | 0,22   | 0,20   | 0,24  | 0,19  | 0,24  | 0,19  | 0,22  | 0,25  | 0,20  | 0,18  | 0,17      |    |
|  |                    | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,24  | 0,14  | 0,14  | 0,10   | 0,12   | 0,11  | 0,09  | 0,11  | 0,07  | 0,09  | 0,10  | 0,08  | 0,08  | 0,08      |    |
|  |                    | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 0,10  | 0,07  | 0,14  | 0,05   | 0,09   | 0,06  | 0,05  | 0,06  | 0,12  | 0,09  | 0,10  | 0,11  | 0,09  | 0,11      |    |
|  |                    | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,19  | 0,17  | 0,16  | 0,19   | 0,16   | 0,16  | 0,17  | 0,19  | 0,16  | 0,22  | 0,19  | 0,14  | 0,14  | 0,23      |    |
|  |                    | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 40,00 | 41,00 | 44,00 | 42,00  | 40,00  | 47,20 | 47,90 | 32,80 | 31,50 | 31,20 | 33,60 | 32,70 | 36,00 | 38,50     |    |
|  |                    |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
| 03066000<br>Essonne à<br>Buno<br>Bonnevaux | Hydrobiologie      |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  | Invertébrés        | IBGN  | 16    | 14    | 12    | 15     | 14     | 14    | 15    |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  |                    | IBG-DCE   |       |       |       |        |        |       |       |       | 13    | 12    | 13    | 11    | 14    | 13        | 9  |
|  | Physico-chimie     |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  | Bilan de l'oxygène | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 8,00  | 8,80  | 8,30  | 8,50   | 8,20   | 7,37  | 6,50  | 7,71  | 9,00  | 8,20  | 6,50  | 7,60  | 7,26  | 7,73      |    |
|  |                    | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 87,00 | 89,00 | 89,00 | 89,00  | 86,00  | 70,20 | 69,40 | 79,70 | 89,00 | 80,00 | 65,00 | 79,00 | 74,00 | 77,70     |    |
|  |                    | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 4,70  | 4,00  | 2,60  | 2,80   | 4,30   | 2,10  | 2,20  | 2,50  | 3,00  | 3,20  | 2,30  | 1,70  | 1,40  | 1,50      |    |
|  |                    | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 6,00  | 5,80  | 3,70  | 2,50   | 3,10   | 3,00  | 3,20  | 2,90  | 3,90  | 2,97  | 3,27  | 3,14  | 4,20  | 6,50      |    |
|  | Nutriments         | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,31  | 0,25  | 0,25  | 0,18   | 0,28   | 0,23  | 0,25  | 0,32  | 0,27  | 0,25  | 0,27  | 0,43  | 0,25  | 0,27      |    |
|  |                    | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,19  | 0,15  | 0,15  | 0,14   | 0,15   | 0,10  | 0,10  | 0,13  | 0,11  | 0,09  | 0,11  | 0,16  | 0,12  | 0,12      |    |
|  |                    | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 0,13  | 0,13  | 0,11  | 0,17   | 0,39   | 0,10  | 0,14  | 0,16  | 0,06  | 0,10  | 0,21  | 0,14  | 0,10  | 0,10      |    |
|  |                    | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,18  | 0,15  | 0,19  | 0,18   | 0,15   | 0,13  | 0,14  | 0,11  | 0,09  | 0,24  | 0,25  | 0,32  | 0,21  | 0,13      |    |
|  |                    | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 30,00 | 34,00 | 34,00 | 35,00  | 33,00  | 31,80 | 38,80 | 31,60 | 31,80 | 30,60 | 31,00 | 30,20 | 32,00 | 30,20     |    |
|  |                    |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
| 03071080<br>Orge à<br>Sermaise             | Hydrobiologie      |   |       |       |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |           |    |
|  | Invertébrés        | IBGN  |       |       |       | 8      | 13     | 14    | 14    |       | </    |       |       |       |       |           |    |

Annexe 7 :

|                                      |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
|--------------------------------------|---|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------------------|------------------------|-------|-------|--|--|
| R<br>C<br>S                          | 03076000<br>Yvette à<br>Chevreuse                     | Hydrobiologie   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        | relativement<br>stable |                        |       |       |  |  |
|                                      |   | Invertébrés   | IBGN  | 13    | 15    | 14    | 14    | 17    | 13    | 13    |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
|                                      |   |   | IBG-DCE   |       |       |       |       |       |       |       | 14    | 12    | 14    | 9      |                        | 11                     | 10    | 12    |  |  |
|                                      |   | Physico-chimie  |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
|                                      |   | Bilan de l'oxygène                                    | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 7,80  | 7,60  | 7,50  | 7,90  | 7,40  | 5,34  | 2,72  | 7,51  | 5,70  | 6,30  | 4,50   |                        | 6,80                   | 8,33  | 8,23  |  |  |
|                                      |   |   | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 76,00 | 81,00 | 78,00 | 82,00 | 77,00 | 59,60 | 32,00 | 78,40 | 61,00 | 67,00 | 49,00  |                        | 73,00                  | 85,70 | 86,30 |  |  |
|                                      |   |   | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 7,70  | 6,20  | > 6   | > 6   | > 6   | 6,00  | 3,30  | 6,00  | 4,40  | 5,60  | 3,50   |                        | 2,50                   | 4,70  | 5,00  |  |  |
|                                      |   |   | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 9,10  | 8,40  | 5,60  | 5,20  | 5,70  | 5,40  | 5,70  | 6,90  | 5,74  | 5,79  | 5,77   |                        | 5,78                   | 5,80  | 6,90  |  |  |
|                                      |   | Nutriments  | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,49  | 0,40  | 0,43  | 0,58  | 0,46  | 0,48  | 0,66  | 0,38  | 0,51  | 0,44  | 0,46   |                        | 0,49                   | 0,41  | 0,61  |  |  |
|                                      |   |   | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,42  | 0,30  | 0,31  | 0,34  | 0,34  | 0,24  | 0,30  | 0,24  | 0,23  | 0,20  | 0,29   |                        | 0,30                   | 0,23  | 0,26  |  |  |
|                                      |   |   | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 0,29  | 0,27  | 0,50  | 0,26  | 0,38  | 0,53  | 0,31  | 0,28  | 0,32  | 0,35  | 0,28   |                        | 0,42                   | 0,34  | 0,34  |  |  |
|                                      |   |   | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,19  | 0,17  | 0,24  | 0,20  | 0,20  | 0,26  | 0,30  | 0,24  | 0,25  | 0,21  | 0,27   |                        | 0,25                   | 0,26  | 0,27  |  |  |
|                                      |   |   | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 18,00 | 13,00 | 12,00 | 11,00 | 12,00 | 15,20 | 17,90 | 16,40 | 16,00 | 12,30 | 18,80  |                        | 14,30                  | 22,50 | 16,50 |  |  |
|                                      |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
|                                      |   | 03078110<br>Yverres à<br>Courtomer                    | Hydrobiologie   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        | variable               |       |       |  |  |
| Invertébrés                          | IBGN  |   |   |       |       | 13    | 15    | 14    |       |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
|                                      | IBG-DCE   |   |   |       |       |       |       |       |       | 15    | 14    | 13    | 14    | 13     | 12                     |                        | 14    |       |  |  |
| Physico-chimie                       |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
| Bilan de l'oxygène                   | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                |   |   |       |       | 8,90  | 7,50  | 2,58  | 3,81  | 6,65  | 6,00  | 6,50  | 7,80  | 6,50   | 7,49                   |                        | 7,28  |       |  |  |
|                                      | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              |   |   |       |       | 83,00 | 76,00 | 24,80 | 38,20 | 69,40 | 66,00 | 64,00 | 73,00 | 68,00  | 71,80                  |                        | 76,20 |       |  |  |
|                                      | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) |   |   |       |       | 3,90  | 4,00  | 3,60  | 1,90  | 2,70  | 6,10  | 3,90  | 2,30  | 1,40   | 2,20                   |                        | 2,30  |       |  |  |
|                                      | Carbone organique dissous (mg C/L)                    |   |   |       |       | 3,40  | 4,10  | 5,90  | 4,80  | 4,20  | 4,68  | 4,73  | 5,23  | 4,47   | 4,50                   |                        | 4,10  |       |  |  |
| Nutriments                           | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) |   |   |       |       | 0,95  | 1,10  | 2,05  | 1,27  | 1,00  | 1,42  | 1,52  | 0,98  | 1,28   | 0,77                   |                        | 0,62  |       |  |  |
|                                      | Phosphore total (mg P/L)                              |   |   |       |       | 0,36  | 0,53  | 0,64  | 0,52  | 0,37  | 0,58  | 0,51  | 0,32  | 0,62   | 0,26                   |                        | 0,23  |       |  |  |
|                                      | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         |   |   |       |       | 0,17  | 0,24  | 0,28  | 0,33  | 0,20  | 0,14  | 0,15  | 0,19  | 0,18   | 0,15                   |                        | 0,13  |       |  |  |
|                                      | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         |   |   |       |       | 0,47  | 0,58  | 0,39  | 0,40  | 0,37  | 0,23  | 0,48  | 0,38  | 0,40   | 0,40                   |                        | 0,65  |       |  |  |
|                                      | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         |   |   |       |       | 45,00 | 49,00 | 55,00 | 74,90 | 63,00 | 35,40 | 45,50 | 64,70 | 48,30  | 53,00                  |                        | 55,00 |       |  |  |
|                                      |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
| 03114000<br>Petit Morin à<br>Jouarre | Hydrobiologie   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | stable |                        |                        |       |       |  |  |
|                                      | Invertébrés   | IBGN  | 17  | 15    | 16    | 15    | 17    | 17    | 15    |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
|                                      |   | IBG-DCE   |   |       |       |       |       |       |       | 17    | 16    | 16    | 18    |        | 18                     | 18                     | 18    |       |  |  |
|                                      | Physico-chimie  |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
|                                      | Bilan de l'oxygène                                    | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 8,60  | 9,00  | 8,80  | 9,30  | 8,50  | 6,75  | 7,49  | 8,14  | 9,00  | 8,80  | 7,90  |        | 8,40                   | 8,32                   | 8,33  |       |  |  |
|                                      |   | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 86,00   | 93,00 | 89,00 | 88,00 | 86,00 | 67,00 | 74,60 | 83,10 | 80,00 | 83,00 | 84,00 |        | 85,00                  | 83,60                  | 83,00 |       |  |  |
|                                      |   | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 5,00  | 4,20  | 2,60  | 3,30  | 2,60  | 2,40  | 2,80  | 1,80  | 4,10  | 2,30  | 2,60  |        | 0,80                   | 2,70                   | 1,60  |       |  |  |
|                                      |   | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 6,20  | 6,90  | 4,20  | 3,00  | 4,20  | 3,30  | 5,40  | 5,50  | 3,88  | 4,35  | 4,57  |        | 4,90                   | 6,30                   | 5,50  |       |  |  |
|                                      | Nutriments  | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,55  | 0,28  | 0,34  | 0,43  | 0,43  | 0,44  | 0,45  | 0,37  | 0,29  | 0,37  | 0,45  |        | 0,35                   | 0,36                   | 0,31  |       |  |  |
|                                      |   | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,22  | 0,15  | 0,22  | 0,17  | 0,17  | 0,16  | 0,18  | 0,15  | 0,11  | 0,14  | 0,16  |        | 0,13                   | 0,19                   | 0,11  |       |  |  |
|                                      |   | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 0,09  | 0,12  | 0,09  | 0,10  | 0,13  | 0,11  | 0,09  | 0,09  | 0,12  | 0,09  | 0,10  |        | 0,11                   | 0,14                   | 0,06  |       |  |  |
|                                      |   | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,12  | 0,09  | 0,12  | 0,13  | 0,11  | 0,18  | 0,13  | 0,17  | 0,17  | 0,12  | 0,13  |        | 0,15                   | 0,17                   | 0,11  |       |  |  |
|                                      |   | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 28,00   | 26,00 | 28,00 | 25,00 | 33,00 | 24,60 | 43,30 | 47,00 | 34,60 | 28,30 | 40,30 |        | 32,80                  | 40,50                  | 36,80 |       |  |  |
|                                      |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
|                                      | 03122008<br>Bièvre à<br>Verrières le<br>Buisson       | Hydrobiologie   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        | variable               |                        |       |       |  |  |
| Invertébrés                          |   | IBGN  | 12  | 11    | 11    | 12    | 14    | 13    | 11    |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
|                                      |   | IBG-DCE   |   |       |       |       |       |       |       | 16    | 12    | 11    | 13    | 12     |                        | 13                     | 15    |       |  |  |
| Physico-chimie                       |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
| Bilan de l'oxygène                   |   | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 8,50  | 9,50  | 9,30  | 10,00 | 8,90  | 6,93  | 8,28  | 7,94  | 8,00  | 8,00  | 7,80  | 7,90   |                        | 7,97                   | 8,56  |       |  |  |
|                                      |   | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 96,00   | 92,00 | 94,00 | 96,00 | 90,00 | 69,40 | 81,80 | 79,70 | 90,00 | 86,00 | 77,00 | 79,00  |                        | 75,80                  | 81,60 |       |  |  |
|                                      |   | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 9,20  | 8,50  | 5,20  | 4,40  | 5,20  | 3,00  | 2,70  | 3,20  | 3,10  | 5,90  | 3,40  | 1,60   |                        | 2,10                   | 4,00  |       |  |  |
|                                      |   | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 7,70  | 6,40  | 4,50  | 5,10  | 5,90  | 4,60  | 4,50  | 5,30  | 5,74  | 5,21  | 4,62  | 4,96   |                        | 4,10                   | 5,00  |       |  |  |
| Nutriments                           |   | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,37  | 0,25  | 0,28  | 0,34  | 0,34  | 0,23  | 0,32  | 0,25  | 0,42  | 0,36  | 0,31  | 0,28   |                        | 0,32                   | 0,25  |       |  |  |
|                                      |   | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,29  | 0,23  | 0,20  | 0,17  | 0,21  | 0,10  | 0,14  | 0,15  | 0,20  | 0,15  | 0,14  | 0,12   |                        | 0,13                   | 0,17  |       |  |  |
|                                      |   | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 1,40  | 0,36  | 0,29  | 0,18  | 0,21  | 0,24  | 0,27  | 0,32  | 0,42  | 0,34  | 0,32  | 0,22   |                        | 0,20                   | 0,14  |       |  |  |
|                                      |   | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,23  | 0,25  | 0,23  | 0,20  | 0,26  | 0,25  | 0,24  | 0,31  | 0,28  | 0,21  | 0,18  | 0,15   |                        | 0,18                   | 0,21  |       |  |  |
|                                      |   | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 14,00   | 11,00 | 12,00 | 13,00 | 13,00 | 14,20 | 17,00 | 13,60 | 10,60 | 10,90 | 11,40 | 14,00  |                        | 13,40                  | 13,10 |       |  |  |
|                                      |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
| 03140400<br>Viosne à<br>Ableiges     |   | Hydrobiologie   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        | relativement<br>stable |       |       |  |  |
|                                      | Invertébrés   | IBGN  | 12  | 15    | 15    | 16    | 13    | 15    | 15    |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
|                                      |   | IBG-DCE   |   |       |       |       |       |       |       | 16    | 14    | 16    | 12    | 15     | 20                     |                        | 19    |       |  |  |
|                                      | Physico-chimie  |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
|                                      | Bilan de l'oxygène                                    | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 9,10  | 9,60  | 9,00  | 9,50  | 9,50  | 7,11  | 8,13  | 8,18  | 8,30  | 8,60  | 7,50  | 8,70   | 7,94                   |                        | 8,65  |       |  |  |
|                                      |   | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 85,00   | 91,00 | 92,00 | 93,00 | 91,00 | 73,90 | 85,30 | 88,50 | 90,00 | 87,00 | 77,00 | 89,00  | 84,70                  |                        | 87,90 |       |  |  |
|                                      |   | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 6,20  | 3,70  | 3,20  | 4,00  | 4,20  | 3,40  | 2,10  | 1,90  | 3,00  | 3,10  | 1,60  | 1,60   | 2,20                   |                        | 2,00  |       |  |  |
|                                      |   | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 5,40  | 3,10  | 3,00  | 2,70  | 3,20  | 2,20  | 2,50  | 3,10  | 4,21  | 2,94  | 2,12  | 3,40   | 3,10                   |                        | 2,80  |       |  |  |
|                                      | Nutriments  | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,34  | 0,28  | 0,18  | 0,28  | 0,22  | 0,29  | 0,34  | 0,24  | 0,17  | 0,16  | 0,16  | 0,13   | 0,17                   |                        | 0,15  |       |  |  |
|                                      |   | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,22  | 0,13  | 0,12  | 0,15  | 0,14  | 0,12  | 0,13  | 0,12  | 0,08  | 0,07  | 0,07  | 0,07   | 0,08                   |                        | 0,09  |       |  |  |
|                                      |   | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 0,27  | 0,43  | 0,26  | 0,27  | 0,27  | 0,30  | 0,17  | 0,13  | 0,08  | 0,09  | 0,14  | 0,10   | 0,16                   |                        | 0,15  |       |  |  |
|                                      |   | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,23  | 0,21  | 0,26  | 0,24  | 0,30  | 0,27  | 0,31  | 0,19  | 0,10  | 0,15  | 0,21  | 0,18   | 0,22                   |                        | 0,21  |       |  |  |
|                                      |   | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 24,00   | 29,00 | 30,00 | 28,00 | 26,00 | 26,00 | 34,10 | 29,60 | 24,20 | 23,70 | 23,20 | 23,10  | 23,50                  |                        | 24,30 |       |  |  |
|                                      |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
|                                      | 03167000<br>Sausseron à<br>Nesles la<br>Vallée        | Hydrobiologie   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        | relativement<br>stable |                        |       |       |  |  |
| Invertébrés                          |   | IBGN  | 13  | 13    | 14    | 13    | 11    | 12    | 14    |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
|                                      |   | IBG-DCE   |   |       |       |       |       |       |       | 16    | 13    | 15    | 14    | 15     |                        | 17                     | 12    |       |  |  |
| Physico-chimie                       |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
| Bilan de l'oxygène                   |   | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 9,20  | 9,50  | 9,00  | 9,40  | 9,30  | 7,54  | 8,73  | 9,02  | 9,50  | 9,20  | 8,20  | 9,30   |                        | 8,81                   | 9,01  |       |  |  |
|                                      |   | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 80,00   | 90,00 | 92,00 | 93,00 | 91,00 | 73,90 | 85,30 | 88,50 | 90,00 | 87,00 | 77,00 | 89,00  |                        | 84,70                  | 87,90 |       |  |  |
|                                      |   | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 7,90  | 5,40  | 3,80  | 4,30  | 3,40  | 1,80  | 2,30  | 1,60  | 2,90  | 3,10  | 2,40  | 1,60   |                        | 1,70                   | 2,10  |       |  |  |
|                                      |   | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 8,80  | 4,80  | 3,80  | 3,00  | 3,40  | 2,20  | 3,00  | 3,40  | 4,13  | 3,27  | 2,55  | 2,92   |                        | 4,30                   | 4,00  |       |  |  |
| Nutriments                           |   | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,55  | 0,21  | 0,18  | 0,31  | 0,15  | 0,14  | 0,24  | 0,19  | 0,22  | 0,32  | 0,21  | 0,10   |                        | 0,13                   | 0,09  |       |  |  |
|                                      |   | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,30  | 0,13  | 0,17  | 0,16  | 0,18  | 0,07  | 0,10  | 0,11  | 0,10  | 0,12  | 0,10  | 0,06   |                        | 0,07                   | 0,05  |       |  |  |
|                                      |   | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 0,31  | 0,16  | 0,30  | 0,28  | 0,12  | 0,11  | 0,20  | 0,20  | 0,09  | 0,12  | 0,12  | 0,12   |                        | 0,15                   | 0,12  |       |  |  |
|                                      |   | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,22  | 0,18  | 0,20  | 0,21  | 0,20  | 0,17  | 0,33  | 0,33  | 0,19  | 0,19  | 0,24  | 0,20   |                        | 0,19                   | 0,22  |       |  |  |
|                                      |   | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 29,00   | 31,00 | 32,00 | 33,00 | 32,00 | 32,30 | 44,70 | 34,50 | 33,90 | 31,70 | 32,00 | 30,50  |                        | 30,80                  | 32,00 |       |  |  |
|                                      |   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
| 03170100<br>Mauldre à<br>Epone       |   | Hydrobiologie   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        | amélioration           |       |       |  |  |
|                                      | Invertébrés   | IBGN  | 7   | 12    | 8     | 11    | 12    | 12    | 12    |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
|                                      |   | IBG-DCE   |   |       |       |       |       |       |       | 13    | 13    | 11    | 10    | 12     | 11                     |                        | 11    |       |  |  |
|                                      | Physico-chimie  |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                        |                        |       |       |  |  |
|                                      | Bilan de l'oxygène                                    | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 6,70  | 7,70  | 6,40  | 6,90  | 8,30  | 7,31  | 7,54  | 8,54  | 6,80  | 7,50  | 6,20  | 7,10   | 7,82                   |                        | 8,22  |       |  |  |
|                                      |   | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 64,00   | 79,00 | 67,00 | 73,00 | 82,00 | 70,60 | 78,10 | 84,00 | 74,00 | 77,00 | 68,00 | 75,00  | 76,80                  |                        | 89,90 |       |  |  |
|                                      |   | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 15,00   | 8,50  | > 6   | > 6   | > 6   | 6,20  | 4,60  | 4,40  | 4,90  | 6,00  | 2,00  | 2,90   | 3,60                   |                        | 4,00  |       |  |  |
|                                      |   | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 7,50  | 6,50  | 5,40  | 5,50  | 6,10  | 5,30  | 6,60  | 5,60  | 6,72  | 5,6   |       |        |                        |                        |       |       |  |  |

Annexe 7 :

|  |                    |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |
|--|--------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|
| 03171880<br>Vaucouleurs<br>à Villette          | Hydrobiologie      |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | amélioration |       |       |
|  | Invertébrés        | IBGN  | 13    | 11    | 13    | 14    | 12    | 14    | 16    |       |       |       |       |       |              |       |       |
|  |                    | IBG-DCE   |       |       |       |       |       |       |       | 18    | 16    | 16    | 17    | 17    |              | 18    | 17    |
|  | Physico-chimie     |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |
|  | Bilan de l'oxygène | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 9,60  | 9,80  | 9,50  | 9,80  | 9,70  | 8,41  | 8,37  | 8,76  | 8,70  | 9,20  | 8,60  | 9,10  |              | 8,80  | 9,43  |
|  |                    | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 93,00 | 95,00 | 93,00 | 92,00 | 91,00 | 74,50 | 78,70 | 81,80 | 84,00 | 84,00 | 78,00 | 89,00 |              | 84,10 | 95,80 |
|  |                    | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 5,40  | 4,60  | 2,90  | 3,00  | 3,90  | 2,50  | 3,00  | 2,20  | 3,30  | 3,20  | 1,30  | 1,30  |              | 1,60  | 1,50  |
|  |                    | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 5,50  | 4,60  | 2,90  | 2,10  | 3,10  | 2,60  | 4,20  | 6,00  | 3,23  | 2,66  | 2,60  | 2,13  |              | 3,20  | 2,70  |
|  | Nutriments         | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,64  | 0,58  | 0,70  | 0,58  | 0,74  | 0,36  | 0,44  | 0,50  | 0,41  | 0,25  | 0,21  | 0,25  |              | 0,24  | 0,22  |
|  |                    | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,30  | 0,21  | 0,31  | 0,24  | 0,31  | 0,17  | 0,16  | 0,27  | 0,15  | 0,09  | 0,08  | 0,11  |              | 0,10  | 0,09  |
| Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)  |                    | 0,31  | 0,25  | 0,28  | 0,30  | 0,23  | 0,23  | 0,22  | 0,20  | 0,05  | 0,05  | 0,07  | 0,09  | 0,24  | 0,08         |       |       |
| Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)  |                    | 0,33  | 0,27  | 0,30  | 0,32  | 0,29  | 0,39  | 0,59  | 0,43  | 0,13  | 0,13  | 0,13  | 0,11  | 0,23  | 0,13         |       |       |
| Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)  |                    | 41,00   | 37,00 | 39,00 | 34,00 | 33,00 | 37,10 | 43,40 | 35,10 | 32,90 | 31,90 | 28,60 | 28,40 | 26,00 | 43,70        |       |       |
|  |                    |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |
| 03047680<br>Ecole à Pringy                     | Hydrobiologie      |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | variable     |       |       |
|  | Invertébrés        | IBGN  | 14    | 16    | 16    | 14    | 15    | 14    | 12    |       |       |       |       |       |              |       |       |
|  |                    | IBG-DCE   |       |       |       |       |       |       |       |       | 14    |       |       |       |              | 16    |       |
|  | Physico-chimie     |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |
|  | Bilan de l'oxygène | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 9,40  | 8,40  | 8,80  | 9,40  | 8,80  | 8,53  | 7,83  | 7,95  | 8,90  | 7,60  | 5,49  | 6,90  |              | 7,30  | 7,30  |
|  |                    | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 90,00 | 89,00 | 87,00 | 95,00 | 91,00 | 86,20 | 77,80 | 80,20 | 90,00 | 65,00 | 55,00 | 75,00 |              | 78,00 | 75,00 |
|  |                    | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 5,10  | 6,10  | > 6   | 4,50  | 3,60  | 1,80  | 2,50  | 2,00  | 4,50  | 3,60  | 2,20  | 2,60  |              | 2,60  | 2,50  |
|  |                    | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 3,50  | 4,10  | 3,40  | 2,90  | 3,90  | 2,70  | 3,20  | 2,80  | 4,08  | 2,90  | 2,60  | 3,30  |              | 3,50  | 5,30  |
|  | Nutriments         | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,95  | 0,61  | 0,67  | 0,61  | 0,61  | 0,73  | 0,49  | 0,39  | 1,33  | 0,46  | 0,44  | 0,44  |              | 0,55  | 0,35  |
|  |                    | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,35  | 0,26  | 0,37  | 0,25  | 0,28  | 0,30  | 0,18  | 0,16  | 0,45  | 0,28  | 0,20  | 0,20  |              | 0,24  | 0,16  |
| Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)  |                    | 0,23  | 0,27  | 0,32  | 0,26  | 0,12  | 0,14  | 0,26  | 0,21  | 0,28  | 0,42  | 0,36  | 0,29  | 0,21  | 0,12         |       |       |
| Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)  |                    | 0,34  | 0,46  | 0,31  | 0,26  | 0,25  | 0,24  | 0,22  | 0,20  | 0,32  | 0,29  | 0,42  | 0,32  | 0,31  | 0,30         |       |       |
| Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)  |                    | 54,00   | 56,00 | 50,00 | 44,00 | 42,00 | 37,90 | 45,40 | 35,90 | 31,80 | 33,00 | 33,00 | 41,00 | 40,00 | 43,00        |       |       |
|  |                    |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |
| 03071550<br>Orge à St-Germain les Arpajon      | Hydrobiologie      |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | variable     |       |       |
|  | Invertébrés        | IBGN  | 8     | 13    | 13    | 14    | 13    | 12    | 12    |       |       |       |       |       |              |       |       |
|  |                    | IBG-DCE   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 13    | 16    |              | 13    |       |
|  | Physico-chimie     |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |
|  | Bilan de l'oxygène | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 8,00  | 9,00  | 8,50  | 8,10  | 7,50  | 6,87  | 6,03  | 8,57  | 7,70  | 8,40  | 7,40  | 8,80  |              | 8,95  | 8,77  |
|  |                    | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 91,00 | 92,00 | 88,00 | 88,00 | 81,00 | 65,70 | 68,70 | 86,30 | 74,00 | 83,00 | 78,00 | 85,00 |              | 88,20 | 89,20 |
|  |                    | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 8,00  | 7,30  | 4,50  | 5,40  | > 6   | 4,00  | 1,70  | 3,10  | 4,30  | 6,20  | 2,50  | 3,40  |              | 4,60  | 6,00  |
|  |                    | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 8,20  | 7,40  | 5,60  | 4,30  | 4,70  | 4,60  | 4,40  | 4,30  | 4,49  | 5,09  | 5,52  | 4,95  |              | 6,00  | 5,70  |
|  | Nutriments         | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,86  | 0,92  | 0,89  | 1,10  | 0,89  | 0,52  | 0,69  | 0,60  | 0,88  | 0,69  | 0,45  | 0,66  |              | 0,53  | 0,48  |
|  |                    | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,49  | 0,45  | 0,43  | 0,46  | 0,40  | 0,24  | 0,23  | 0,25  | 0,31  | 0,35  | 0,35  | 0,50  |              | 0,49  | 0,22  |
| Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)  |                    | 0,61  | 0,44  | 0,55  | 0,80  | 0,49  | 0,27  | 0,24  | 0,38  | 0,43  | 0,66  | 0,34  | 0,53  | 0,72  | 0,43         |       |       |
| Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)  |                    | 0,43  | 0,43  | 0,46  | 0,26  | 0,55  | 0,24  | 0,32  | 0,32  | 0,44  | 0,38  | 0,51  | 0,31  | 0,27  | 0,24         |       |       |
| Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)  |                    | 23,00   | 22,00 | 23,00 | 23,00 | 23,00 | 24,40 | 30,50 | 25,00 | 22,40 | 21,40 | 28,80 | 20,50 | 26,70 | 22,80        |       |       |
|  |                    |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |
| 03075000<br>Remarde à St Cyr sous Dourdan      | Hydrobiologie      |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | variable     |       |       |
|  | Invertébrés        | IBGN  | 16    | 15    | 15    | 16    | 16    |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |
|  |                    | IBG-DCE   |       |       |       |       |       |       |       |       | 15    |       | 14    | 15    |              | 15    |       |
|  | Physico-chimie     |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |
|  | Bilan de l'oxygène | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 8,50  | 8,60  | 8,70  | 9,00  | 8,70  | 7,72  | 5,69  | 8,45  | 8,20  | 8,20  | 7,50  | 8,20  |              | 8,97  | 8,70  |
|  |                    | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 90,00 | 85,00 | 85,00 | 88,00 | 89,00 | 69,00 | 63,20 | 83,00 | 83,00 | 84,00 | 75,00 | 80,00 |              | 87,80 | 87,50 |
|  |                    | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 8,10  | 5,20  | 3,20  | 3,60  | 4,50  | 1,80  | 1,20  | 2,70  | 3,60  | 3,90  | 2,00  | 1,50  |              | 4,00  | 2,10  |
|  |                    | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 10,00 | 9,50  | 6,40  | 3,80  | 4,90  | 5,40  | 5,20  | 5,30  | 5,15  | 5,05  | 6,06  | 5,78  |              | 6,80  | 7,10  |
|  | Nutriments         | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,80  | 1,01  | 0,83  | 1,20  | 0,71  | 0,61  | 0,57  | 0,40  | 0,50  | 0,47  | 0,38  | 0,37  |              | 0,32  | 0,31  |
|  |                    | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,40  | 0,37  | 0,35  | 0,48  | 0,32  | 0,21  | 0,17  | 0,21  | 0,25  | 0,18  | 0,18  | 0,17  |              | 0,19  | 0,20  |
| Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)  |                    | 0,55  | 0,54  | 0,37  | 0,41  | 0,59  | 0,16  | 0,08  | 0,27  | 0,12  | 0,28  | 0,14  | 0,23  | 0,18  | 0,16         |       |       |
| Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)  |                    | 0,44  | 0,54  | 0,38  | 0,36  | 0,23  | 0,16  | 0,21  | 0,17  | 0,15  | 0,17  | 0,17  | 0,22  | 0,25  | 0,18         |       |       |
| Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)  |                    | 24,00   | 20,00 | 21,00 | 22,00 | 19,00 | 21,50 | 23,60 | 21,00 | 18,10 | 18,70 | 23,20 | 18,00 | 25,90 | 17,70        |       |       |
|  |                    |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |
| 03077000<br>Yvette à Epinay sur Orge           | Hydrobiologie      |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | variable     |       |       |
|  | Invertébrés        | IBGN  | 8     | 8     | 10    | 11    | 10    | 9     | 13    | 10    |       |       |       |       |              |       |       |
|  |                    | IBG-DCE   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 12    | 13    |              | 12    | 14    |
|  | Physico-chimie     |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |
|  | Bilan de l'oxygène | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 8,30  | 7,60  | 7,60  | 6,90  | 7,00  | 6,87  | 6,71  | 7,78  | 7,70  | 8,10  | 7,40  | 7,80  |              | 8,26  | 8,15  |
|  |                    | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 84,00 | 82,00 | 78,00 | 74,00 | 77,00 | 71,20 | 73,30 | 79,90 | 82,00 | 85,00 | 75,00 | 83,00 |              | 83,40 | 85,60 |
|  |                    | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 8,00  | 8,00  | > 6   | > 6   | > 6   | 7,00  | 5,40  | 4,60  | 6,30  | 5,10  | 5,30  | 2,30  |              | 4,60  | 5,00  |
|  |                    | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 7,60  | 7,20  | 4,80  | 4,50  | 4,90  | 5,10  | 5,00  | 5,90  | 5,59  | 5,38  | 5,01  | 4,82  |              | 4,90  | 5,40  |
|  | Nutriments         | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,55  | 0,58  | 0,49  | 0,55  | 0,40  | 0,40  | 0,58  | 0,41  | 0,53  | 0,50  | 0,50  | 0,49  |              | 0,59  | 0,60  |
|  |                    | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,39  | 0,40  | 0,39  | 0,36  | 0,29  | 0,17  | 0,24  | 0,22  | 0,20  | 0,20  | 0,21  | 0,21  |              | 0,29  | 0,28  |
| Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)  |                    | 0,29  | 0,50  | 0,49  | 0,45  | 0,43  | 0,34  | 0,45  | 0,33  | 0,63  | 0,50  | 0,52  | 0,50  | 0,59  | 0,41         |       |       |
| Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)  |                    | 0,34  | 0,34  | 0,56  | 0,53  | 0,37  | 0,45  | 0,54  | 0,38  | 0,52  | 0,35  | 0,56  | 0,49  | 0,50  | 0,43         |       |       |
| Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)  |                    | 21,00   | 22,00 | 21,00 | 19,00 | 20,00 | 21,20 | 21,90 | 22,40 | 17,50 | 17,50 | 21,50 | 22,40 | 19,80 | 19,10        |       |       |
|  |                    |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |
| 03078600<br>Yerres à Soignolles en Brie        | Hydrobiologie      |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | variable     |       |       |
|  | Invertébrés        | IBGN  | 11    | 13    | 15    | 14    | 13    | 14    | 14    | 14    |       |       |       |       |              |       |       |
|  |                    | IBG-DCE   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 13    | 12    |              | 11    |       |
|  | Physico-chimie     |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |
|  | Bilan de l'oxygène | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 8,70  | 8,10  | 7,60  | 8,50  | 7,30  | 4,22  | 6,30  | 6,92  | 8,00  | 7,60  | 7,50  | 8,20  |              | 7,18  | 7,94  |
|  |                    | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 85,00 | 88,00 | 75,00 | 83,00 | 72,00 | 42,50 | 62,30 | 76,60 | 86,00 | 73,00 | 78,00 | 76,00 |              | 74,70 | 81,50 |
|  |                    | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 5,30  | 4,80  | > 6   | > 6   | 6,00  | 4,40  | 3,50  | 2,80  | 7,80  | 4,30  | 2,70  | 2,40  |              | 1,90  | 2,00  |
|  |                    | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 5,60  | 6,20  | 4,80  | 4,40  | 5,60  | 6,30  | 5,50  | 6,20  | 7,36  | 4,95  | 4,83  | 5,29  |              | 5,10  | 5,40  |
|  | Nutriments         | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 1,29  | 0,74  | 1,47  | 1,66  | 2,12  | 2,81  | 4,38  | 2,23  | 1,76  | 1,95  | 1,49  | 2,01  |              | 0,98  | 1,30  |
|  |                    | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,50  | 0,35  | 0,61  | 0,61  | 0,89  | 1,02  | 1,35  | 0,73  | 0,61  | 0,64  | 0,50  | 0,67  |              | 0,34  | 0,45  |
| Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)  |                    | 0,29  | 0,49  | 0,94  | 0,55  | 0,77  | 1,09  | 0,74  | 0,37  | 0,76  | 1,17  | 0,43  | 0,39  | 0,18  | 0,23         |       |       |
| Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)  |                    | 0,61  | 0,43  | 0,99  | 0,66  | 0,83  | 0,87  | 0,85  | 0,86  | 0,38  | 0,84  | 0,60  | 0,84  | 0,46  | 0,50         |       |       |
| Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)  |                    | 42,00   | 41,00 | 39,00 | 32,00 | 43,00 | 43,30 | 47,50 | 54,00 | 26,10 | 36,30 | 56,10 | 40,00 | 44,90 | 47,20        |       |       |
|  |                    |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |
| 03109660<br>Therouanne à Congis sur Therouanne | Hydrobiologie      |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | variable     |       |       |
|  | Invertébrés        | IBGN  | 11    | 11    | 13    | 13    | 15    | 13    | 13    | 12    |       |       |       |       |              |       |       |
|  |                    | IBG-DCE   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 13    | 9     |              | 8     |       |
|  | Physico-chimie     |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |
|  | Bilan de l'oxygène | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 8,50  | 9,10  | 9,10  | 9,50  | 8,90  | 8,36  | 9,34  | 8,54  | 7,40  | 9,30  | 8,30  | 9,60  |              | 9,67  | 9,00  |
|  |                    | Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%)              | 81,00 | 87,00 | 90,00 | 89,00 | 85,00 |       |       |       |       |       |       |       |              |       |       |



# Annexe 7 :

|  |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|--|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| 03117310<br>Grand Morin<br>à Saint<br>Remy la<br>Vanne | Invertébrés   | IBG-DCE   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 16    | 16    | 13    |       |  |
|  |   | Physico-chimie  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | Bilan de l'oxygène                                    | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 9,80  | 9,80  | 9,90  | 9,90  | 9,80  | 7,67  | 8,67  | 8,89  | 9,50  | 9,70  | 9,10  | 9,50  | 8,84  | 8,46  |  |
|  |   | Taux de saturation en O2 (%)                          | 92,00 | 95,00 | 84,00 | 96,00 | 95,00 | 72,60 | 80,60 | 90,10 | 93,00 | 96,00 | 90,00 | 92,00 | 87,30 | 84,70 |  |
|  |   | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 4,20  | 3,70  | 2,10  | 4,30  | 2,10  | 4,20  | 1,60  | 1,10  | 3,50  | 2,40  | 2,40  | 1,40  | 2,00  | 1,60  |  |
|  |   | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 4,80  | 4,90  | 3,10  | 2,20  | 2,30  | 1,70  | 3,20  | 4,50  | 2,98  | 2,27  | 3,05  | 2,59  | 3,80  | 2,40  |  |
|  | Nutriments  | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,77  | 0,58  | 0,40  | 0,40  | 0,46  | 0,98  | 0,64  | 0,46  | 0,48  | 0,38  | 0,33  | 0,27  | 0,46  | 0,54  |  |
|  |   | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,34  | 0,22  | 0,21  | 0,14  | 0,21  | 0,38  | 0,28  | 0,18  | 0,17  | 0,13  | 0,13  | 0,10  | 0,19  | 0,20  |  |
|  |   | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 0,09  | 0,13  | 0,11  | 0,10  | 0,10  | 0,13  | 0,13  | 0,14  | 0,21  | 0,20  | 0,12  | 0,08  | 0,09  | 0,11  |  |
|  |   | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,09  | 0,11  | 0,13  | 0,12  | 0,13  | 0,15  | 0,18  | 0,20  | 0,25  | 0,16  | 0,14  | 0,12  | 0,33  | 0,14  |  |
|  |   | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 34,00 | 35,00 | 37,00 | 33,00 | 40,00 | 34,70 | 43,50 | 51,00 | 34,80 | 33,50 | 44,40 | 38,20 | 47,50 | 36,40 |  |
|  |   | Hydrobiologie   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | Invertébrés   | IBGN  | 13    | 12    | 12    | 15    | 13    | 14    | 12    |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  |   | IBG-DCE   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 12    | 13    |       |  |
| Physico-chimie   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| Bilan de l'oxygène                                     | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 9,70  | 10,00 | 9,80  | 10,80 | 8,80  | 6,70  | 9,19  | 7,55  | 7,40  | 6,20  | 7,50  | 3,40  | 9,30  | 8,40  |       |  |
|  | Taux de saturation en O2 (%)                          | 89,00   | 93,00 | 93,00 | 97,00 | 87,00 | 62,60 | 77,00 | 78,00 | 77,00 | 58,00 | 64,00 | 31,00 | 85,00 | 81,90 |       |  |
|  | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 5,90  | 3,30  | 2,90  | 3,30  | 3,40  | 4,60  | 2,70  | 3,30  | 5,10  | 2,70  | 4,00  | 3,20  | 2,20  | 4,90  |       |  |
|  | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 5,60  | 5,40  | 3,20  | 2,70  | 4,00  | 6,60  | 6,60  | 5,60  | 5,69  | 6,20  | 5,60  | 6,40  | 6,50  | 6,00  |       |  |
| Nutriments   | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,55  | 0,25  | 0,46  | 0,37  | 0,64  | 3,52  | 2,82  | 2,03  | 1,26  | 2,80  | 2,00  | 2,40  | 0,39  | 0,37  |       |  |
|  | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,50  | 0,43  | 0,35  | 0,18  | 0,38  | 1,13  | 0,99  | 0,73  | 0,45  | 1,00  | 0,78  | 0,88  | 0,24  | 0,31  |       |  |
|  | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 0,15  | 0,23  | 0,23  | 0,18  | 0,30  | 2,10  | 1,90  | 0,43  | 2,03  | 0,64  | 1,20  | 0,11  | 0,10  | 0,14  |       |  |
|  | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,20  | 0,17  | 0,21  | 0,54  | 0,30  | 0,37  | 0,43  | 0,51  | 0,23  | 0,92  | 0,59  | 0,40  | 0,29  | 0,24  |       |  |
|  | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 48,00   | 46,00 | 45,00 | 41,00 | 42,00 | 41,10 | 78,00 | 68,40 | 33,60 | 35,00 | 37,00 | 39,00 | 60,00 | 48,00 |       |  |
|  | Hydrobiologie   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| Invertébrés  | IBGN  |   |       |       | 15    |       | 18    |       | 15    |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | IBG-DCE   |   |       |       |       |       |       |       |       | 16    | 17    |       |       | 17    |       |       |  |
| Physico-chimie   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| Bilan de l'oxygène                                     | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                |   |       |       | 9,20  |       | 9,30  |       | 8,39  | 9,00  | 8,50  | 8,30  | 8,40  | 8,50  | 8,39  |       |  |
|  | Taux de saturation en O2 (%)                          |   |       |       | 92,00 |       | 89,00 |       | 83,30 | 79,00 | 83,00 | 81,00 | 82,00 | 88,00 | 83,30 |       |  |
|  | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) |   |       |       | 3,00  |       | 5,00  |       | 2,10  | 4,70  | 2,50  | 2,40  | 1,80  | 1,80  | 1,80  |       |  |
|  | Carbone organique dissous (mg C/L)                    |   |       |       | 2,40  |       | 2,20  |       | 3,40  | 3,80  | 2,50  | 2,85  | 2,14  | 2,40  | 2,40  |       |  |
| Nutriments   | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) |   |       |       | 0,34  |       | 0,46  |       | 0,55  | 0,57  | 0,54  | 0,46  | 0,40  | 0,40  | 0,32  |       |  |
|  | Phosphore total (mg P/L)                              |   |       |       | 0,13  |       | 0,24  |       | 0,22  | 0,21  | 0,18  | 0,17  | 0,14  | 0,20  | 0,17  |       |  |
|  | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         |   |       |       | 0,13  |       | 0,23  |       | 0,14  | 0,24  | 0,26  | 0,23  | 0,13  | 0,14  | 0,08  |       |  |
|  | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         |   |       |       | 0,28  |       | 0,30  |       | 0,31  | 0,28  | 0,23  | 0,29  | 0,21  | 0,14  | 0,15  |       |  |
|  | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         |   |       |       | 37,00 |       | 38,00 |       | 64,00 | 36,10 | 38,00 | 53,80 | 42,70 | 46,20 | 43,30 |       |  |
|  | Hydrobiologie   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| Invertébrés  | IBGN  | 6   | 6     | 8     | 12    | 8     | 7     | 6     | 6     |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | IBG-DCE   |   |       |       |       |       |       |       |       | 8     | 11    | 10    |       | 12    | 9     |       |  |
| Physico-chimie   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| Bilan de l'oxygène                                     | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 7,60  | 8,40  | 8,30  | 8,70  | 7,20  | 6,04  | 5,24  | 7,68  | 7,50  | 7,80  | 6,90  | 6,90  | 8,56  | 8,22  |       |  |
|  | Taux de saturation en O2 (%)                          | 76,00   | 81,00 | 77,00 | 82,00 | 73,00 | 60,50 | 55,60 | 73,80 | 68,00 | 75,00 | 68,00 | 67,00 | 75,90 | 84,70 |       |  |
|  | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 7,30  | 5,60  | 5,20  | > 6   | > 6   | 3,20  | 5,20  | 2,80  | 10,90 | 5,90  | 3,60  | 1,90  | 3,10  | 4,00  |       |  |
|  | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 5,60  | 3,70  | 3,80  | 3,70  | 7,70  | 4,00  | 4,20  | 3,60  | 5,39  | 4,09  | 4,05  | 3,60  | 3,60  | 4,70  |       |  |
| Nutriments   | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 1,50  | 1,04  | 1,10  | 1,53  | 1,84  | 1,86  | 2,39  | 1,91  | 1,77  | 2,45  | 1,82  | 1,86  | 1,50  | 1,30  |       |  |
|  | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,69  | 0,49  | 0,48  | 0,63  | 0,76  | 0,66  | 0,78  | 0,65  | 2,06  | 0,88  | 0,68  | 0,65  | 0,48  | 1,00  |       |  |
|  | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 0,82  | 0,66  | 1,70  | 1,20  | 1,50  | 1,80  | 1,80  | 1,50  | 0,87  | 1,29  | 2,07  | 1,35  | 0,62  | 1,60  |       |  |
|  | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,70  | 0,75  | 0,89  | 1,10  | 0,93  | 1,10  | 1,34  | 1,33  | 0,53  | 1,12  | 0,82  | 1,28  | 0,53  | 0,60  |       |  |
|  | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 32,00   | 32,00 | 33,00 | 30,00 | 27,00 | 31,10 | 36,80 | 36,00 | 26,50 | 28,80 | 29,20 | 30,60 | 28,80 | 33,30 |       |  |
|  | Hydrobiologie   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| Invertébrés  | IBGN  |   |       |       | 14    | 14    | 12    | 13    | 14    |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | IBG-DCE   |   |       |       |       |       |       |       |       | 15    |       |       | 17    |       |       |       |  |
| Physico-chimie   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| Bilan de l'oxygène                                     | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                |   |       |       | 9,60  | 9,10  | 7,31  | 8,31  | 8,28  |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | Taux de saturation en O2 (%)                          |   |       |       | 95,00 | 93,00 | 73,20 | 83,80 | 86,60 |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) |   |       |       | 3,10  | 5,50  | 2,60  | 1,20  | 2,20  |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | Carbone organique dissous (mg C/L)                    |   |       |       | 2,70  | 2,80  | 2,10  | 2,50  | 3,50  |       |       |       |       |       |       |       |  |
| Nutriments   | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) |   |       |       | 0,18  | 0,22  | 0,16  | 0,16  | 0,26  |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | Phosphore total (mg P/L)                              |   |       |       | 0,11  | 0,13  | 0,07  | 0,07  | 0,13  |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         |   |       |       | 0,13  | 0,22  | 0,27  | 0,18  | 0,17  |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         |   |       |       | 0,19  | 0,27  | 0,22  | 0,24  | 0,23  |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         |   |       |       | 36,00 | 36,00 | 34,30 | 38,80 | 33,30 |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | Hydrobiologie   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| Invertébrés  | IBGN  | 8   | 10    | 14    | 16    | 15    | 11    | 10    | 9     |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | IBG-DCE   |   |       |       |       |       |       |       |       | 9     | 7     |       |       | 9     |       |       |  |
| Physico-chimie   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| Bilan de l'oxygène                                     | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 6,80  | 7,30  | 6,90  | 6,30  | 6,30  | 5,60  | 5,41  | 6,49  | 6,80  | 6,30  | 5,40  | 6,90  | 6,82  | 7,02  |       |  |
|  | Taux de saturation en O2 (%)                          | 63,00   | 78,00 | 73,00 | 74,00 | 71,00 | 58,90 | 60,00 | 68,20 | 73,00 | 63,00 | 58,00 | 69,00 | 72,40 | 75,30 |       |  |
|  | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 5,90  | 5,70  | 5,20  | 5,10  | 6,00  | 3,60  | 3,50  | 3,00  | 5,30  | 4,90  | 2,50  | 2,10  | 3,50  | 2,90  |       |  |
|  | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 10,00   | 8,90  | 6,50  | 5,40  | 6,10  | 5,50  | 7,10  | 8,70  | 6,54  | 7,92  | 6,42  | 8,06  | 6,60  | 7,10  |       |  |
| Nutriments   | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,55  | 0,58  | 0,70  | 0,67  | 1,04  | 1,38  | 1,98  | 1,00  | 0,80  | 1,51  | 1,17  | 0,86  | 1,10  | 0,52  |       |  |
|  | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,26  | 0,27  | 0,36  | 0,32  | 0,48  | 0,51  | 0,80  | 0,37  | 0,30  | 0,52  | 0,40  | 0,31  | 0,42  | 0,21  |       |  |
|  | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 0,34  | 0,32  | 0,45  | 0,42  | 0,87  | 0,65  | 1,00  | 0,33  | 0,79  | 0,29  | 0,36  | 0,27  | 0,28  | 0,20  |       |  |
|  | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,21  | 0,27  | 0,29  | 0,35  | 0,30  | 0,48  | 0,24  | 0,48  | 0,25  | 0,31  | 0,30  | 0,32  | 0,30  | 0,20  |       |  |
|  | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 19,00   | 14,00 | 14,00 | 13,00 | 10,00 | 10,70 | 12,60 | 12,70 | 7,20  | 10,10 | 10,40 | 11,80 | 11,60 | 14,60 |       |  |
|  | Hydrobiologie   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| Invertébrés  | IBGN  | 10  | 11    | 10    | 11    | 12    | 11    | 13    | 11    |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | IBG-DCE   |   |       |       |       |       |       |       |       |       | 13    | 13    |       | 14    |       |       |  |
| Physico-chimie   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| Bilan de l'oxygène                                     | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 8,70  | 8,50  | 7,60  | 8,80  | 7,80  | 7,03  | 6,27  | 8,37  | 7,90  | 8,50  | 7,50  | 8,90  | 8,05  | 9,74  |       |  |
|  | Taux de saturation en O2 (%)                          | 87,00   | 88,00 | 79,00 | 91,00 | 90,00 | 71,70 | 64,80 | 92,00 | 89,00 | 87,00 | 77,00 | 90,00 | 83,80 | 96,70 |       |  |
|  | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 12,00   | 9,60  | 8,70  | > 6   | > 6   | 4,10  | 7,00  | 4,80  | 6,00  | 4,70  | 2,60  | 2,70  | 5,00  | 4,00  |       |  |
|  | Carbone organique dissous (mg C/L)                    | 8,20  | 6,50  | 5,30  | 5,30  | 5,40  | 5,90  | 6,70  | 7,10  | 7,27  | 5,80  | 5,43  | 5,64  | 5,40  | 5,90  |       |  |
| Nutriments   | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 2,61  | 3,07  | 2,97  | 1,90  | 2,70  | 2,10  | 1,90  | 1,12  | 1,58  | 1,32  | 1,33  | 1,27  | 0,84  | 0,89  |       |  |
|  | Phosphore total (mg P/L)                              | 1,38  | 1,10  | 1,50  | 0,74  | 0,98  | 0,94  | 0,65  | 0,45  | 0,56  | 0,46  | 0,47  | 0,47  | 0,34  | 0,32  |       |  |
|  | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 2,40  | 2,30  | 3,60  | 1,00  | 0,63  | 0,86  | 0,90  | 0,96  | 0,61  | 0,67  | 0,77  | 0,51  | 0,54  | 0,51  |       |  |
|  | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,75  | 0,84  | 0,78  | 0,63  | 0,43  | 0,54  | 1,10  | 0,56  | 0,62  | 0,61  | 0,40  | 0,36  | 0,36  | 0,29  |       |  |
|  | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 26,00   | 28,00 | 27,00 | 25,00 | 21,00 | 21,60 | 30,40 | 25,00 | 21,70 | 21,90 | 19,40 | 21,10 | 17,20 | 23,00 |       |  |
|  | Hydrobiologie   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
| Invertébrés  | IBGN  | 13  | 12    | 14    | 14    | 14    | 13    | 15    | 15    |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  | IBG-DCE   |   |       |       |       |       |       |       |       |       | 11    | 15    |       |       | 13    |       |  |
| Physico-chimie   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |



## Annexe 7 :

|   |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |          |
|---|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 03172000<br>Vaucouleurs<br>à Mantes la<br>Jolie | Bilan de<br>l'oxygène                         | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                | 9,40  | 9,60  | 9,20  | 9,90  | 9,40  | 7,09  | 7,14  | 8,57  | 8,70  | 9,50  | 7,30  | 9,20  | 8,37  | 7,61  | variable |
|   |   | Taux de saturation en O2 (%)                          | 93,00 | 97,00 | 92,00 | 89,00 | 91,00 | 72,60 | 78,70 | 88,90 | 92,00 | 82,00 | 73,00 | 90,00 | 78,40 | 82,10 |          |
|   |   | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) | 4,90  | 4,30  | 5,50  | 4,30  | 4,10  | 3,60  | 5,10  | 3,10  | 2,80  | 5,00  | 1,40  | 2,70  | 5,00  | 4,00  |          |
|   |   | Carbone organique dissous (mg C /L)                   | 4,90  | 4,80  | 3,20  | 2,50  | 2,10  | 3,40  | 4,20  | 6,50  | 3,82  | 2,81  | 3,22  | 2,37  | 3,00  | 3,60  |          |
|   | Nutriments                                    | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,55  | 0,49  | 0,52  | 0,67  | 0,49  | 0,44  | 0,60  | 0,48  | 0,36  | 0,60  | 0,33  | 0,25  | 0,32  | 0,38  |          |
|   |   | Phosphore total (mg P/L)                              | 0,27  | 0,23  | 0,28  | 0,29  | 0,23  | 0,16  | 0,24  | 0,29  | 0,14  | 0,21  | 0,12  | 0,11  | 0,15  | 0,20  |          |
|   |   | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)         | 0,23  | 0,16  | 0,34  | 0,42  | 0,34  | 0,37  | 0,26  | 0,29  | 0,08  | 1,87  | 0,46  | 0,10  | 0,55  | 0,95  |          |
|   |   | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)         | 0,29  | 0,27  | 0,23  | 0,32  | 0,21  | 0,25  | 0,37  | 0,29  | 0,15  | 0,27  | 0,27  | 0,14  | 0,27  | 0,43  |          |
|   |   | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)         | 41,00 | 38,00 | 40,00 | 35,00 |       | 33,00 | 31,70 | 44,90 | 34,30 | 33,80 | 31,30 | 27,30 | 28,00 | 29,50 |          |
|   | 03189490<br>Drouette à<br>Emance              | Hydrobiologie   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |          |
| Invertébrés                                     |   | IBGN  |       |       |       | 15    | 13    | 14    | 14    | 14    |       |       |       |       |       |       |          |
|   |   | IBG-DCE   |       |       |       |       |       |       |       |       | 12    | 10    | 12    | 14    |       |       |          |
| Physico-chimie                                  |   |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |          |
| Bilan de<br>l'oxygène                           |   | Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /L)                |       |       |       | 9,00  | 7,80  | 8,30  | 7,90  | 7,80  | 7,90  | 8,31  | 7,76  | 7,95  | 7,60  | 6,80  |          |
|   |   | Taux de saturation en O2 (%)                          |       |       |       | 92,00 | 83,00 | 78,00 | 81,00 | 78,00 | 81,40 | 81,60 | 83,40 | 79,10 | 80,00 | 80,00 |          |
|   |   | Demande biochimique en Oxygène (mg O <sub>2</sub> /L) |       |       |       | 3,80  | 4,90  | 2,30  | 2,80  | 3,30  | 2,30  | 4,00  | 2,50  | 3,70  | 2,60  | 2,80  |          |
|   |   | Carbone organique dissous (mg C /L)                   |       |       |       | 5,20  | 4,40  | 4,39  | 4,70  | 5,67  | 2,90  | 3,80  | 4,40  | 3,80  | 7,30  | 9,70  |          |
| Nutriments                                      |   | Orthophosphates (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L) | 0,21  |       |       | 0,16  | 0,25  | 0,23  | 0,22  | 0,27  | 0,24  | 0,35  | 0,29  | 0,31  | 0,26  | 0,24  |          |
|   |   | Phosphore total (mg P/L)                              |       |       |       | 0,19  | 0,20  | 0,15  | 0,13  | 0,14  | 0,11  | 0,21  | 0,20  | 0,21  | 0,15  | 0,13  |          |
|   | Ammonium (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L) |   |       |       | 0,21  | 0,24  | 0,28  | 0,24  | 0,21  | 0,12  | 0,23  | 0,17  | 0,23  | 0,22  | 0,12  |       |          |
|   | Nitrites (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L) |   |       |       | 0,18  | 0,25  | 0,26  | 0,22  | 0,22  | 0,15  | 0,19  | 0,16  | 0,20  | 0,48  | 0,20  |       |          |
|   | Nitrates (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L) |   |       |       | 16,00 | 18,00 | 22,50 | 23,20 | 27,90 | 21,70 | 18,80 | 22,20 | 18,50 | 24,00 | 17,00 |       |          |

La classe de qualité attribuée à chaque paramètre résulte des règles d'agrégation de l'arrêté évaluation du 25 janvier 2010.

**Annexe 8 : Analyse qualitative de l'état chimique de 2000 à 2013, selon 38 substances prioritaires de la DCE (exclusion des HAP), pour les 30 stations du RCS et du RCO sélectionnées**

|  |  | 2003                       | 2004                | 2005                | 2006        | 2007                | 2008                               | 2009                          | 2010                                   | 2011                                     | 2012                      | 2013        | Evolution                                       |  |
|--|--|----------------------------|---------------------|---------------------|-------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------------|--|--|---------------------------|-------------|---|--|
| RCS  | 03013300 Voullie à Juligny             | Etat Chimique              | Faible              | Faible              | Faible      | Faible              | Élevé                              | Faible                        | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Faible      | relativement stable (pollution ponctuelle 2007) |  |
|  |  | Molécule(s) déclassante(s) | -                   | -                   | -           | -                   | Hexachlorocyclohexane; Isoproturon | -                             | -                                      | -  | -                         | -           | -   |  |
|  | 03013660 Auxence à Vimpelles           | Etat Chimique              | Faible              | Faible              | Faible      | Faible              | Faible                             | Faible                        | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Faible      | stable  |  |
|  |  | Molécule(s) déclassante(s) | -                   | -                   | -           | -                   | -                                  | -                             | -                                      | -  | -                         | -           | -   |  |
|  | 03047445 Ecole à Oncy-sur-Ecole        | Etat Chimique              | Faible              | Faible              | Faible      | Faible              | Élevé                              | Faible                        | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Faible      | Faible  | relativement stable (pollution ponctuelle 2007)        |
|  |  | Molécule(s) déclassante(s) | -                   | -                   | -           | -                   | Diuron                             | -                             | -                                      | -  | -                         | -           | -   |  |
|  | 03051500 Almont à Moisenay             | Etat Chimique              | Élevé               | Élevé               | Élevé       | Élevé               | Élevé                              | Élevé                         | Élevé                                  | Élevé                                    | Élevé                     | Élevé       | Faible  | variable (au niveau des sources des pollution)         |
|  |  | Molécule(s) déclassante(s) | Diuron; Isoproturon | Diuron; Isoproturon | Diuron      | Diuron; Isoproturon | Fluoranthène; Isoproturon          | Isoproturon; Trichlorométhane | Isoproturon                            | Hexachlorocyclohexane; Fluoranthène      | Isoproturon               | Isoproturon | -   |  |
|  | 03059000 Lunain à Nonville             | Etat Chimique              | Faible              | Faible              | Faible      | Faible              | Faible                             | Élevé                         | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Faible      | Faible  | relativement stable (pollution ponctuelle 2008)        |
|  |  | Molécule(s) déclassante(s) | -                   | -                   | -           | -                   | -                                  | Diphényléthers bromés         | -                                      | -  | -                         | -           | -   |  |
|  | 03066000 Essonne à Buno Bonnevaux      | Etat Chimique              | Faible              | Faible              | Faible      | Faible              | Faible                             | Élevé                         | Faible                                 | Faible                                   | Élevé                     | Faible      | Faible  | relativement stable (pollution ponctuelle 2008 & 2011) |
|  |  | Molécule(s) déclassante(s) | -                   | -                   | -           | -                   | -                                  | Trichlorométhane              | -                                      | -  | Composés du tributylétain | -           | -   |  |
|  | 03071080 Orge à Sermaise               | Etat Chimique              | Faible              | Élevé               | Faible      | Faible              | Faible                             | Faible                        | Faible                                 | Élevé                                    | Faible                    | Faible      | Faible  | relativement stable (pollution ponctuelle 2004 & 2010) |
|  |  | Molécule(s) déclassante(s) | -                   | Endosulfan          | -           | -                   | -                                  | -                             | -                                      | Composés du tributylétain                | -                         | -           | -   |  |
|  | 03076000 Yvette à Chevreuse            | Etat Chimique              | Élevé               | Faible              | Faible      | Faible              | Faible                             | Faible                        | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Faible      | Faible  | relativement stable (pollution ponctuelle 2003)        |
|  |  | Molécule(s) déclassante(s) | Diuron              | -                   | -           | -                   | -                                  | -                             | -                                      | -  | -                         | -           | -   |  |
|  | 03078110 Yerres à Courtois             | Etat Chimique              | Élevé               | Faible              | Faible      | Élevé               | Élevé                              | Faible                        | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Élevé       | Faible  | variable   |
|  |  | Molécule(s) déclassante(s) | Isoproturon         | -                   | -           | Isoproturon         | Alachlore; Diuron                  | -                             | -                                      | -  | -                         | Isoproturon | -   |  |
|  | 03114000 Petit Morin à Jouarre         | Etat Chimique              | Faible              | Faible              | Faible      | Faible              | Élevé                              | Faible                        | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Faible      | Faible  | relativement stable (pollution ponctuelle 2007)        |
|  |  | Molécule(s) déclassante(s) | -                   | -                   | -           | -                   | Isoproturon; Plomb et ses composés | -                             | -                                      | -  | -                         | -           | -   |  |
|  | 03122008 Bièvre à Verrières le Buisson | Etat Chimique              | Élevé               | Élevé               | Élevé       | Élevé               | Élevé                              | Élevé                         | Faible                                 | Élevé                                    | Faible                    | Faible      | Faible  | variable   |
|  |  | Molécule(s) déclassante(s) | Diuron              | Diuron              | Diuron      | Diuron              | Diuron                             | Diphényléthers bromés         | -                                      | Hexachlorocyclohexane                    | -                         | -           | -   |  |
|  | 03140400 Viosne à Ableiges             | Etat Chimique              | Faible              | Faible              | Élevé       | Faible              | Faible                             | Faible                        | Faible                                 | Élevé                                    | Faible                    | Faible      | Faible  | relativement stable (pollution ponctuelle 2005 & 2010) |
|  |  | Molécule(s) déclassante(s) | -                   | -                   | Diuron      | -                   | -                                  | -                             | -                                      | Diphényléthers bromés                    | -                         | -           | -   |  |
|  | 03167000 Sausseron à Nesles la Vallée  | Etat Chimique              | Faible              | Faible              | Faible      | Faible              | Faible                             | Faible                        | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Faible      | Faible  | stable   |
|  |  | Molécule(s) déclassante(s) | -                   | -                   | -           | -                   | -                                  | -                             | -                                      | -  | -                         | -           | -   |  |
|  | 03170100 Mauldre à Eponne              | Etat Chimique              | Élevé               | Élevé               | Élevé       | Faible              | Élevé                              | Élevé                         | Élevé                                  | Faible                                   | Faible                    | Faible      | Faible  | variable   |
|  |  | Molécule(s) déclassante(s) | Atrazine; Diuron    | Diuron              | Diuron      | -                   | Diuron; Isoproturon                | Hexachlorobenzène             | Isoproturon; Composés du tributylétain | -  | -                         | -           | -   |  |
|  | 03171880 Vaucouleurs à Villette        | Etat Chimique              | Élevé               | Faible              | Élevé       | Faible              | Élevé                              | Faible                        | Élevé                                  | Faible                                   | Faible                    | Faible      | Faible  | variable   |
|  |  | Molécule(s) déclassante(s) | Isoproturon         | -                   | Diuron      | -                   | Cadmium et composés; Isoproturon   | -                             | Composés du tributylétain              | -  | -                         | -           | -   |  |
| 03047680 Ecole à Pringy                    | Etat Chimique                          | Faible                     | Faible              | Faible              | Faible      | Élevé               | Élevé                              | Faible                        | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Faible      | variable  |  |
|  | Molécule(s) déclassante(s)             | -                          | -                   | -                   | -           | Diuron              | Trichlorométhane                   | -                             | -                                      | -  | -                         | -           |   |  |
| 03071550 Orge à St-Germain les Arpajon     | Etat Chimique                          | Faible                     | Faible              | Faible              | Faible      | Élevé               | Faible                             | Faible                        | Élevé                                  | Élevé                                    | Faible                    | Faible      | variable  |  |
|  | Molécule(s) déclassante(s)             | -                          | -                   | -                   | -           | Diuron              | -                                  | -                             | Diphényléthers bromés                  | Hexachlorocyclohexane; Pentachlorophénol | -                         | -           |   |  |
| 03075000 Remarde à St Cyr sous Dourdan     | Etat Chimique                          | Faible                     | Faible              | Faible              | Faible      | Faible              | Faible                             | Faible                        | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Faible      | stable  |  |
|  | Molécule(s) déclassante(s)             | -                          | -                   | -                   | -           | -                   | -                                  | -                             | -                                      | -  | -                         | -           |   |  |
| 03077000 Yvette à Epinay sur Orge          | Etat Chimique                          | Faible                     | Faible              | Élevé               | Faible      | Faible              | Faible                             | Faible                        | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Faible      | relativement stable (pollution ponctuelle 2005) |  |
|  | Molécule(s) déclassante(s)             | -                          | -                   | Diuron              | -           | -                   | -                                  | -                             | -                                      | -  | -                         | -           |   |  |
| 03078600 Yerres à Soignolles en Brie       | Etat Chimique                          | Élevé                      | Faible              | Élevé               | Faible      | Élevé               | Élevé                              | Élevé                         | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Faible      | variable  |  |
|  | Molécule(s) déclassante(s)             | Diuron                     | -                   | Alachlore; Diuron   | -           | Diuron              | Diphényléthers bromés              | Composés du tributylétain     | -                                      | -  | -                         | -           |   |  |
| 03109660 Therouanne à Congis               | Etat Chimique                          | Élevé                      | Élevé               | Faible              | Élevé       | Élevé               | Faible                             | Faible                        | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Faible      | variable  |  |
|  | Molécule(s) déclassante(s)             | Diuron; Isoproturon        | Trifluraline        | -                   | Diuron      | Diuron              | -                                  | -                             | -                                      | -  | -                         | -           |   |  |
| 03117310 Grand Morin à Saint Remy la Vanne | Etat Chimique                          | Faible                     | Faible              | Faible              | Faible      | Faible              | Faible                             | Faible                        | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Élevé       | relativement stable (pollution ponctuelle 2013) |  |
|  | Molécule(s) déclassante(s)             | -                          | -                   | -                   | -           | -                   | -                                  | -                             | -                                      | -  | -                         | Isoproturon |   |  |
| 03119590 Aubetin à Amillis                 | Etat Chimique                          | Élevé                      | Élevé               | Élevé               | Élevé       | Élevé               | Faible                             | Élevé                         | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Faible      | variable  |  |
|  | Molécule(s) déclassante(s)             | Isoproturon                | Isoproturon         | Diuron; Isoproturon | Isoproturon | Diuron; Isoproturon | -                                  | Isoproturon                   | -                                      | -  | -                         | -           |   |  |
| 03120000 Aubetin à Pommeuse                | Etat Chimique                          | Élevé                      | Faible              | Faible              | Faible      | Élevé               | Faible                             | Faible                        | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Faible      | variable  |  |
|  | Molécule(s) déclassante(s)             | Isoproturon                | -                   | -                   | -           | Isoproturon         | -                                  | -                             | -                                      | -  | -                         | -           |   |  |
| 03120800                                   | Etat Chimique                          | Élevé                      | Faible              | Élevé               | Élevé       | Élevé               | Élevé                              | Faible                        | Faible                                 | Faible                                   | Faible                    | Faible      |   |  |

## Annexe 8 :

|   |                               |             |                        |                        |             |        |   |   |                          |             |   |             |          |
|---|-------------------------------|-------------|------------------------|------------------------|-------------|--------|---|---|--------------------------|-------------|---|-------------|----------|
| 03120800<br>Beuvronne à<br>Gressy               | Molécule(s)<br>déclassante(s) | Diuron      | -                      | Diuron;<br>Isoproturon | Isoproturon | Diuron | Diuron;<br>Composés du<br>tributylétain | -   | -                        | -           | - | -           | variable |
| 03126058<br>Aubette de<br>Meulan à<br>Meulan    | Etat Chimique                 |             |                        |                        |             |        |   |   |                          |             |   |             |          |
| 03137685<br>Thève à<br>Asnières sur<br>Oise     | Molécule(s)<br>déclassante(s) | -           | -                      | -                      | Diuron      | Diuron | Trichlorométhan<br>e                    | -   | -                        | -           | - | -           | variable |
| 03168995<br>Mauldre à<br>Beynes                 | Molécule(s)<br>déclassante(s) | Diuron      | Diuron;<br>Isoproturon | Diuron                 | -           | -      | Diuron                                  | Isoproturon;<br>Composés du<br>tributylétain              | Diphényléthers<br>bromés | -           | - | -           | variable |
| 03172000<br>Vaucouleurs à<br>Mantes la<br>Jolie | Molécule(s)<br>déclassante(s) | Isoproturon | -                      | Diuron                 | -           | Diuron | Trichlorométhan<br>e                    | Diphényléthers<br>bromés;<br>Composés du<br>tributylétain | -                        | Isoproturon | - | -           | variable |
| 03189490<br>Drouette à<br>Emance                | Molécule(s)<br>déclassante(s) | Isoproturon | Isoproturon            | -                      | -           | -      | -                                       | -   | -                        | -           | - | Isoproturon | variable |

La classe de qualité attribué à chaque paramètre résulte des règles d'agrégation de l'arrêté évaluation du 25 janvier 2010

**Annexe 9 : Opérations de contrôle « doublons » en 2013/2014 et listes faunistiques associées**

| Code station | Cours d'eau | Commune            | Classe de taille | Date du prélèvement IBGN | Date du prélèvement MPCE | IBGN |     |    | IBGN-éq |     |    | Delta ( $\Delta$ ) |     |    |
|--------------|-------------|--------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|------|-----|----|---------|-----|----|--------------------|-----|----|
|              |             |                    |                  |                          |                          | note | GFI | VT | note    | GFI | VT | note               | GFI | VT |
| 03013300     | VOULZIE     | JUTIGNY            | TP9              | 18/07/2013               | 11/07/2013               | 13   | 5   | 31 | 14      | 5   | 33 | 1                  | 0   | 2  |
| 03047445     | ECOLE       | ONCY-SUR-ECOLE     | P9               | 30/07/2013               | 30/07/2013               | 16   | 7   | 34 | 13      | 7   | 24 | 3                  | 0   | 10 |
| 03047680     | ECOLE       | PRINGY             | P9               | 05/09/2014               | 05/09/2014               | 14   | 5   | 33 | 15      | 6   | 35 | 1                  | 1   | 2  |
| 03051500     | ALMONT      | MOISENAY           | P9               | 18/07/2013               | 11/07/2013               | 14   | 6   | 30 | 14      | 6   | 31 | 0                  | 0   | 1  |
| 03051500     | ALMONT      | MOISENAY           | P9               | 05/08/2014               | 05/08/2014               | 14   | 6   | 29 | 15      | 6   | 34 | 1                  | 0   | 5  |
| 03059000     | LUNAIN      | NONVILLE           | P9               | 01/08/2013               | 01/08/2013               | 15   | 6   | 33 | 16      | 6   | 37 | 1                  | 0   | 4  |
| 03066000     | ESSONNE     | BUNO-BONNEVAUX     | P9               | 09/07/2013               | 09/07/2013               | 13   | 5   | 31 | 9       | 4   | 19 | 4                  | 1   | 12 |
| 03066000     | ESSONNE     | BUNO-BONNEVAUX     | P9               | 05/09/2014               | 05/09/2014               | 15   | 6   | 34 | 13      | 4   | 35 | 2                  | 2   | 1  |
| 03071080     | ORGE        | SERMAISE           | P9               | 23/07/2014               | 16/07/2014               | 9    | 3   | 24 | 13      | 6   | 27 | 4                  | 3   | 3  |
| 03073000     | ORGE        | SAVIGNY-SUR-ORGE   | M9               | 10/09/2014               | 08/09/2014               | 10   | 3   | 25 | 14      | 5   | 36 | 4                  | 2   | 11 |
| 03076000     | YVETTE      | CHEVREUSE          | P9               | 16/07/2013               | 10/07/2013               | 12   | 5   | 28 | 12      | 4   | 29 | 0                  | 1   | 1  |
| 03078110     | YERRES      | COURTOMER          | M9               | 11/07/2013               | 11/07/2013               | 12   | 5   | 26 | 14      | 6   | 30 | 2                  | 1   | 4  |
| 03079622     | REVEILLON   | VILLECRESNES       | TP9              | 19/08/2014               | 19/08/2014               | 10   | 4   | 22 | 13      | 5   | 32 | 3                  | 1   | 10 |
| 03082781     | CROULT      | GARGES-LES-GONESSE | P9               | 12/08/2014               | 12/08/2014               | 7    | 2   | 18 | 7       | 2   | 18 | 0                  | 0   | 0  |
| 03114000     | PETIT MORIN | JOUARRE            | P9               | 11/07/2013               | 02/07/2013               | 16   | 7   | 36 | 18      | 7   | 42 | 2                  | 0   | 6  |
| 03140400     | VIOSNE      | ABLEIGES           | TP9              | 25/07/2013               | 25/07/2013               | 14   | 6   | 31 | 19      | 7   | 45 | 5                  | 1   | 14 |
| 03167000     | SAUSSERON   | NESLES-LA-VALLEE   | P9               | 25/07/2013               | 25/07/2013               | 13   | 7   | 23 | 12      | 4   | 30 | 1                  | 3   | 7  |
| 03168690     | LIEUTEL     | NEAUPHLE-LE-VIEUX  | TP9              | 10/09/2014               | 10/09/2014               | 13   | 7   | 21 | 13      | 7   | 22 | 0                  | 0   | 1  |
| 03171880     | VAUCOULEURS | VILLETTE           | P9               | 31/07/2014               | 31/07/2014               | 16   | 7   | 33 | 15      | 7   | 29 | 1                  | 0   | 4  |
| 03190725     | VESGRE      | HOUDAN             | P9               | 09/09/2014               | 09/09/2014               | 17   | 7   | 39 | 15      | 6   | 36 | 2                  | 1   | 3  |

**Grille d'évaluation selon le tableau 1 de l'annexe 3 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié :**

|  |   |
|--|---|
|  | Très bon état : [20 - 14] (G et M) ou [20 - 16] (P et TP) |
|  | Bon état : ]14-12] (G et M) ou ]16-14] (P et TP)          |
|  | Etat moyen : ]12-9] (G et M) ou ]14-10] (P et TP)         |
|  | Etat médiocre : ]9 - 5] (G et M) ou ]10-6] (P et TP)      |
|  | Mauvais état : ]5-0] (G et M) ou ]6-0] (P et TP)          |
|  | Aucune donnée   |

**Annexe 9 :**

**03013300 - La Voulzie à Jutigny (2013) :**

| <b>IBGN<br/>(NF T 90-350)</b> |                  | <b>IBGN-équivalent<br/>(XP T 90-333, XP T 90-388)</b> |                  |
|-------------------------------|------------------|---|------------------|
| <b>Taxons</b>                 | <b>Effectifs</b> | <b>Taxons</b>   | <b>Effectifs</b> |
| Hydropsychidae                | 20               | Hydropsychidae  | 4                |
| Hydroptilidae                 | 26               | Hydroptilidae   | 5                |
| Baetidae                      | 64               | Baetidae  | 19               |
| Caenidae                      | 26               | Caenidae  | 15               |
| Ephemerellidae                | 84               | Ephemerellidae  | 66               |
| Ephemeridae                   | 1                | Ephemeridae   | 1                |
| Elmidae                       | 83               | Elmidae   | 14               |
| Ceratopogonidae               | 4                | Ceratopogonidae                                       | 1                |
| Chironomidae                  | 174              | Chironomidae  | 184              |
| Empididae                     | 30               | Empididae   | 2                |
| Limoniidae                    | 32               | Limoniidae  | 5                |
| Simuliidae                    | 49               | Simuliidae  | 3                |
| Gomphidae                     | 2                | Gomphidae   | 4                |
| Gammaridae                    | 3514             | Gammaridae  | 2538             |
| Asellidae                     | 10               | Asellidae   | 70               |
| Sphaeriidae                   | 24               | Sphaeriidae   | 22               |
| Ancylidae                     | 9                | Ancylidae   | 1                |
| Bithyniidae                   | 2                | Bithyniidae   | 3                |
| Hydrobiidae                   | 2                | Hydrobiidae   | 50               |
| Erpobdellidae                 | 22               | Erpobdellidae   | 21               |
| Glossiphoniidae               | 2                | Glossiphoniidae                                       | 10               |
| Piscicolidae                  | 2                | Piscicolidae  | 1                |
| Dugesiiidae                   | 1                | Dugesiiidae   | 2                |
| OLIGOCHETES                   | 1923             | OLIGOCHETES   | 663              |
| NEMATHELMINTHES               | 1                | NEMATHELMINTHES                                       | 2                |
| HYDRACARIENS                  | 8                | HYDRACARIENS  | 2                |
| Goeridae                      | 1                | Planariidae   | 15               |
| Leptoceridae                  | 1                | HYDROZOAIRE   | 1                |
| Rhyacophilidae                | 6                | Polycentropodidae                                     | 2                |
| Calopterygidae                | 1                | Psychomyiidae   | 2                |
| Sialidae                      | 1                | Psychodidae   | 1                |
|                               |                  | Planorbidae   | 2                |
|                               |                  | Valvatidae  | 1                |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>26</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>5</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>7</b>  |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.dree.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

**Annexe 9 :**

**03047445 – L'Ecole à Oncy-sur-Ecole (2013) :**

| IBGN<br>(NF T 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|-----------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons                | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Goeridae              | 63        | Goeridae                                      | 41        |
| Leptoceridae          | 9         | Leptoceridae                                  | 7         |
| Limnephilidae         | 7         | Limnephilidae                                 | 3         |
| Ephemeridae           | 5         | Ephemeridae                                   | 4         |
| Corixidae             | 5         | Corixidae                                     | 4         |
| Elmidae               | 29        | Elmidae                                       | 23        |
| Chironomidae          | 374       | Chironomidae                                  | 225       |
| Sialidae              | 23        | Sialidae                                      | 19        |
| Gammaridae            | 497       | Gammaridae                                    | 194       |
| Asellidae             | 1         | Asellidae                                     | 5         |
| Sphaeriidae           | 809       | Sphaeriidae                                   | 246       |
| Ancylidae             | 22        | Ancylidae                                     | 82        |
| Hydrobiidae           | 1989      | Hydrobiidae                                   | 1075      |
| Lymnaeidae            | 58        | Lymnaeidae                                    | 79        |
| Neritidae             | 25        | Neritidae                                     | 5         |
| Planorbidae           | 91        | Planorbidae                                   | 1         |
| Valvatidae            | 114       | Valvatidae                                    | 13        |
| Glossiphoniidae       | 66        | Glossiphoniidae                               | 21        |
| OLIGOCHETES           | 48        | OLIGOCHETES                                   | 40        |
| HYDRACARIENS          | 36        | HYDRACARIENS                                  | 13        |
| Beraeidae             | 1         | Psychomyiidae                                 | 3         |
| Sericostomatidae      | 3         | Ephydriidae                                   | 1         |
| Baetidae              | 5         | ODONATES                                      | 2         |
| Gerridae              | 9         | HYDROZOAIRE                                   | 1         |
| Notonectidae          | 1         |   |           |
| Dytiscidae            | 1         |   |           |
| Haliplidae            | 2         |   |           |
| Helodidae             | 1         |   |           |
| Ceratopogonidae       | 7         |   |           |
| ZYGOPTERES            | 7         |   |           |
| Aeshnidae             | 1         |   |           |
| Libellulidae          | 1         |   |           |
| Physidae              | 3         |   |           |
| Erpobdellidae         | 1         |   |           |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>20</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>14</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>4</b>  |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.drie.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>



**Annexe 9 :**

**03047680 – L'Ecole à Pringy (2014) :**

| IBGN<br>(NF T 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|-----------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons                | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Hydropsychidae        | 70        | Hydropsychidae                                | 112       |
| Hydroptilidae         | 40        | Hydroptilidae                                 | 58        |
| Leptoceridae          | 3         | Leptoceridae                                  | 3         |
| Polycentropodidae     | 14        | Polycentropodidae                             | 21        |
| Psychomyiidae         | 1         | Psychomyiidae                                 | 1         |
| Rhyacophilidae        | 4         | Rhyacophilidae                                | 6         |
| Baetidae              | 20        | Baetidae                                      | 59        |
| Ephemeridae           | 2         | Ephemeridae                                   | 5         |
| Ephemerellidae        | 9         | Ephemerellidae                                | 9         |
| Aphelocheiridae       | 7         | Aphelocheiridae                               | 15        |
| Corixidae             | 12        | Corixidae                                     | 3         |
| Elmidae               | 39        | Elmidae                                       | 50        |
| Chironomidae          | 98        | Chironomidae                                  | 197       |
| Simuliidae            | 1152      | Simuliidae                                    | 1175      |
| Calopterygidae        | 52        | Calopterygidae                                | 33        |
| Coenagrionidae        | 1         | Coenagrionidae                                | 1         |
| Sialidae              | 3         | Sialidae                                      | 1         |
| Gammaridae            | 1180      | Gammaridae                                    | 1289      |
| Asellidae             | 3         | Asellidae                                     | 28        |
| Sphaeriidae           | 24        | Sphaeriidae                                   | 80        |
| Ancylidae             | 9         | Ancylidae                                     | 11        |
| Hydrobiidae           | 87        | Hydrobiidae                                   | 373       |
| Neritidae             | 135       | Neritidae                                     | 210       |
| Physidae              | 3         | Physidae                                      | 3         |
| Planorbidae           | 11        | Planorbidae                                   | 2         |
| OLIGOCHETES           | 38        | OLIGOCHETES                                   | 41        |
| HYDRACARIENS          | 5         | HYDRACARIENS                                  | 19        |
| Ceratopogonidae       | 6         | Caenidae                                      | 1         |
| Ephydriidae           | 2         | Limoniidae                                    | 5         |
| Stratiomyidae         | 1         | Sisyridae                                     | 1         |
| Platycnemididae       | 2         | Bithyniidae                                   | 1         |
| Acroloxidae           | 1         | Glossiphoniidae                               | 1         |
| Piscicolidae          | 1         | Dendrocoelidae                                | 1         |
|                       |           | SPONGIAIRES                                   | 99        |
|                       |           | BRYOZOAIRES                                   | 1         |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>27</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>6</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>8</b>  |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

**Annexe 9 :**

**03051500 – L'Almont à Moisenay (2013) :**

| IBGN<br>(NF T 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|-----------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons                | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Hydropsychidae        | 18        | Hydropsychidae                                | 36        |
| Hydroptilidae         | 310       | Hydroptilidae                                 | 198       |
| Leptoceridae          | 3         | Leptoceridae                                  | 17        |
| Limnephilidae         | 3         | Limnephilidae                                 | 3         |
| Polycentropodidae     | 2         | Polycentropodidae                             | 7         |
| Psychomyiidae         | 2         | Psychomyiidae                                 | 5         |
| Baetidae              | 17        | Baetidae                                      | 17        |
| Caenidae              | 58        | Caenidae                                      | 81        |
| Epheméridae           | 18        | Epheméridae                                   | 16        |
| Dytiscidae            | 5         | Dytiscidae                                    | 10        |
| Elmidae               | 234       | Elmidae                                       | 174       |
| Haliplidae            | 1         | Haliplidae                                    | 16        |
| Chironomidae          | 761       | Chironomidae                                  | 1172      |
| Limoniidae            | 18        | Limoniidae                                    | 30        |
| Simuliidae            | 1         | Simuliidae                                    | 6         |
| Calopterygidae        | 3         | Calopterygidae                                | 11        |
| Gammaridae            | 566       | Gammaridae                                    | 435       |
| Asellidae             | 55        | Asellidae                                     | 19        |
| Sphaeriidae           | 45        | Sphaeriidae                                   | 172       |
| Ancylidae             | 15        | Ancylidae                                     | 86        |
| Hydrobiidae           | 13        | Hydrobiidae                                   | 155       |
| Lymnaeidae            | 10        | Lymnaeidae                                    | 54        |
| Erpobdellidae         | 1         | Erpobdellidae                                 | 3         |
| Glossiphoniidae       | 7         | Glossiphoniidae                               | 9         |
| OLIGOCHETES           | 65        | OLIGOCHETES                                   | 843       |
| HYDRACARIENS          | 81        | HYDRACARIENS                                  | 2         |
| HYDROZOAIRE           | 1         | HYDROZOAIRE                                   | 2         |
| NEMATHELMINTHES       | 2         | Corixidae                                     | 1         |
| BRYOZOAIRE            | 333       | Psychodidae                                   | 2         |
| Platycnemididae       | 2         | Tipulidae                                     | 1         |
|                       |           | Planorbidae                                   | 20        |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>27</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>3</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>4</b>  |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

**Annexe 9 :**

**03051500 – L'Almont à Moisenay (2014) :**

| IBGN<br>(NFT T 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|------------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons                 | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Hydropsychidae         | 165       | Hydropsychidae                                | 72        |
| Hydroptilidae          | 16        | Hydroptilidae                                 | 54        |
| Lepidostomatidae       | 1         | Lepidostomatidae                              | 2         |
| Leptoceridae           | 20        | Leptoceridae                                  | 123       |
| Polycentropodidae      | 4         | Polycentropodidae                             | 5         |
| Baetidae               | 6         | Baetidae                                      | 14        |
| Caenidae               | 11        | Caenidae                                      | 44        |
| Ephemeridae            | 3         | Ephemeridae                                   | 3         |
| Corixidae              | 6         | Corixidae                                     | 10        |
| Elmidae                | 246       | Elmidae                                       | 297       |
| Ceratopogonidae        | 6         | Ceratopogonidae                               | 2         |
| Chironomidae           | 802       | Chironomidae                                  | 940       |
| Limoniidae             | 20        | Limoniidae                                    | 9         |
| Simuliidae             | 1         | Simuliidae                                    | 1         |
| Calopterygidae         | 90        | Calopterygidae                                | 47        |
| Gammaridae             | 458       | Gammaridae                                    | 861       |
| Asellidae              | 7         | Asellidae                                     | 7         |
| Sphaeriidae            | 240       | Sphaeriidae                                   | 140       |
| Unionidae              | 1         | Unionidae                                     | 1         |
| Hydrobiidae            | 5         | Hydrobiidae                                   | 8         |
| Erpobdellidae          | 1         | Erpobdellidae                                 | 1         |
| Glossiphoniidae        | 6         | Glossiphoniidae                               | 6         |
| OLIGOCHETES            | 14        | OLIGOCHETES                                   | 336       |
| HYDRACARIENS           | 40        | HYDRACARIENS                                  | 82        |
| Psychomyiidae          | 5         | Halplidae                                     | 1         |
| Dytiscidae             | 1         | Hydraenidae                                   | 3         |
| Empididae              | 4         | Dixidae                                       | 1         |
| Ancylidae              | 4         | Tabanidae                                     | 3         |
| BRYOZOAIRE             | 15        | Platycnemididae                               | 3         |
|                        |           | Sialidae                                      | 1         |
|                        |           | Lymnaeidae                                    | 4         |
|                        |           | Planorbidae                                   | 2         |
|                        |           | NEMATHELMINTHES                               | 4         |
|                        |           | SPONGIAIRES                                   | 99        |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>24</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>5</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>10</b> |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

**Annexe 9 :**

**03059000 – Le Lunain à Nonville (2013) :**

| IBGN<br>(NFT 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|----------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons               | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Leuctridae           | 2         | Leuctridae                                    | 1         |
| Hydropsychidae       | 136       | Hydropsychidae                                | 250       |
| Hydroptilidae        | 88        | Hydroptilidae                                 | 50        |
| Leptoceridae         | 3         | Leptoceridae                                  | 1         |
| Limnephilidae        | 2         | Limnephilidae                                 | 4         |
| Rhyacophilidae       | 4         | Rhyacophilidae                                | 3         |
| Baetidae             | 129       | Baetidae                                      | 220       |
| Ephemeridae          | 5         | Ephemeridae                                   | 75        |
| Ephemerellidae       | 56        | Ephemerellidae                                | 73        |
| Aphelocheiridae      | 2         | Aphelocheiridae                               | 18        |
| Elmidae              | 190       | Elmidae                                       | 785       |
| Hydrophilidae        | 1         | Hydrophilidae                                 | 1         |
| Athericidae          | 1         | Athericidae                                   | 3         |
| Chironomidae         | 23        | Chironomidae                                  | 55        |
| Dixidae              | 4         | Dixidae                                       | 1         |
| Limoniidae           | 3         | Limoniidae                                    | 43        |
| Simuliidae           | 78        | Simuliidae                                    | 109       |
| Calopterygidae       | 3         | Calopterygidae                                | 2         |
| Gammaridae           | 4543      | Gammaridae                                    | 6684      |
| Sphaeriidae          | 84        | Sphaeriidae                                   | 152       |
| Erpobdellidae        | 5         | Erpobdellidae                                 | 1         |
| Glossiphoniidae      | 3         | Glossiphoniidae                               | 83        |
| Dugesidae            | 1         | Dugesidae                                     | 4         |
| Planariidae          | 2         | Planariidae                                   | 4         |
| Planorbidae          | 1         | Planorbidae                                   | 6         |
| OLIGOCHETES          | 192       | OLIGOCHETES                                   | 1003      |
| NEMATHELMINTHES      | 2         | NEMATHELMINTHES                               | 29        |
| HYDRACARIENS         | 9         | HYDRACARIENS                                  | 22        |
| Polycentropodidae    | 2         | Lepidostomatidae                              | 3         |
| Corixidae            | 1         | Sericostomatidae                              | 4         |
| Sialidae             | 2         | Caenidae                                      | 1         |
| Asellidae            | 4         | Ceratopogonidae                               | 13        |
| BRYOZOAIRES          | 3         | Empididae                                     | 3         |
|                      |           | Ptychopteridae                                | 1         |
|                      |           | Tabanidae                                     | 4         |
|                      |           | Unionidae                                     | 1         |
|                      |           | Bithyniidae                                   | 1         |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>28</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>5</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>9</b>  |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

**Annexe 9 :**

**03066000 – L'Essonne à Buno-Bonnevaux (2013) :**

| IBGN<br>(NFT 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|----------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons               | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Polycentropodidae    | 21        | Polycentropodidae                             | 61        |
| Rhyacophilidae       | 9         | Rhyacophilidae                                | 1         |
| Baetidae             | 73        | Baetidae                                      | 41        |
| Caenidae             | 7         | Caenidae                                      | 3         |
| Ephemerellidae       | 81        | Ephemerellidae                                | 2         |
| Corixidae            | 2         | Corixidae                                     | 5         |
| Chironomidae         | 878       | Chironomidae                                  | 256       |
| Gammaridae           | 1997      | Gammaridae                                    | 44        |
| Sphaeriidae          | 66        | Sphaeriidae                                   | 3         |
| Ancylidae            | 5         | Ancylidae                                     | 1         |
| Hydrobiidae          | 45        | Hydrobiidae                                   | 1         |
| Erpobdellidae        | 1         | Erpobdellidae                                 | 1         |
| OLIGOCHETES          | 79        | OLIGOCHETES                                   | 53        |
| HYDRACARIENS         | 23        | HYDRACARIENS                                  | 2         |
| Sialidae             | 6         | Sialidae                                      | 21        |
| Hydropsychidae       | 132       | Asellidae                                     | 1         |
| Hydroptilidae        | 21        | Lymnaeidae                                    | 1         |
| Leptoceridae         | 15        | Planorbidae                                   | 1         |
| Limnephilidae        | 3         | Piscicolidae                                  | 1         |
| Psychomyiidae        | 1         |   |           |
| Ephemeridae          | 2         |   |           |
| Aphelocheiridae      | 10        |   |           |
| Elmidae              | 63        |   |           |
| Gyrinidae            | 1         |   |           |
| Hydraenidae          | 1         |   |           |
| Simuliidae           | 23        |   |           |
| Calopterygidae       | 1         |   |           |
| Bithyniidae          | 5         |   |           |
| Neritidae            | 30        |   |           |
| Glossiphoniidae      | 2         |   |           |
| NEMATHELMINTHES      | 2         |   |           |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>15</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>16</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>4</b>  |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.driei.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

**Annexe 9 :**

**03066000 – L'Essonne à Buno-Bonnevaux (2014) :**

| IBGN<br>(NF T 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|-----------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons                | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Hydropsychidae        | 73        | Hydropsychidae                                | 4         |
| Hydroptilidae         | 23        | Hydroptilidae                                 | 1         |
| Leptoceridae          | 44        | Leptoceridae                                  | 2         |
| Limnephilidae         | 1         | Limnephilidae                                 | 1         |
| Polycentropodidae     | 13        | Polycentropodidae                             | 25        |
| Baetidae              | 162       | Baetidae                                      | 59        |
| Ephemerellidae        | 105       | Ephemerellidae                                | 2         |
| Corixidae             | 1         | Corixidae                                     | 50        |
| Elmidae               | 86        | Elmidae                                       | 1         |
| Ceratopogonidae       | 2         | Ceratopogonidae                               | 1         |
| Chironomidae          | 36        | Chironomidae                                  | 163       |
| Dixidae               | 3         | Dixidae                                       | 2         |
| Simuliidae            | 26        | Simuliidae                                    | 3         |
| Calopterygidae        | 31        | Calopterygidae                                | 2         |
| Coenagrionidae        | 2         | Coenagrionidae                                | 2         |
| Gammaridae            | 1370      | Gammaridae                                    | 122       |
| Asellidae             | 1         | Asellidae                                     | 22        |
| Sphaeriidae           | 40        | Sphaeriidae                                   | 121       |
| Ancylidae             | 4         | Ancylidae                                     | 10        |
| Bithyniidae           | 107       | Bithyniidae                                   | 10        |
| Hydrobiidae           | 1         | Hydrobiidae                                   | 55        |
| Planorbidae           | 1         | Planorbidae                                   | 13        |
| Dugesiiidae           | 1         | Dugesiiidae                                   | 2         |
| OLIGOCHETES           | 29        | OLIGOCHETES                                   | 17        |
| HYDRACARIENS          | 4         | HYDRACARIENS                                  | 1         |
| Lepidostomatidae      | 6         | Caenidae                                      | 1         |
| Psychomyiidae         | 1         | Libellulidae                                  | 1         |
| Ephemeridae           | 10        | Platycnemididae                               | 1         |
| Heptageniidae         | 1         | Sialidae                                      | 5         |
| Aphelocheiridae       | 18        | Acroloxiidae                                  | 1         |
| Gyrinidae             | 2         | Ferrissiidae                                  | 1         |
| Neritidae             | 43        | Lymnaeidae                                    | 5         |
| Glossiphoniidae       | 2         | NEMATODA                                      | 1         |
| Piscicolidae          | 1         | Erpobdellidae                                 | 1         |
|                       |           | Dendrocoelidae                                | 2         |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>25</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>9</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>10</b> |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>



**Annexe 9 :**

**03071080 – L’Orge à Sermaise (2014) :**

| IBGN<br>(NF T 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|-----------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons                | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Goeridae              | 1         | Goeridae                                      | 2         |
| Hydropsychidae        | 15        | Hydropsychidae                                | 23        |
| Baetidae              | 86        | Baetidae                                      | 15        |
| Ephemeridae           | 2         | Ephemeridae                                   | 7         |
| Ephemerellidae        | 1         | Ephemerellidae                                | 1         |
| Corixidae             | 5         | Corixidae                                     | 36        |
| Ceratopogonidae       | 7         | Ceratopogonidae                               | 4         |
| Chironomidae          | 470       | Chironomidae                                  | 987       |
| Limoniidae            | 4         | Limoniidae                                    | 7         |
| Tabanidae             | 3         | Tabanidae                                     | 1         |
| Calopterygidae        | 4         | Calopterygidae                                | 2         |
| Platycnemididae       | 1         | Platycnemididae                               | 1         |
| Sialidae              | 3         | Sialidae                                      | 5         |
| Gammaridae            | 205       | Gammaridae                                    | 146       |
| Sphaeriidae           | 122       | Sphaeriidae                                   | 133       |
| Hydrobiidae           | 150       | Hydrobiidae                                   | 54        |
| Physidae              | 9         | Physidae                                      | 1         |
| Planorbidae           | 6         | Planorbidae                                   | 4         |
| OLIGOCHETES           | 1302      | OLIGOCHETES                                   | 2325      |
| NEMATHELMINTHES       | 1         | NEMATHELMINTHES                               | 1         |
| BRYOZOAIRES           | 33        | BRYOZOAIRES                                   | 99        |
| Elmidae               | 1         | Hydroptilidae                                 | 1         |
| Simuliidae            | 2         | Polycentropodidae                             | 1         |
| Astacidae             | 2         | Empididae                                     | 2         |
|                       |           | Asellidae                                     | 1         |
|                       |           | Unionidae                                     | 1         |
|                       |           | HYDRACARIENS                                  | 3         |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>21</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>3</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>6</b>  |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.driei.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

**Annexe 9 :**

**03073000 – L’Orge à Savigny-sur-Orge (2014) :**

| IBGN<br>(NFT T 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|------------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons                 | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Hydropsychidae         | 170       | Hydropsychidae                                | 314       |
| Hydroptilidae          | 2         | Hydroptilidae                                 | 7         |
| Baetidae               | 261       | Baetidae                                      | 128       |
| Elmidae                | 4         | Elmidae                                       | 10        |
| Ceratopogonidae        | 2         | Ceratopogonidae                               | 1         |
| Chironomidae           | 123       | Chironomidae                                  | 133       |
| Limoniidae             | 9         | Limoniidae                                    | 4         |
| Simuliidae             | 1344      | Simuliidae                                    | 428       |
| Calopterygidae         | 4         | Calopterygidae                                | 16        |
| Coenagrionidae         | 1         | Coenagrionidae                                | 2         |
| Gammaridae             | 77        | Gammaridae                                    | 163       |
| Asellidae              | 34        | Asellidae                                     | 337       |
| Corbiculidae           | 61        | Corbiculidae                                  | 65        |
| Sphaeriidae            | 71        | Sphaeriidae                                   | 90        |
| Ancylidae              | 1         | Ancylidae                                     | 13        |
| Bithyniidae            | 8         | Bithyniidae                                   | 17        |
| Hydrobiidae            | 1         | Hydrobiidae                                   | 11        |
| Erpobdellidae          | 5         | Erpobdellidae                                 | 16        |
| Glossiphoniidae        | 4         | Glossiphoniidae                               | 12        |
| Dugesidae              | 218       | Dugesidae                                     | 180       |
| OLIGOCHETES            | 596       | OLIGOCHETES                                   | 296       |
| NEMATHELMINTHES        | 1         | NEMATHELMINTHES                               | 2         |
| HYDRACARIENS           | 42        | HYDRACARIENS                                  | 2         |
| EphemereIIDae          | 1         | Leptoceridae                                  | 3         |
| SPONGIAIRES            | 999       | Psychomyiidae                                 | 1         |
|                        |           | Caenidae                                      | 1         |
|                        |           | Corixidae                                     | 1         |
|                        |           | Haliplidae                                    | 2         |
|                        |           | Platycnemididae                               | 2         |
|                        |           | Sisyridae                                     | 16        |
|                        |           | Acroloxiidae                                  | 3         |
|                        |           | Planorbidae                                   | 3         |
|                        |           | Dendrocoelidae                                | 2         |
|                        |           | Planariidae                                   | 13        |
|                        |           | NEMERTIENS                                    | 1         |
|                        |           | HYDROZOAIREs                                  | 1         |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>23</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>2</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>13</b> |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.dreee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

**Annexe 9 :**

**03076000 – L'Yvette à Chevreuse (2013) :**

| IBGN<br>(NF T 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|-----------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons                | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Hydropsychidae        | 11        | Hydropsychidae                                | 2         |
| Polycentropodidae     | 67        | Polycentropodidae                             | 102       |
| Baetidae              | 30        | Baetidae                                      | 4         |
| Chironomidae          | 472       | Chironomidae                                  | 1746      |
| Empididae             | 1         | Empididae                                     | 1         |
| Simuliidae            | 16        | Simuliidae                                    | 14        |
| Calopterygidae        | 2         | Calopterygidae                                | 1         |
| Sisyridae             | 1         | Sisyridae                                     | 1         |
| Gammaridae            | 346       | Gammaridae                                    | 73        |
| Asellidae             | 1682      | Asellidae                                     | 15        |
| Sphaeriidae           | 69        | Sphaeriidae                                   | 43        |
| Hydrobiidae           | 20        | Hydrobiidae                                   | 5         |
| Glossiphoniidae       | 3         | Glossiphoniidae                               | 2         |
| OLIGOCHETES           | 210       | OLIGOCHETES                                   | 1133      |
| HYDRACARIENS          | 1         | HYDRACARIENS                                  | 2         |
| Goeridae              | 1         | Leptoceridae                                  | 5         |
| Hydroptilidae         | 3         | Corixidae                                     | 15        |
| Psychomyiidae         | 1         | Gerridae                                      | 1         |
| Elmidae               | 1         | Ceratopogonidae                               | 1         |
| Coenagrionidae        | 2         | Psychodidae                                   | 1         |
| Platycnemididae       | 11        | Sialidae                                      | 1         |
| Acroloxidae           | 2         | Cambaridae                                    | 1         |
| Bithyniidae           | 117       | Unionidae                                     | 1         |
| Valvatidae            | 1         | Planorbidae                                   | 4         |
| Piscicolidae          | 12        | Physidae                                      | 2         |
| Dendrocoelidae        | 103       | Erpobdellidae                                 | 2         |
| Dugesiiidae           | 103       | Planariidae                                   | 1         |
| BRYOZOAIRES           | 999       | Ferrissiidae                                  | 3         |
|                       |           | NEMATHELMINTHES                               | 2         |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>15</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>13</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>14</b> |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.drieec.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

**Annexe 9 :**

**03078110 – L'Yerres à Courtomer (2013) :**

| IBGN<br>(NF T 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|-----------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons                | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Hydropsychidae        | 56        | Hydropsychidae                                | 48        |
| Hydroptilidae         | 84        | Hydroptilidae                                 | 195       |
| Leptoceridae          | 15        | Leptoceridae                                  | 21        |
| Psychomyiidae         | 10        | Psychomyiidae                                 | 34        |
| Baetidae              | 360       | Baetidae                                      | 300       |
| Caenidae              | 20        | Caenidae                                      | 43        |
| Elmidae               | 130       | Elmidae                                       | 48        |
| Haliplidae            | 11        | Haliplidae                                    | 12        |
| Anthomyiidae          | 17        | Anthomyiidae                                  | 3         |
| Chironomidae          | 1668      | Chironomidae                                  | 1206      |
| Sialidae              | 1         | Sialidae                                      | 4         |
| Gammaridae            | 328       | Gammaridae                                    | 362       |
| Asellidae             | 4         | Asellidae                                     | 19        |
| Sphaeriidae           | 126       | Sphaeriidae                                   | 91        |
| Bithyniidae           | 3         | Bithyniidae                                   | 11        |
| Hydrobiidae           | 5946      | Hydrobiidae                                   | 4145      |
| Lymnaeidae            | 1         | Lymnaeidae                                    | 2         |
| Planorbidae           | 6         | Planorbidae                                   | 10        |
| Valvatidae            | 3         | Valvatidae                                    | 14        |
| Erpobdellidae         | 12        | Erpobdellidae                                 | 16        |
| Glossiphoniidae       | 13        | Glossiphoniidae                               | 25        |
| OLIGOCHETES           | 118       | OLIGOCHETES                                   | 131       |
| NEMATHELMINTHES       | 1         | NEMATHELMINTHES                               | 1         |
| HYDRACARIENS          | 128       | HYDRACARIENS                                  | 28        |
| Ceratopogonidae       | 1         | Ephemeridae                                   | 3         |
| Ephydriidae           | 3         | Corixidae                                     | 1         |
|                       |           | Coenagrionidae                                | 2         |
|                       |           | Unionidae                                     | 1         |
|                       |           | Physidae                                      | 1         |
|                       |           | Planariidae                                   | 1         |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>24</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>2</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>6</b>  |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

**Annexe 9 :**

**03079622 – Le Réveillon à Villecresnes (2014) :**

| IBGN<br>(NF T 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|-----------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons                | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Hydropsychidae        | 18        | Hydropsychidae                                | 26        |
| Leptoceridae          | 1         | Leptoceridae                                  | 15        |
| Polycentropodidae     | 1         | Polycentropodidae                             | 1         |
| Psychomyiidae         | 3         | Psychomyiidae                                 | 4         |
| Baetidae              | 1         | Baetidae                                      | 56        |
| Elmidae               | 2         | Elmidae                                       | 2         |
| Ceratopogonidae       | 2         | Ceratopogonidae                               | 1         |
| Chironomidae          | 150       | Chironomidae                                  | 526       |
| Simuliidae            | 1         | Simuliidae                                    | 2         |
| Calopterygidae        | 2         | Calopterygidae                                | 1         |
| Gammaridae            | 227       | Gammaridae                                    | 844       |
| Asellidae             | 171       | Asellidae                                     | 223       |
| Sphaeriidae           | 89        | Sphaeriidae                                   | 303       |
| Ancylidae             | 2         | Ancylidae                                     | 1         |
| Hydrobiidae           | 8         | Hydrobiidae                                   | 3         |
| Planorbidae           | 2         | Planorbidae                                   | 8         |
| Erpobdellidae         | 1         | Erpobdellidae                                 | 16        |
| Glossiphoniidae       | 6         | Glossiphoniidae                               | 19        |
| Dendrocoelidae        | 1         | Dendrocoelidae                                | 2         |
| Dugesidae             | 5         | Dugesidae                                     | 3         |
| OLIGOCHETES           | 340       | OLIGOCHETES                                   | 460       |
| Platynemididae        | 1         | Hydroptilidae                                 | 4         |
|                       |           | Limnephilidae                                 | 1         |
|                       |           | Caenidae                                      | 2         |
|                       |           | Empididae                                     | 3         |
|                       |           | Stratiomyidae                                 | 2         |
|                       |           | Unionidae                                     | 2         |
|                       |           | Acroloxiidae                                  | 3         |
|                       |           | Bithyniidae                                   | 2         |
|                       |           | Planariidae                                   | 2         |
|                       |           | NEMATHELMINTHES                               | 2         |
|                       |           | HYDRACARIENS                                  | 8         |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>21</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>1</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>11</b> |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

**Annexe 9 :**

**03082781 – Le Croult à Garges-les-Gonesse (2014) :**

| <b>IBGN<br/>(NF T 90-350)</b> |                  | <b>IBGN-équivalent<br/>(XP T 90-333, XP T 90-388)</b> |                  |
|-------------------------------|------------------|---|------------------|
| <b>Taxons</b>                 | <b>Effectifs</b> | <b>Taxons</b>   | <b>Effectifs</b> |
| Baetidae                      | 324              | Baetidae  | 413              |
| Chironomidae                  | 67               | Chironomidae  | 57               |
| Psychodidae                   | 2                | Psychodidae   | 5                |
| Simuliidae                    | 28               | Simuliidae  | 105              |
| Gammaridae                    | 98               | Gammaridae  | 113              |
| Asellidae                     | 913              | Asellidae   | 961              |
| Sphaeriidae                   | 2                | Sphaeriidae   | 1                |
| Erpobdellidae                 | 58               | Erpobdellidae   | 94               |
| Glossiphoniidae               | 25               | Glossiphoniidae                                       | 42               |
| Dendrocoelidae                | 4                | Dendrocoelidae  | 18               |
| Dugesidae                     | 2                | Dugesidae   | 5                |
| Planariidae                   | 21               | Planariidae   | 15               |
| OLIGOCHETES                   | 767              | OLIGOCHETES   | 758              |
| NEMATHELMINTHES               | 1                | NEMATHELMINTHES                                       | 4                |
| HYDRACARIENS                  | 1                | HYDRACARIENS  | 2                |
| BRYOZOAIRES                   | 9                | BRYOZOAIRES   | 12               |
| Veliidae                      | 1                | Empididae   | 1                |
| Stratiomyidae                 | 1                | HYDROZOAIRES  | 6                |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>16</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>2</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>2</b>  |

-

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.drie.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>



**Annexe 9 :**

**03114000 – Le Petit Morin à Jouarre (2013) :**

| IBGN<br>(NF T 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|-----------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons                | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Leuctridae            | 3         | Leuctridae                                    | 3         |
| Hydropsychidae        | 15        | Hydropsychidae                                | 79        |
| Hydroptilidae         | 45        | Hydroptilidae                                 | 1         |
| Limnephilidae         | 1         | Limnephilidae                                 | 9         |
| Rhyacophilidae        | 4         | Rhyacophilidae                                | 4         |
| Baetidae              | 116       | Baetidae                                      | 140       |
| Caenidae              | 10        | Caenidae                                      | 7         |
| Ephemeridae           | 18        | Ephemeridae                                   | 56        |
| Ephemerellidae        | 130       | Ephemerellidae                                | 274       |
| Aphelocheiridae       | 13        | Aphelocheiridae                               | 33        |
| Corixidae             | 6         | Corixidae                                     | 2         |
| Elmidae               | 726       | Elmidae                                       | 1067      |
| Haliplidae            | 8         | Haliplidae                                    | 3         |
| Athericidae           | 8         | Athericidae                                   | 16        |
| Ceratopogonidae       | 2         | Ceratopogonidae                               | 2         |
| Chironomidae          | 387       | Chironomidae                                  | 291       |
| Limoniidae            | 8         | Limoniidae                                    | 2         |
| Simuliidae            | 58        | Simuliidae                                    | 58        |
| Gammaridae            | 830       | Gammaridae                                    | 2054      |
| Asellidae             | 8         | Asellidae                                     | 15        |
| Sphaeriidae           | 153       | Sphaeriidae                                   | 147       |
| Ancylidae             | 18        | Ancylidae                                     | 10        |
| Bithyniidae           | 13        | Bithyniidae                                   | 44        |
| Hydrobiidae           | 56        | Hydrobiidae                                   | 184       |
| Lymnaeidae            | 2         | Lymnaeidae                                    | 18        |
| Neritidae             | 20        | Neritidae                                     | 41        |
| Erpobdellidae         | 2         | Erpobdellidae                                 | 1         |
| Glossiphoniidae       | 10        | Glossiphoniidae                               | 3         |
| Piscicolidae          | 1         | Piscicolidae                                  | 4         |
| Dugesidae             | 3         | Dugesidae                                     | 10        |
| OLIGOCHETES           | 656       | OLIGOCHETES                                   | 625       |
| NEMATHELMINTHES       | 2         | NEMATHELMINTHES                               | 4         |
| HYDRACARIENS          | 48        | HYDRACARIENS                                  | 76        |
| Psychomyiidae         | 1         | Lepidostomatidae                              | 1         |
| Dryopidae             | 1         | Polycentropodidae                             | 1         |
| Aeshnidae             | 2         | Sericostomatidae                              | 5         |
|                       |           | Gerridae                                      | 1         |
|                       |           | Veliidae                                      | 4         |
|                       |           | Dytiscidae                                    | 1         |
|                       |           | Empididae                                     | 1         |
|                       |           | Calopterygidae                                | 4         |
|                       |           | Planorbidae                                   | 4         |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>33</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>3</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>9</b>  |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

Annexe 9 :

03140400 – La Viosne à Ableiges (2013) :

| IBGN<br>(NF T 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|-----------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons                | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Hydropsychidae        | 41        | Hydropsychidae                                | 64        |
| Hydroptilidae         | 3         | Hydroptilidae                                 | 52        |
| Limnephilidae         | 1         | Limnephilidae                                 | 6         |
| Baetidae              | 52        | Baetidae                                      | 9         |
| Caenidae              | 1         | Caenidae                                      | 6         |
| Ephemerellidae        | 36        | Ephemerellidae                                | 13        |
| Aphelocheiridae       | 8         | Aphelocheiridae                               | 1         |
| Elmidae               | 84        | Elmidae                                       | 6         |
| Gyrinidae             | 1         | Gyrinidae                                     | 6         |
| Ceratopogonidae       | 2         | Ceratopogonidae                               | 11        |
| Chironomidae          | 233       | Chironomidae                                  | 450       |
| Ephyridae             | 1         | Ephyridae                                     | 2         |
| Simuliidae            | 26        | Simuliidae                                    | 2         |
| Gammaridae            | 441       | Gammaridae                                    | 340       |
| Asellidae             | 2         | Asellidae                                     | 33        |
| Sphaeriidae           | 176       | Sphaeriidae                                   | 367       |
| Ancylidae             | 2         | Ancylidae                                     | 1         |
| Bithyniidae           | 4         | Bithyniidae                                   | 9         |
| Hydrobiidae           | 78        | Hydrobiidae                                   | 11        |
| Lymnaeidae            | 2         | Lymnaeidae                                    | 24        |
| Planorbidae           | 1         | Planorbidae                                   | 4         |
| Valvatidae            | 1         | Valvatidae                                    | 19        |
| Erpobdellidae         | 3         | Erpobdellidae                                 | 4         |
| Glossiphoniidae       | 24        | Glossiphoniidae                               | 4         |
| OLIGOCHETES           | 94        | OLIGOCHETES                                   | 798       |
| NEMATHELMINTHES       | 15        | NEMATHELMINTHES                               | 1         |
| HYDRACARIENS          | 4         | HYDRACARIENS                                  | 72        |
| Ephemeridae           | 4         | Beraeidae                                     | 12        |
| Scirtidae             | 1         | Polycentropodidae                             | 2         |
| Limoniidae            | 1         | Psychomyiidae                                 | 4         |
| Neritidae             | 49        | Sericostomatidae                              | 11        |
|                       |           | Corixidae                                     | 12        |
|                       |           | Naucoridae                                    | 1         |
|                       |           | Notonectidae                                  | 1         |
|                       |           | Veliidae                                      | 11        |
|                       |           | Dytiscidae                                    | 6         |
|                       |           | Hydraenidae                                   | 1         |
|                       |           | Athericidae                                   | 40        |
|                       |           | Dixidae                                       | 12        |
|                       |           | Empididae                                     | 1         |
|                       |           | Ptychopteridae                                | 1         |
|                       |           | Calopterygidae                                | 13        |
|                       |           | Sialidae                                      | 16        |
|                       |           | Piscicolidae                                  | 3         |
|                       |           | HYDROZOAIRE                                   | 1         |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>27</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>4</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>18</b> |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.driei.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

**Annexe 9 :**

**03167000 – Le Sausseron à Nesles-la-Vallée (2013) :**

| IBGN<br>(NF T 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|-----------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons                | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Glossosomatidae       | 3         | Glossosomatidae                               | 2         |
| Goeridae              | 1         | Goeridae                                      | 2         |
| Hydropsychidae        | 47        | Hydropsychidae                                | 125       |
| Hydroptilidae         | 5         | Hydroptilidae                                 | 1         |
| Limnephilidae         | 7         | Limnephilidae                                 | 108       |
| Rhyacophilidae        | 9         | Rhyacophilidae                                | 8         |
| Baetidae              | 30        | Baetidae                                      | 7         |
| Elmidae               | 70        | Elmidae                                       | 365       |
| Ceratopogonidae       | 8         | Ceratopogonidae                               | 3         |
| Chironomidae          | 292       | Chironomidae                                  | 396       |
| Limoniidae            | 28        | Limoniidae                                    | 1         |
| Simuliidae            | 8         | Simuliidae                                    | 20        |
| Calopterygidae        | 1         | Calopterygidae                                | 11        |
| Gammaridae            | 1720      | Gammaridae                                    | 2134      |
| Sphaeriidae           | 22        | Sphaeriidae                                   | 359       |
| Ancylidae             | 12        | Ancylidae                                     | 4         |
| Hydrobiidae           | 55        | Hydrobiidae                                   | 931       |
| Erpobdellidae         | 3         | Erpobdellidae                                 | 16        |
| Glossiphoniidae       | 13        | Glossiphoniidae                               | 75        |
| OLIGOCHETES           | 30        | OLIGOCHETES                                   | 924       |
| HYDRACARIENS          | 36        | HYDRACARIENS                                  | 25        |
| Empididae             | 1         | Psychomyiidae                                 | 2         |
| Ptychopteridae        | 1         | Sericostomatidae                              | 1         |
|                       |           | Ephemerellidae                                | 1         |
|                       |           | Corixidae                                     | 1         |
|                       |           | Asellidae                                     | 27        |
|                       |           | Acroloxidae                                   | 1         |
|                       |           | Planorbidae                                   | 1         |
|                       |           | PLATHELMINTHES                                | 5         |
|                       |           | HYDROZOAIREs                                  | 3         |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>21</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>2</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>9</b>  |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.driei.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

**Annexe 9 :**

**03168690 – Le Lieutel à Neauphle-le-Vieux (2014) :**

| <b>IBGN<br/>(NF T 90-350)</b> |                  | <b>IBGN-équivalent<br/>(XP T 90-333, XP T 90-388)</b> |                  |
|-------------------------------|------------------|---|------------------|
| <b>Taxons</b>                 | <b>Effectifs</b> | <b>Taxons</b>   | <b>Effectifs</b> |
| Goeridae                      | 22               | Goeridae  | 67               |
| Hydropsychidae                | 27               | Hydropsychidae  | 328              |
| Hydroptilidae                 | 1                | Hydroptilidae   | 36               |
| Psychomyiidae                 | 3                | Psychomyiidae   | 3                |
| Baetidae                      | 771              | Baetidae  | 490              |
| Elmidae                       | 69               | Elmidae   | 36               |
| Chironomidae                  | 133              | Chironomidae  | 433              |
| Limoniidae                    | 10               | Limoniidae  | 10               |
| Simuliidae                    | 2                | Simuliidae  | 9                |
| Gammaridae                    | 2714             | Gammaridae  | 1580             |
| Asellidae                     | 139              | Asellidae   | 42               |
| Sphaeriidae                   | 165              | Sphaeriidae   | 127              |
| Ancylidae                     | 46               | Ancylidae   | 19               |
| Hydrobiidae                   | 2539             | Hydrobiidae   | 662              |
| Erpobdellidae                 | 3                | Erpobdellidae   | 1                |
| Glossiphoniidae               | 32               | Glossiphoniidae                                       | 16               |
| Dugesidae                     | 33               | Dugesidae   | 79               |
| OLIGOCHETES                   | 30               | OLIGOCHETES   | 268              |
| HYDRACARIENS                  | 5                | HYDRACARIENS  | 38               |
| Notonectidae                  | 2                | Psychodidae   | 1                |
| Calopterygidae                | 3                | Planariidae   | 2                |
|                               |                  | NEMATHELMINTHES                                       | 3                |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>19</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>2</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>3</b>  |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.drie.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

**Annexe 9 :**

**03171880 – La Vaucouleurs à Villette (2014) :**

| IBGN<br>(NFT 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|----------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons               | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Glossosomatidae      | 45        | Glossosomatidae                               | 248       |
| Goeridae             | 8         | Goeridae                                      | 17        |
| Hydroptilidae        | 23        | Hydroptilidae                                 | 54        |
| Leptoceridae         | 1         | Leptoceridae                                  | 3         |
| Limnephilidae        | 18        | Limnephilidae                                 | 24        |
| Polycentropodidae    | 5         | Polycentropodidae                             | 9         |
| Psychomyiidae        | 2         | Psychomyiidae                                 | 1         |
| Rhyacophilidae       | 3         | Rhyacophilidae                                | 21        |
| Sericostomatidae     | 15        | Sericostomatidae                              | 42        |
| Baetidae             | 43        | Baetidae                                      | 55        |
| Ephemeridae          | 16        | Ephemeridae                                   | 34        |
| Ephemerellidae       | 17        | Ephemerellidae                                | 22        |
| Dytiscidae           | 1         | Dytiscidae                                    | 6         |
| Elmidae              | 321       | Elmidae                                       | 1299      |
| Ceratopogonidae      | 4         | Ceratopogonidae                               | 1         |
| Chironomidae         | 147       | Chironomidae                                  | 419       |
| Empididae            | 4         | Empididae                                     | 2         |
| Limoniidae           | 13        | Limoniidae                                    | 15        |
| Simuliidae           | 10        | Simuliidae                                    | 19        |
| Gammaridae           | 927       | Gammaridae                                    | 1441      |
| Sphaeriidae          | 177       | Sphaeriidae                                   | 37        |
| Ancylidae            | 1         | Ancylidae                                     | 22        |
| Hydrobiidae          | 501       | Hydrobiidae                                   | 717       |
| Lymnaeidae           | 7         | Lymnaeidae                                    | 12        |
| Glossiphoniidae      | 12        | Glossiphoniidae                               | 26        |
| OLIGOCHETES          | 44        | OLIGOCHETES                                   | 64        |
| NEMATHELMINTHES      | 1         | NEMATHELMINTHES                               | 2         |
| HYDRACARIENS         | 65        | HYDRACARIENS                                  | 79        |
| Corixidae            | 1         | Hydropsychidae                                | 3         |
| Dixidae              | 1         |   |           |
| Tabanidae            | 1         |   |           |
| Asellidae            | 1         |   |           |
| Dugesidae            | 1         |   |           |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>28</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>5</b>  |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>1</b>  |

La liste faunistique MPCE détaillée est disponible sur : <http://www.drieec.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

Annexe 9 :

03190725 – La Vesgre à Houdan (2014)

| IBGN<br>(NF T 90-350) |           | IBGN-équivalent<br>(XP T 90-333, XP T 90-388) |           |
|-----------------------|-----------|---|-----------|
| Taxons                | Effectifs | Taxons  | Effectifs |
| Hydropsychidae        | 67        | Hydropsychidae                                | 123       |
| Hydroptilidae         | 25        | Hydroptilidae                                 | 8         |
| Leptoceridae          | 19        | Leptoceridae                                  | 5         |
| Baetidae              | 115       | Baetidae                                      | 130       |
| Caenidae              | 4         | Caenidae                                      | 9         |
| Ephemeridae           | 3         | Ephemeridae                                   | 5         |
| Ephemerellidae        | 25        | Ephemerellidae                                | 37        |
| Gerridae              | 1         | Gerridae                                      | 1         |
| Elmidae               | 66        | Elmidae                                       | 64        |
| Ceratopogonidae       | 5         | Ceratopogonidae                               | 4         |
| Chironomidae          | 239       | Chironomidae                                  | 280       |
| Limoniidae            | 4         | Limoniidae                                    | 1         |
| Simuliidae            | 2         | Simuliidae                                    | 2         |
| Calopterygidae        | 11        | Calopterygidae                                | 2         |
| Gammaridae            | 564       | Gammaridae                                    | 718       |
| Asellidae             | 21        | Asellidae                                     | 23        |
| Sphaeriidae           | 40        | Sphaeriidae                                   | 54        |
| Ancylidae             | 4         | Ancylidae                                     | 2         |
| Bithyniidae           | 30        | Bithyniidae                                   | 23        |
| Hydrobiidae           | 26        | Hydrobiidae                                   | 41        |
| Lymnaeidae            | 16        | Lymnaeidae                                    | 5         |
| Planorbidae           | 7         | Planorbidae                                   | 1         |
| Valvatidae            | 9         | Valvatidae                                    | 2         |
| Erpobdellidae         | 15        | Erpobdellidae                                 | 8         |
| Glossiphoniidae       | 25        | Glossiphoniidae                               | 23        |
| OLIGOCHETES           | 1203      | OLIGOCHETES                                   | 1698      |
| NEMATHELMINTHES       | 3         | NEMATHELMINTHES                               | 3         |
| HYDRACARIENS          | 16        | HYDRACARIENS                                  | 1         |
| BRYOZOAIRES           | 33        | BRYOZOAIRES                                   | 2         |
| Goeridae              | 6         | Polycentropodidae                             | 2         |
| Limnephilidae         | 1         | Aphelocheiridae                               | 1         |
| Rhyacophilidae        | 1         | Notonectidae                                  | 2         |
| Corixidae             | 13        | Athericidae                                   | 2         |
| Naucoridae            | 1         | Dixidae                                       | 2         |
| Dytiscidae            | 1         | Tabanidae                                     | 1         |
| Haliplidae            | 1         | Acroloxidae                                   | 1         |
| Ephydriidae           | 2         |   |           |
| Physidae              | 1         |   |           |
| HYDROZOAIRES          | 1         |   |           |

|  |           |
|--|-----------|
| Nombre de taxons communs                                 | <b>29</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé IBGN | <b>10</b> |
| Nombre de taxons présents uniquement dans le relevé MPCE | <b>7</b>  |

**Annexe 10 : Chroniques IBGN-équivalent et I2M2 (2008 à 2014) des 86 stations franciliennes du RCS et du RCO et quantification des changements de classes de qualité**

| Code station | Cours d'eau           | Commune                   | RCS | RCO | Classe de taille | IBGN-équivalent |      |      |      |      |      |      | I2M2   |        |        |        |        |        | Changements de classes |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------|-----------------------|---------------------------|-----|-----|------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|              |                       |                           |     |     |                  | 2008            | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2008   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014                   | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| 03013300     | VOULZIE               | JUTIGNY                   | X   |     | TP9              | 13              | 14   | 14   | 15   | 14   | 14   | 12   | 0,2434 | 0,3514 | 0,3163 | 0,1634 | 0,2221 | 0,1462 | 0,1648                 | -1   | -1   | -2   | -3   | -2   | -3   | -2   |
| 03013660     | AUXENCE               | VIMPELLES                 | X   |     | TP9              | 15              | 17   | 14   | 15   | 18   | 12   | 17   | 0,3204 | 0,3070 | 0,2198 | 0,2034 | 0,3559 | 0,2781 | 0,4737                 | -2   | -3   | -2   | -2   | -2   | -1   | -2   |
| 03047445     | ECOLE                 | ONCY-SUR-ECOLE            | X   |     | P9               | 16              | 16   | 15   | 15   | 17   | 13   | 14   | 0,2743 | 0,2456 | 0,1496 | 0,1731 | 0,3191 | 0,2407 | 0,1238                 | -3   | -3   | -3   | -2   | -3   | -1   | -2   |
| 03050000     | RUISSEAU DES HAULDRES | ETIOLLES                  | X   |     | TP9              | 12              | 12   | 11   | 12   | 12   | 15   | 9    | 0,1488 | 0,1032 | 0,0513 | 0,1159 | 0,1206 | 0,1241 | 0,1323                 | -2   | -2   | -2   | -2   | -2   | -3   | -1   |
| 03051500     | ALMONT                | MOISENAY                  | X   |     | P9               | 13              | 14   | 14   | 16   | 15   | 14   | 15   | 0,2159 | 0,2851 | 0,2645 | 0,3943 | 0,2665 | 0,2980 | 0,3065                 | -1   | -2   | -2   | -2   | -2   | -2   | -2   |
| 03059000     | LUNAIN                | NONVILLE                  | X   |     | P9               | 17              | 16   | 18   | 19   | 20   | 16   | NA   | 0,3885 | 0,4425 | 0,5611 | 0,6381 | 0,6517 | 0,4710 | NA                     | -2   | -2   | -1   | -1   | -1   | -2   | NA   |
| 03066000     | ESSONNE               | BUNO-BONNEVAUX            | X   |     | P9               | 12              | 13   | 11   | 14   | 13   | 9    | NA   | 0,2675 | 0,2908 | 0,2870 | 0,3062 | 0,2224 | 0,0894 | NA                     | -1   | -1   | -1   | -2   | -1   | -1   | NA   |
| 03068100     | JUINE                 | AUTRUY-SUR-JUINE          | X   |     | P9               | 17              | 18   | 17   | 16   | 17   | 16   | 16   | 0,4502 | 0,3513 | 0,3756 | 0,3544 | 0,3669 | 0,3815 | 0,3823                 | -2   | -2   | -2   | -2   | -2   | -2   | -2   |
| 03071080     | ORGE                  | SERMAISE                  | X   |     | P9               | 13              | 15   | 10   | 12   | 13   | 9    | 13   | 0,0950 | 0,1324 | 0,0484 | 0,0843 | 0,1066 | 0,0738 | 0,0587                 | -2   | -3   | -2   | -2   | -2   | -1   | -2   |
| 03073000     | ORGE                  | SAVIGNY-SUR-ORGE          | X   |     | M9               | NA              | NA   | NA   | NA   | NA   | 11   | 14   | NA     | NA     | NA     | NA     | NA     | 0,1010 | 0,2722                 | NA   | NA   | NA   | NA   | NA   | -2   | -3   |
| 03076000     | YVETTE                | CHEVREUSE                 | X   |     | P9               | 12              | 14   | 9    | 11   | 10   | 12   | 12   | 0,1488 | 0,1706 | 0,0403 | 0,1067 | 0,1446 | 0,0661 | 0,1426                 | -2   | -3   | -1   | -2   | -2   | -2   | -2   |
| 03078110     | YERRES                | COURTOMER                 | X   |     | M9               | 14              | 13   | 14   | 13   | 12   | 14   | 16   | 0,3197 | 0,2990 | 0,2427 | 0,1584 | 0,1554 | 0,0782 | 0,3747                 | -3   | -2   | -3   | -3   | -3   | -4   | -2   |
| 03079622     | REVEILLON             | VILLECRESNES              | X   |     | TP9              | 13              | 15   | 12   | 11   | 15   | 13   | 13   | 0,2020 | 0,2287 | 0,1631 | 0,0947 | 0,2011 | 0,1152 | 0,1722                 | -1   | -2   | -2   | -2   | -2   | -2   | -1   |
| 03114000     | PETIT MORIN           | JOUARRE (lieu-dit Varry)  | X   |     | P9               | 16              | 16   | 18   | 18   | 18   | 18   | 15   | 0,5078 | 0,5975 | 0,5671 | 0,5842 | 0,5773 | 0,5383 | 0,5187                 | -2   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | 0    |
| 03122008     | BIEVRE                | VERRIERES-LE-BUISSON      | X   |     | TP9              | 12              | 11   | 13   | 12   | 13   | 15   | 15   | 0,1725 | 0,1684 | 0,1813 | 0,1013 | 0,1353 | 0,1892 | 0,3400                 | -1   | -2   | -1   | -2   | -2   | -2   | -2   |
| 03140400     | VIOSNE                | ABLEIGES                  | X   |     | TP9              | 14              | 16   | 12   | 15   | 20   | 19   | 15   | 0,3688 | 0,3371 | 0,2076 | 0,3177 | 0,5874 | 0,4194 | 0,5636                 | -1   | -3   | -1   | -2   | -1   | -2   | 0    |
| 03167000     | SAUSSERON             | NESLES-LA-VALLEE          | X   |     | P9               | 13              | 15   | 14   | 15   | 17   | 12   | 10   | 0,0362 | 0,1125 | 0,1233 | 0,1153 | 0,2903 | 0,2042 | 0,1303                 | -2   | -3   | -3   | -3   | -3   | -1   | -2   |
| 03168690     | LIEUTEL               | NEAUPHLE-LE-VIEUX         | X   |     | TP9              | 10              | 9    | 7    | 10   | 11   | 12   | 13   | 0,0451 | 0,0335 | 0,0507 | 0,0241 | 0,0772 | 0,0875 | 0,1728                 | -2   | -1   | -1   | -2   | -2   | -2   | -1   |
| 03170100     | MAULDRE               | EPONE                     | X   |     | P9               | 13              | 11   | 10   | 12   | 11   | 11   | 11   | 0,1571 | 0,0321 | 0,0498 | 0,1055 | 0,1188 | 0,1006 | 0,0136                 | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -2   |
| 03171880     | VAUCOULEURS           | VILLETTE                  | X   |     | P9               | 16              | 16   | 17   | 17   | 18   | 17   | 15   | 0,4375 | 0,5000 | 0,4570 | 0,4234 | 0,5532 | 0,4297 | 0,4822                 | -2   | -2   | -2   | -2   | -1   | -2   | -1   |
| 03013290     | RU DU DRAGON          | LONGUEVILLE               |     | X   | TP9              | NA              | NA   | NA   | 16   | 13   | NA   | NA   | NA     | NA     | NA     | 0,1118 | 0,1409 | NA     | NA                     | NA   | NA   | NA   | -4   | -2   | NA   | NA   |
| 03013345     | RU DES MEANCES        | CHALMAISON                |     | X   | TP9              | 14              | 12   | NA   | 15   | NA   | 13   | NA   | 0,2555 | 0,1566 | NA     | 0,3299 | NA     | 0,0934 | NA                     | -2   | -2   | NA   | -2   | NA   | -2   | NA   |
| 03013677     | AUXENCE               | THENISY                   |     | X   | TP9              | 12              | 15   | 9    | NA   | NA   | NA   | NA   | 0,1090 | 0,2663 | 0,1045 | NA     | NA     | NA     | NA                     | -2   | -2   | -1   | NA   | NA   | NA   | NA   |
| 03046200     | RU DE LA VALLEE JAVOT | HERICY                    |     | X   | TP9              | NA              | NA   | 16   | 12   | NA   | NA   | 13   | NA     | NA     | 0,2984 | 0,1979 | NA     | NA     | 0,2051                 | NA   | NA   | -3   | -1   | NA   | NA   | -1   |
| 03047680     | ECOLE                 | PRINGY                    |     | X   | P9               | 14              | NA   | NA   | NA   | 16   | NA   | 15   | 0,3009 | NA     | NA     | NA     | 0,3690 | NA     | 0,3960                 | -2   | NA   | NA   | NA   | -2   | NA   | -1   |
| 03050200     | RU D'ANCOEUR          | GRANDPUITS-BAILLY-CARROIS |     | X   | P9               | NA              | NA   | NA   | NA   | 7    | NA   | NA   | NA     | NA     | NA     | NA     | 0,0701 | NA     | NA                     | NA   | NA   | NA   | NA   | -1   | NA   | NA   |
| 03050520     | RU DE COURTENAIN      | NANGIS                    |     | X   | P9               | NA              | NA   | NA   | NA   | 8    | NA   | NA   | NA     | NA     | NA     | NA     | 0,1010 | NA     | NA                     | NA   | NA   | NA   | NA   | -1   | NA   | NA   |
| 03051590     | ALMONT                | MELUN                     |     | X   | P9               | NA              | NA   | 6    | NA   | 11   | NA   | NA   | NA     | NA     | 0      | NA     | 0,1012 | NA     | NA                     | NA   | NA   | -1   | NA   | -2   | NA   | NA   |



Annexe 10 :

|          |                 |                           |   |     |    |    |    |    |    |    |    |        |        |        |        |        |        |        |    |    |    |    |    |    |    |
|----------|-----------------|---------------------------|---|-----|----|----|----|----|----|----|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|----|----|----|----|----|----|
| 03065050 | ESSONNE         | ESTOUY                    | X | P9  | 8  | 11 | NA | 7  | NA | NA | NA | 0,0194 | 0,2447 | NA     | 0,2085 | NA     | NA     | NA     | -1 | -1 | NA | 0  | NA | NA | NA |
| 03065460 | RIMARDE         | YEVRE-LA-VILLE            | X | TP9 | 16 | 15 | NA | NA | NA | NA | 15 | 0,4422 | 0,3999 | NA     | NA     | NA     | NA     | 0,5568 | -2 | -1 | NA | NA | NA | NA | 0  |
| 03068310 | JUINE           | ORMOY-LA-RIVIERE          | X | P9  | 7  | 7  | 9  | NA | NA | NA | NA | 0,0673 | 0,0664 | 0,0247 | NA     | NA     | NA     | NA     | -1 | -1 | -1 | NA | NA | NA | NA |
| 03068950 | JUINE           | SAINT-VRAIN               | X | P9  | 16 | NA | NA | NA | NA | NA | NA | 0,4030 | NA     | NA     | NA     | NA     | NA     | NA     | -2 | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| 03069325 | RU DE MISERY    | VERT-LE-PETIT             | X | TP9 | 6  | 6  | 5  | NA | NA | NA | NA | 0      | 0      | 0      | NA     | NA     | NA     | NA     | -1 | -1 | 0  | NA | NA | NA | NA |
| 03071550 | ORGE            | SAINT-GERMAIN-LES-ARPAJON | X | M9  | NA | NA | 13 | 16 | 13 | NA | NA | NA     | NA     | 0,1534 | 0,3161 | 0,1122 | NA     | NA     | NA | NA | -3 | -3 | -3 | NA | NA |
| 03071770 | SALMOUILLE      | LONGPONT-SUR-ORGE         | X | TP9 | 8  | 12 | 11 | 13 | NA | NA | 13 | 0,0305 | 0,0692 | 0,0295 | 0,0857 | NA     | NA     | 0,1088 | -1 | -2 | -2 | -2 | NA | NA | -2 |
| 03072200 | ORGE            | VILLEMOISSON-SUR-ORGE     | X | M9  | 12 | NA | 12 | 13 | 13 | NA | NA | 0,2676 | NA     | 0,1347 | 0,1183 | 0,1488 | NA     | NA     | NA | -2 | NA | -3 | -3 | -3 | NA |
| 03075000 | REMARDE         | SAINT-CYR-SOUS-DOURDAN    | X | TP9 | 15 | NA | 14 | 15 | NA | 15 | 16 | 0,3666 | NA     | 0,2759 | 0,3108 | NA     | 0,2608 | 0,3752 | -1 | NA | -2 | -2 | NA | -2 | -2 |
| 03075400 | REMARDE         | BRUYERES-LE-CHATEL        | X | TP9 | 16 | 13 | 14 | NA | 16 | NA | NA | 0,3397 | 0,3526 | 0,2461 | NA     | 0,3503 | NA     | NA     | -3 | 0  | -2 | NA | -2 | NA | NA |
| 03076148 | RHODON          | MILON-LA-CHAPELLE         | X | TP9 | 13 | 13 | 12 | NA | 16 | NA | 16 | 0,1678 | 0,2601 | 0,2168 | NA     | 0,2292 | NA     | 0,2131 | -2 | -1 | -1 | NA | -3 | NA | -3 |
| 03076220 | YVETTE          | SAINT-REMY-LES-CHEVREUSE  | X | P9  | 16 | 17 | 16 | NA | 14 | 17 | NA | 0,3135 | 0,3366 | 0,3158 | NA     | 0,2731 | 0,3447 | NA     | -3 | -3 | -3 | NA | -2 | -2 | NA |
| 03077000 | YVETTE          | EPINAY-SUR-ORGE           | X | P9  | NA | 12 | 13 | 12 | 14 | NA | NA | NA     | 0,1693 | 0,1659 | 0,2172 | 0,2888 | NA     | NA     | NA | -2 | -2 | -1 | -2 | NA | NA |
| 03077645 | YERRES          | LE PLESSIS-FEU-AUSSOUX    | X | P9  | NA | NA | NA | 16 | 17 | NA | NA | NA     | NA     | NA     | 0,4370 | 0,3569 | NA     | NA     | NA | NA | NA | -2 | -2 | NA | NA |
| 03078385 | RU D'AVON       | YEBLES                    | X | TP9 | 12 | 12 | 8  | NA | NA | NA | NA | 0,1189 | 0,3203 | 0,0738 | NA     | NA     | NA     | NA     | -2 | -1 | -1 | NA | NA | NA | NA |
| 03078510 | MARSANGE        | PRESLES-EN-BRIE           | X | TP9 | NA | NA | 13 | 12 | NA | NA | NA | NA     | NA     | 0,1498 | 0,2846 | NA     | NA     | NA     | NA | NA | -2 | -1 | NA | NA | NA |
| 03078600 | YERRES          | SOIGNOLLES-EN-BRIE        | X | M9  | NA | 13 | 12 | 11 | NA | NA | NA | NA     | 0,1798 | 0,1831 | 0,1299 | NA     | NA     | NA     | NA | -3 | -2 | -2 | NA | NA | NA |
| 03080025 | YVRON           | COURPALAY                 | X | TP9 | NA | NA | NA | 8  | 8  | NA | NA | NA     | NA     | NA     | 0,2210 | 0,1575 | NA     | NA     | NA | NA | NA | 0  | -1 | NA | NA |
| 03081001 | RU DE RUNGIS    | FRESNES                   | X | TP9 | 5  | NA | 7  | NA | NA | NA | NA | 0      | NA     | 0,2307 | NA     | NA     | NA     | NA     | 0  | NA | 0  | NA | NA | NA | NA |
| 03082719 | CROULT          | BONNEUIL-EN-FRANCE        | X | P9  | 6  | 8  | 6  | NA | NA | NA | NA | 0      | 0,0154 | 0,0059 | NA     | NA     | NA     | NA     | -1 | -1 | -1 | NA | NA | NA | NA |
| 03082758 | PETIT ROSNE     | GARGES-LES-GONESSE        | X | TP9 | 6  | 6  | NA | NA | NA | NA | NA | 0      | 0      | NA     | NA     | NA     | NA     | NA     | -1 | -1 | NA | NA | NA | NA | NA |
| 03082781 | CROULT          | GARGES-LES-GONESSE        | X | P9  | NA | 7  | NA | NA | NA | NA | 7  | NA     | 0,0867 | NA     | NA     | NA     | NA     | 0,0487 | NA | -1 | NA | NA | NA | NA | -1 |
| 03109660 | THEROUANNE      | CONGIS-SUR-THEROUANNE     | X | P9  | NA | 13 | 9  | 8  | NA | NA | NA | NA     | 0,1047 | 0,0653 | 0,0248 | NA     | NA     | NA     | NA | -2 | -1 | -1 | NA | NA | NA |
| 03110863 | GONDOIRE        | SAINT-THIBAUT-DES-VIGNES  | X | TP9 | 9  | 13 | 9  | NA | NA | NA | NA | 0,0237 | 0,2213 | 0,0634 | NA     | NA     | NA     | NA     | -1 | -1 | -1 | NA | NA | NA | NA |
| 03112295 | MORBRAS         | SUCY-EN-BRIE              | X | TP9 | 9  | 8  | 6  | NA | NA | NA | NA | 0,0578 | 0,0733 | 0,0228 | NA     | NA     | NA     | NA     | -1 | -1 | -1 | NA | NA | NA | NA |
| 03113610 | PETIT MORIN     | VERDELOT                  | X | P9  | NA | NA | NA | 14 | 17 | NA | NA | NA     | NA     | NA     | 0,4107 | 0,7056 | NA     | NA     | NA | NA | NA | -1 | 0  | NA | NA |
| 03117310 | GRAND MORIN     | SAINT-REMY-LA-VANNE       | X | P9  | 16 | NA | 16 | NA | 13 | NA | NA | 0,5732 | NA     | 0,6691 | NA     | 0,4393 | NA     | NA     | -1 | NA | -1 | NA | 0  | NA | NA |
| 03119590 | AUBETIN         | AMILLIS                   | X | P9  | NA | NA | NA | 12 | 13 | NA | NA | NA     | NA     | NA     | 0,2861 | 0,3347 | NA     | NA     | NA | NA | NA | -1 | -1 | NA | NA |
| 03120000 | AUBETIN         | POMMEUSE                  | X | P9  | 16 | 17 | NA | NA | 17 | NA | NA | 0,3985 | 0,4151 | NA     | NA     | 0,3813 | NA     | NA     | -2 | -2 | NA | NA | -2 | NA | NA |
| 03120685 | BIBERONNE       | COMPANS                   | X | TP9 | 9  | 10 | 10 | NA | NA | NA | NA | 0,0121 | 0,0588 | 0,0504 | NA     | NA     | NA     | NA     | -1 | -2 | -2 | NA | NA | NA | NA |
| 03120800 | BEUVRONNE       | GRESSY                    | X | P9  | 8  | 11 | 10 | NA | 12 | 9  | NA | 0,0046 | 0,0553 | 0,0435 | NA     | 0,0990 | 0,0609 | NA     | -1 | -2 | -2 | NA | -2 | -1 | NA |
| 03122999 | RU DE VAUHALLAN | VERRIERES-LE-BUISSON      | X | TP9 | 7  | 4  | 8  | NA | 11 | NA | NA | 0,0860 | 0      | 0      | NA     | 0,0935 | NA     | NA     | -1 | 0  | -1 | NA | -2 | NA | NA |
| 03125925 | ORGEVAL         | CHAPET                    | X | TP9 | 6  | 5  | 8  | NA | 10 | NA | NA | 0,1174 | 0,0702 | 0,0608 | NA     | 0,0371 | NA     | NA     | -1 | 0  | -1 | NA | -2 | NA | NA |

Annexe 10 :

|          |                        |                         |  |   |     |    |    |    |    |    |    |    |        |        |        |        |        |        |        |    |    |    |    |    |    |    |
|----------|------------------------|-------------------------|--|---|-----|----|----|----|----|----|----|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|----|----|----|----|----|----|
| 03126055 | AUBETTE DE MEULAN      | TESSANCOURT-SUR-AUBETTE |  | X | TP9 | NA | 13 | 17 | 9  | NA | 14 | NA | NA     | 0,1201 | 0,2899 | 0,0775 | NA     | 0,1237 | NA     | NA | -2 | -3 | -1 | NA | -3 | NA |
| 03126058 | AUBETTE DE MEULAN      | MEULAN                  |  | X | TP9 | 15 | NA | NA | 17 | NA | NA | NA | 0,2880 | NA     | NA     | 0,2937 | NA     | NA     | NA     | -2 | NA | NA | -3 | NA | NA | NA |
| 03126088 | MONTCIENT              | GAILLON-SUR-MONTCIENT   |  | X | TP9 | NA | NA | 13 | 14 | 15 | NA | NA | NA     | NA     | 0,2099 | 0,2577 | 0,2218 | NA     | NA     | NA | NA | -1 | -2 | -2 | NA | NA |
| 03126704 | RU DE SENNEVILLE       | GUERVILLE               |  | X | TP9 | 8  | 11 | 11 | 11 | NA | NA | NA | 0,0089 | 0,1599 | 0,2295 | 0,0806 | NA     | NA     | NA     | NA | -1 | -2 | -1 | -2 | NA | NA |
| 03127550 | RU DE LA VALLEE DU ROI | VETHEUIL                |  | X | TP9 | 12 | 14 | 14 | NA | 14 | NA | NA | 0,1108 | 0,1335 | 0,1509 | NA     | 0,2582 | NA     | NA     | NA | -2 | -3 | -3 | NA | -2 | NA |
| 03137570 | THEVE                  | MORTEFONTAINE           |  | X | TP9 | 9  | 12 | 8  | NA | NA | NA | 11 | 0,0864 | 0,2316 | 0,0992 | NA     | NA     | NA     | 0,1632 | -1 | -1 | -1 | NA | NA | NA | -2 |
| 03137685 | THEVE                  | ASNIERES-SUR-OISE       |  | X | TP9 | 9  | 7  | NA | NA | 9  | NA | NA | 0,0521 | 0,0632 | NA     | NA     | 0,0489 | NA     | NA     | NA | -1 | -1 | NA | NA | -1 | NA |
| 03137830 | YSIEUX                 | ASNIERES-SUR-OISE       |  | X | TP9 | 6  | 7  | 12 | NA | 11 | NA | NA | 0,0524 | 0,0504 | 0,1290 | NA     | 0,0993 | NA     | NA     | NA | -1 | -1 | -2 | NA | -2 | NA |
| 03140325 | VIOSNE                 | CHARS                   |  | X | TP9 | 14 | 16 | NA | NA | 15 | NA | NA | 0,3393 | 0,3001 | NA     | NA     | 0,2050 | NA     | NA     | NA | -2 | -3 | NA | NA | -2 | NA |
| 03140490 | VIOSNE                 | PONTOISE                |  | X | TP9 | 14 | 14 | NA | NA | 14 | NA | NA | 0,3219 | 0,3387 | NA     | NA     | 0,3467 | NA     | NA     | NA | -2 | -2 | NA | NA | -1 | NA |
| 03166945 | RU DE FROUVILLE        | FROUVILLE               |  | X | TP9 | 12 | 10 | 9  | NA | 11 | NA | NA | 0,1481 | 0,0749 | 0,0729 | NA     | 0,1217 | NA     | NA     | NA | -2 | -2 | -1 | NA | -2 | NA |
| 03168230 | MAULDRE                | LE TREMBLAY-SUR-MAULDRE |  | X | P9  | NA | NA | NA | 12 | 11 | NA | NA | NA     | NA     | NA     | 0,1338 | 0,0061 | NA     | NA     | NA | NA | NA | -2 | -2 | NA | NA |
| 03168337 | RU D'ELANCOURT         | JOUARS-PONTCHARTRAIN    |  | X | TP9 | 10 | NA | 11 | NA | NA | NA | 6  | 0      | NA     | 0,0845 | NA     | NA     | NA     | 0,0141 | -2 | NA | -2 | NA | NA | NA | -1 |
| 03168435 | GUYONNE                | MAREIL-LE-GUYON         |  | X | TP9 | NA | NA | NA | 11 | 13 | NA | NA | NA     | NA     | NA     | 0,1752 | 0,1671 | NA     | NA     | NA | NA | NA | -1 | -2 | NA | NA |
| 03168995 | MAULDRE                | BEYNES                  |  | X | P9  | NA | 13 | 13 | NA | 14 | NA | NA | NA     | 0,2998 | 0,1507 | NA     | 0,2360 | NA     | NA     | NA | NA | -1 | -2 | NA | -2 | NA |
| 03171085 | RU DE GALLY            | BEYNES                  |  | X | TP9 | 9  | 8  | 7  | NA | NA | NA | 10 | 0,0616 | 0,0566 | 0,0752 | NA     | NA     | NA     | 0,0516 | -1 | -1 | -1 | NA | NA | NA | -2 |
| 03171770 | FLEXANVILLE            | SEPTEUIL                |  | X | TP9 | 12 | NA | 15 | NA | 17 | NA | NA | 0,0514 | NA     | 0,2119 | NA     | 0,2668 | NA     | NA     | NA | -2 | NA | -2 | NA | -3 | NA |
| 03172000 | VAUCOULEURS            | MANTES-LA-JOLIE         |  | X | P9  | NA | 11 | 15 | NA | NA | 13 | NA | NA     | 0,2736 | 0,3233 | NA     | NA     | 0,1605 | NA     | NA | -1 | -2 | NA | NA | -2 | NA |
| 03189300 | REMARDE                | PRUNAY-EN-YVELINES      |  | X | TP9 | NA | 11 | 12 | 11 | NA | NA | NA | NA     | 0,1673 | 0,0901 | 0,2325 | NA     | NA     | NA     | NA | -2 | -2 | -1 | NA | NA | NA |
| 03189490 | DROUETTE               | EMANCE                  |  | X | TP9 | 12 | 10 | 12 | 14 | NA | NA | NA | 0,4535 | 0,1826 | 0,0745 | 0,2665 | NA     | NA     | NA     | NA | 0  | -1 | -2 | -2 | NA | NA |
| 03189545 | GUEVILLE               | EPERNON                 |  | X | TP9 | 12 | 14 | 11 | NA | NA | NA | NA | 0,1855 | 0,1805 | 0,1094 | NA     | NA     | NA     | NA     | NA | -1 | -2 | -2 | NA | NA | NA |
| 03190489 | VESGRE                 | BOURDONNE               |  | X | TP9 | 16 | 14 | 15 | 13 | NA | NA | NA | 0,4268 | 0,3516 | 0,2727 | 0,2823 | NA     | NA     | NA     | NA | -2 | -1 | -2 | -1 | NA | NA |
| 03190636 | RU DE SAUSSERON        | MAULETTE                |  | X | TP9 | NA | 10 | 11 | 8  | NA | NA | NA | NA     | 0,1329 | 0,1147 | 0,0466 | NA     | NA     | NA     | NA | -2 | -2 | -1 | NA | NA | NA |
| 03190719 | OPTON                  | HOUDAN                  |  | X | TP9 | 12 | 8  | 15 | NA | NA | NA | NA | 0,1582 | 0,0120 | 0,1465 | NA     | NA     | NA     | NA     | NA | -2 | -1 | -3 | NA | NA | NA |
| 03190725 | VESGRE                 | HOUDAN                  |  | X | P9  | 14 | 14 | 15 | NA | NA | NA | 15 | 0,2273 | 0,2194 | 0,1615 | NA     | NA     | NA     | 0,5125 | -2 | -2 | -3 | NA | NA | NA | -1 |

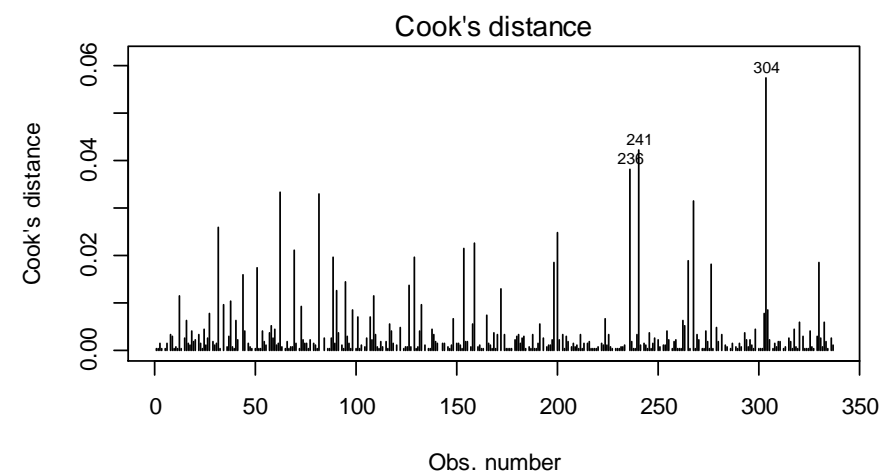
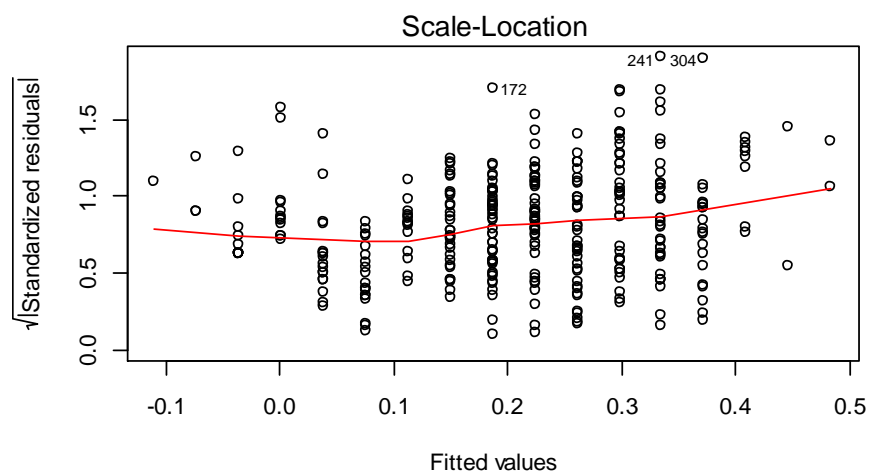
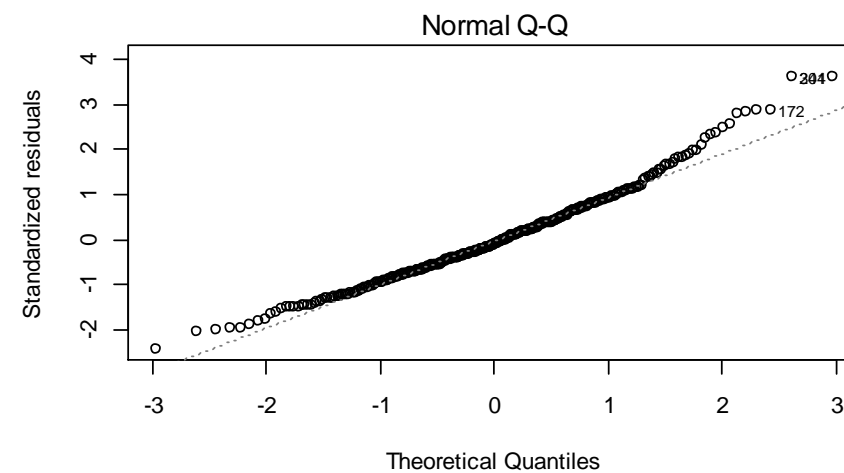
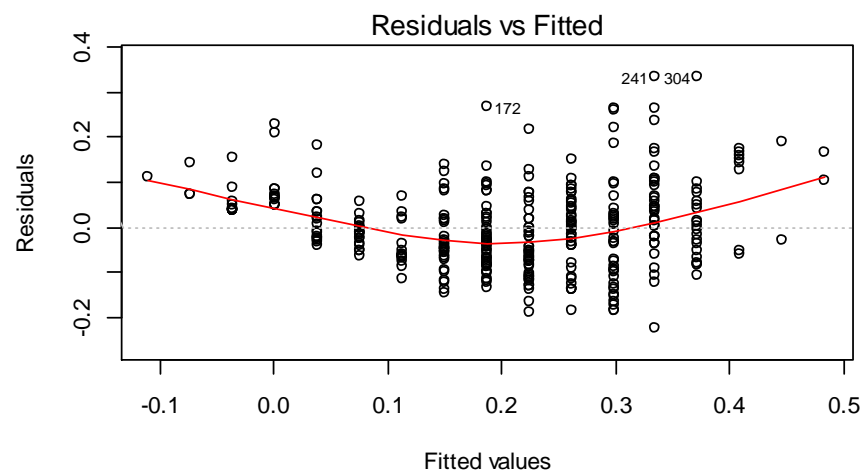
Grille d'évaluation pour l'IBGN-équivalent (selon le tableau 1 de l'annexe 3 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié) :

|               |   |
|---------------|---|
| Très bon état | : [20 - 14] (G et M) ou [20 - 16] (P et TP) |
| Bon état      | : ]14-12] (G et M) ou ]16-14] (P et TP)     |
| Etat moyen    | : ]12-9] (G et M) ou ]14-10] (P et TP)      |
| Etat médiocre | : ]9 - 5] (G et M) ou ]10-6] (P et TP)      |
| Mauvais état  | : ]5-0] (G et M) ou ]6-0] (P et TP)         |
| NA            | Aucune donnée                               |

|                              |    |    |     |     |    |
|------------------------------|----|----|-----|-----|----|
| Nombre de classes perdues    | -4 | -3 | -2  | -1  | 0  |
| Total opérations de contrôle | 2  | 43 | 159 | 120 | 15 |

Les limites de classe d'état écologique utilisées pour l'I2M2 sont celles définies dans l'arrêté « évaluation » du 27 juillet 2015.

**Annexe 11 : Diagnostic graphique du modèle de régression linéaire**



**1)** Résidus en fonction des valeurs prédites ; **2)** Graphique quantile-quantile normal des résidus (normalité des résidus) ; **3)** Racine des valeurs absolues des résidus en fonction des valeurs prédites ; **4)** Graphique des distances de Cook.

**Annexe 12 : Liste faunistique de l'opération de contrôle réalisée le 24/07/2012 sur la station  
« 03059000 – Le Lunain à Nonville » (classe de taille : P9)**

**Méthode utilisée :** Norme XP T 90-333 (septembre 2009) et Norme XP T 90-388 (juin 2010)

**IBGN-équivalent :** 20/20 (Métriques : Groupe indicateur = 7 - Variété = 50)

**I2M2 :** 0,6517 (Métriques valeur brute : Shannon = 3,6331– ASPT = 6,1081– Polyv. = 0,3267 – Ovo. = 0,2073–  
Richesse taxonomique = 65)

| TAXON SANDRE                                  | CODE SANDRE | PHASE A | PHASE B | PHASE C |
|---|-------------|---------|---------|---------|
| Leuctridae (F) - <i>Euleuctra</i>             | 67          | 14      | 9       | 26      |
| Beraeidae (F) - <i>Beraeodes</i>              | 329         |         | 1       |         |
| Goeridae (F) - <i>Goera</i>                   | 287         |         |         | 1       |
| Hydropsychidae (F) - <i>Hydropsyche</i>       | 212         | 179     | 7       | 746     |
| Hydroptilidae (F) - <i>Hydroptila</i>         | 200         | 2       |         | 2       |
| Hydroptilidae (F) - <i>Ithytrichia</i>        | 198         | 283     | 17      | 143     |
| Lepidostomatidae (F) - <i>Lepidostoma</i>     | 305         | 38      | 6       | 17      |
| Leptoceridae (F) - <i>Athripsodes</i>         | 311         | 2       | 5       | 18      |
| Leptoceridae (F) - <i>Mystacides</i>          | 312         | 13      | 7       |         |
| Limnephilidae (F) - <i>Limnephilinae</i> (sF) | 3163        | 33      | 1       | 1       |
| Polycentropodidae (F) - <i>Cyrnus</i>         | 224         | 1       |         |         |
| Polycentropodidae (F) - <i>Polycentropus</i>  | 231         | 14      |         | 4       |
| Rhyacophilidae (F) - <i>Rhyacophila</i>       | 183         | 3       | 4       | 3       |
| Sericostomatidae (F)                          | 321         | 1       |         | 1       |
| Sericostomatidae (F) - <i>Sericostoma</i>     | 322         |         | 1       |         |
| Baetidae (F) - <i>Baetis</i>                  | 364         | 38      | 52      | 174     |
| Baetidae (F) - <i>Centroptilum</i>            | 383         | 3       | 9       | 1       |
| Baetidae (F) - <i>Procloeon</i>               | 390         |         | 3       |         |
| Caenidae (F) - <i>Caenis</i>                  | 457         | 19      | 6       | 9       |
| Ephemerellidae (F) - <i>Ephemerella</i>       | 450         | 105     | 17      | 23      |
| Ephemeridae (F) - <i>Ephemera</i>             | 502         | 3       | 14      | 9       |
| Aphelocheiridae (F) - <i>Aphelocheirus</i>    | 721         | 5       | 1       | 6       |
| Corixidae (F) - <i>Micronecta</i>             | 719         |         | 1       |         |
| Elmidae (F) - <i>Elmis</i>                    | 618         | 395     | 43      | 56      |
| Elmidae (F) - <i>Esolus</i>                   | 619         | 2       | 9       | 11      |
| Elmidae (F) - <i>Limnius</i>                  | 623         | 37      | 39      | 100     |
| Elmidae (F) - <i>Oulimnius</i>                | 622         | 14      | 48      | 110     |
| Elmidae (F) - <i>Riolus</i>                   | 625         | 33      | 14      | 44      |
| Gyrinidae (F) - <i>Orectochilus</i>           | 515         |         | 1       | 1       |
| Hydraenidae (F) - <i>Hydraena</i>             | 608         |         | 1       |         |
| Athericidae (F)                               | 838         | 1       | 1       | 5       |
| Ceratopogonidae (F)                           | 819         | 1       | 1       | 2       |
| Chironomidae (F)                              | 807         | 95      | 301     | 183     |
| Dixidae (F)                                   | 793         |         | 27      |         |
| Empididae (F)                                 | 831         | 1       | 1       | 5       |
| Ephydriidae (F)                               | 844         |         |         | 1       |
| Limoniidae (F)                                | 757         | 15      | 1       | 7       |
| Simuliidae (F)                                | 801         | 21      | 28      | 108     |
| Tabanidae (F)                                 | 837         |         | 1       |         |
| Tipulidae (F)                                 | 753         |         | 1       |         |
| ODONATA (O)                                   | 648         |         |         | 1       |
| Calopterygidae (F) - <i>Calopteryx</i>        | 650         |         | 3       | 4       |
| Coenagrionidae (F)                            | 658         |         | 1       |         |
| Platycnemididae (F) - <i>Platycnemis</i>      | 657         | 1       | 1       |         |
| Sialidae (F) - <i>Sialis</i>                  | 704         | 2       | 3       | 1       |
| Gammaridae (F)                                | 887         | 328     | 200     | 376     |
| Gammaridae (F) - <i>Echinogammarus</i>        | 888         | 611     | 476     | 586     |
| Gammaridae (F) - <i>Gammarus</i>              | 892         | 893     | 341     | 418     |
| Asellidae (F)                                 | 880         | 3       | 15      | 1       |
| Sphaeriidae (F) - <i>Pisidium</i>             | 1043        | 35      | 106     | 115     |
| Sphaeriidae (F) - <i>Sphaerium</i>            | 1044        | 40      | 10      | 249     |
| Unionidae (F) - <i>Unio</i>                   | 1041        |         | 1       | 1       |
| Ancylidae (F) - <i>Ancylus</i>                | 1028        | 1       |         |         |
| Bithyniidae (F) - <i>Bithynia</i>             | 994         | 7       | 3       | 5       |
| Planorbidae (F)                               | 1009        | 4       | 4       | 9       |
| Erpobdellidae (F)                             | 928         | 28      | 11      | 1       |
| Glossiphoniidae (F)                           | 908         | 8       | 13      | 10      |
| Piscicolidae (F)                              | 918         | 3       | 1       | 3       |
| Dendrocoelidae (F)                            | 1071        | 4       | 2       | 3       |
| Dugesiiidae (F)                               | 1055        | 1       | 2       | 5       |
| Planariidae (F)                               | 1061        | 20      | 9       | 14      |
| OLIGOCHAETA (CL)                              | 933         | 40      | 918     | 237     |
| NEMATODA (CL)                                 | 1089        |         | 5       | 1       |
| HYDRACARINA (O)                               | 906         | 7       | 18      | 3       |
| HYDROZOA (sCL)                                | 3168        | 1       |         |         |
| BRYOZOA (E)                                   | 1087        | 1       |         |         |

**Légende :** E : Embranchement - SCL : super classe - CL : Classe - sCL : sous classe - O : Ordre - sO : sous ordre - F : Famille - sF : sous-famille - T : Tribu.

**Annexe 13 : Liste faunistique de l'opération de contrôle réalisée le 16/07/2013 sur la station  
« 03120800 – La Beuvronne à Gressy » (classe de taille : P9)**

**Méthode utilisée :** Norme XP T 90-333 (septembre 2009) et Norme XP T 90-388 (juin 2010)

**IBGN-équivalent :** 09/20 (Métriques : Groupe indicateur = 2 - Variété = 26)

**I2M2 :** 0,0609 (Métriques valeur brute : Shannon = 2,1182 – ASPT = 4 – Polyv. = 0,4720 – Ovo. = 0,3304 –  
Richesse taxonomique = 30)

| TAXON SANDRE                              | CODE SANDRE | PHASE A | PHASE B | PHASE C |
|---|-------------|---------|---------|---------|
| <b>Hydroptilidae (F) - Hydroptila</b>     | 200         | 1       | 0       | 1       |
| <b>Baetidae (F) - Baetis</b>              | 9794        | 192     | 880     | 208     |
| <b>Veliidae (F) - Microvelia</b>          | 744         | 0       | 2       | 0       |
| <b>Anthomyidae (F)</b>                    | 847         | 1       | 0       | 0       |
| <b>Ceratopogonidae (F)</b>                | 819         | 1       | 2       | 1       |
| <b>Chironomidae (F)</b>                   | 807         | 656     | 1488    | 1632    |
| <b>Empididae (F) - Hemerodromiinae</b>    | 3202        | 1       | 0       | 0       |
| <b>Limoniidae (F) - Pediciini</b>         | 20537       | 16      | 0       | 1       |
| <b>Psychodidae (F)</b>                    | 783         | 33      | 0       | 1       |
| <b>Simuliidae (F)</b>                     | 801         | 0       | 248     | 120     |
| <b>Tipulidae (F)</b>                      | 753         | 2       | 0       | 1       |
| <b>Gammaridae (F) - Gammarus</b>          | 892         | 224     | 21      | 16      |
| Cladocères                                | 3127        | 1       | 1       | 0       |
| Copepodes                                 | 3206        | 1       | 1       | 0       |
| Ostracodes                                | 3170        | 1       | 1       | 0       |
| <b>Asellidae (F)</b>                      | 880         | 4224    | 2384    | 324     |
| <b>Sphaeriidae (F) - Pisdium</b>          | 1043        | 43      | 108     | 84      |
| <b>Sphaeriidae (F) - Sphaerium</b>        | 1044        | 0       | 2       | 0       |
| <b>Acroloxidae (F) - Acroloxus</b>        | 1033        | 1       | 0       | 0       |
| <b>Ancylidae (F) - Ancylus</b>            | 1028        | 0       | 4       | 0       |
| <b>Hydrobiidae (F) - Potamopyrgus</b>     | 978         | 106     | 112     | 440     |
| <b>Erpobdellidae (F) - Erpobdella</b>     | 929         | 6       | 0       | 0       |
| <b>Erpobdellidae (F)</b>                  | 928         | 0       | 3       | 0       |
| <b>Glossiphoniidae (F) - Glossiphonia</b> | 909         | 47      | 0       | 0       |
| <b>Glossiphoniidae (F) - Helobdella</b>   | 912         | 11      | 0       | 0       |
| <b>Glossiphoniidae (F)</b>                | 908         | 0       | 3       | 2       |
| <b>Piscicolidae (F) - Piscicola</b>       | 919         | 0       | 2       | 0       |
| <b>OLIGOCHAETA (CL)</b>                   | 933         | 228     | 624     | 2416    |
| <b>Dendrocoelidae (F) - Dendrocoelum</b>  | 1072        | 13      | 1       | 1       |
| <b>Dugesidae (F) - Dugesia</b>            | 1056        | 44      | 17      | 8       |
| <b>Planariidae (F) - Polycelis</b>        | 1064        | 39      | 4       | 0       |
| <b>HYDRACARIENS (O)</b>                   | 906         | 1       | 1       | 1       |
| <b>HYDROZOA (sCL)</b>                     | 1077        | 1       | 1       | 1       |

**Légende :** E : Embranchement - SCL : super classe - CL : Classe - sCL : sous classe - O : Ordre - sO : sous ordre -  
F : Famille - sF : sous-famille - T : Tribu.

## Résumé

---

La Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE) a fixé des objectifs ambitieux pour atteindre une bonne qualité des eaux. Ses exigences en matière d'évaluation de l'état écologique des masses d'eau ont amené les Etats membres à revoir leurs méthodes de diagnostic des milieux aquatiques et à déployer des efforts dans la conception de nouveaux outils.

Dans le domaine de la bioindication, les macroinvertébrés benthiques sont les organismes les plus couramment utilisés pour évaluer l'état biologique des hydrosystèmes. Cependant, l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN), appliqué pendant plus de vingt ans en France, est en cours de remplacement par un nouvel Indice Invertébrés Multi-Métrique (I2M2) « DCE-compatible ».

Cette étude vise à comparer différents indices hydrobiologiques invertébrés en Ile-de-France depuis l'IBGN jusqu'à l'I2M2 et à évaluer l'impact de leur évolution sur la qualification de l'état des masses d'eau. Elle a notamment permis de vérifier la continuité des chroniques de données entre les indices, d'évaluer les conséquences de l'application de l'I2M2 et d'identifier une partie des pressions qui s'exercent sur les cours d'eau de la région grâce à l'outil diagnostique de l'I2M2.

**Mots-clés :** Directive Cadre sur l'Eau (DCE), bioindication, macroinvertébrés, Indice Biologique Global Normalisé (IBGN), IBGN-équivalent, Indice Invertébrés Multi-Métrique (I2M2), outil diagnostique.

## Abstract

---

The European Water Framework Directive (WFD) has set ambitious goals to achieve a good water quality. Its requirements for assessment of water bodies' status led the member states to review their methods and to make an effort in designing new tools.

In bioindication, benthic macroinvertebrates are the most common organisms used to assess the biological status of water systems. However, the Standardized Global Biological Index (IBGN), usually applied in France, is being replaced by a new WFD-compliant Multimetric Invertebrate Index (I2M2).

This study aims to compare different macroinvertebrate indexes in Ile-de-France and to evaluate the impacts of their evolution on the water bodies' status. In particular, the data continuity between indexes has been checked, the new multimetric invertebrate index has been tested and some pressures on the regional rivers have been identified with the I2M2's diagnostic tool.

**Keywords :** Water Framework Directive (WFD), bioindication, macroinvertebrates, Standardized Global Biological Index (IBGN), equivalent IBGN, Multimetric Invertebrate Index (I2M2), diagnosis tool.