

RAPPORT D'ÉTUDE  
DRC-18-158728-09402B

30/01/2019

**Étude nationale de l'intersexualité des  
cyprinidés dans les cours d'eau de métropole**

**INERIS**

maîtriser le risque |  
pour un développement durable |





# Étude nationale de l'intersexualité des cyprinidés dans les cours d'eau de métropole

## Rapport de fin de convention 2016-2018

### **INERIS – UMR I 02 SEBIO**

Direction des Risques Chroniques

Pôle « Impacts sur le vivant »

Unité d'Ecotoxicologie in vitro et in vivo

Parc Technologique ALATA – BP2

60550 Verneuil en Halatte

#### Liste des personnes ayant participé à l'étude :

Beaudouin R., Blanc L., Bouchard J., Breugnot E., Cagnant M., Chadili E., Lamand F., Lefebvre S., Manne S., Parussatti S., Perceval O., Porcher J.M., Rivière C., Roset N., Sanchez W., Sremski W., Vigneron T.

## PRÉAMBULE




Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à l'INERIS, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de l'INERIS ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalent qui seraient portés par l'INERIS dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. Etant donné la mission qui incombe à l'INERIS de par son décret de création, l'INERIS n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite. La responsabilité de l'INERIS ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

L'INERIS dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	J.M PORCHER	R. BEAUDOUIN	E. THYBAUD
Qualité	Responsable de l'unité « Écotoxicologie <i>in vitro</i> et <i>in vivo</i> »	Ingénieur à l'unité « Modélisation pour l'écotoxicologie et la toxicologie »	Responsable du pôle « Dangers et impact sur le vivant »
Visa			

# TABLE DES MATIÈRES

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>9</b>
1.1 Contexte de l'étude .....	9
1.2 Rappel des objectifs .....	11
<b>2. MATÉRIEL ET MÉTHODES</b> .....	<b>12</b>
2.1 Sélection des sites d'échantillonnage .....	12
2.2 Capture et transport des poissons .....	12
2.3 Dissection et préparation des coupes histologiques .....	12
2.4 Observation et analyse des lames .....	13
2.4.1 Fréquence d'intersexualité et Sexe-ratio .....	13
2.4.2 Sévérité de l'intersexualité .....	13
<b>3. RÉSULTATS</b> .....	<b>17</b>
3.1 Échantillonnage .....	17
3.2 Sexe-Ratio .....	19
3.3 Prévalence de l'intersexualité .....	20
3.4 Sévérité de l'intersexualité .....	28
3.5 Classement des sites .....	28
3.6 Cartographie de l'intersexualité .....	33
<b>4. DISCUSSION – PERSPECTIVES</b> .....	<b>35</b>
4.1 Valeurs basales d'intersexualité .....	35
4.2 Utilisation de l'intersexualité en biosurveillance environnementale .....	35
4.2.1 Évaluation de la sévérité de l'intersexualité .....	35
4.2.2 Variations saisonnières de l'intersexualité .....	36
4.3 Relations entre intersexualité observée et pressions environnementales .....	36
4.4 Perspectives .....	37
<b>5. RÉFÉRENCES CITÉES</b> .....	<b>38</b>
<b>6. LISTE DES ANNEXES</b> .....	<b>39</b>



## RESUME

Le projet de cartographie de l'intersexualité des cyprinidés en France a pour objectif d'établir une représentation du phénomène d'intersexualité (occurrence, sévérité) dans les cours d'eau nationaux et ainsi d'identifier des sites à risque sur lesquels des actions spécifiques permettant d'identifier les causes de l'intersexualité pourront être mises en œuvre dans l'avenir.

L'échantillonnage des poissons s'est déroulé au cours de la période 2013-2016 et porte sur un total de 269 stations. Les sites sélectionnés appartiennent au réseau de référence de la DCE pour les sites dits de « référence » et aux réseaux de contrôle de surveillance et de contrôle opérationnel pour les sites dits « contaminés ». Pour ces derniers, des sites d'étude présentant un intérêt particulier ont également été retenus. Afin d'évaluer la variation temporelle de la mesure de l'intersexualité un certain nombre de sites dits « chroniques » ont été suivis régulièrement.

L'étude porte sur 4 cyprinidés : goujon (*Gobio gobio*), vairon (*Phoxinus phoxinus*), chevaine (*Leuciscus cephalus*) et gardon (*Rutilus rutilus*). Les poissons ont été prélevés par pêche électrique par les agents des différentes directions (inter)régionales de l'Agence Française pour la Biodiversité (AFB).

Pour les 4 espèces étudiées, le pourcentage d'intersexualité varie de 0 à 55 % et ne semble pas directement en rapport avec le statut du site (référence ou contaminé). On peut noter que certains sites sont exempts d'intersexualité et ce pour chacune des espèces. En d'autres termes, l'intersexualité minimum pour les 4 espèces échantillonnées est nulle.

Certaines espèces sont plus sensibles et produisent plus fréquemment de l'intersexualité et/ou avec une intensité plus grande. Les proportions de sites présentant au moins un poisson intersexué sont 11,5 %, 62,5 %, 67,5 % et 13,7 % respectivement pour les chevaines, gardons, goujons et vairons. Certaines espèces comme le goujon et le gardon semblent plus sensibles, et présentent des proportions et des sévérités d'intersexualité plus importantes.

Les sites dont l'intersexualité est élevée, devront faire l'objet d'une étude approfondie (nombre de poissons, sexe-ratio, sévérité de l'intersexe, etc.) et être confrontés aux informations disponibles sur les stress anthropiques susceptibles d'avoir provoqué ces effets.





# 1. INTRODUCTION

## 1.1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

L'accroissement des contaminations inhérent au développement des activités humaines a fait apparaître la nécessité de surveiller la qualité de l'environnement. La Directive Européenne Cadre sur l'Eau (Directive 2000/60/CE) a permis la mise en place d'un cadre réglementaire pour la politique de l'eau au niveau communautaire afin d'améliorer, de protéger et de prévenir les dégradations de la qualité de l'eau en Europe. Pour ce faire, elle prévoit l'établissement de programmes de surveillance de la qualité des eaux portant sur des paramètres physico-chimiques, chimiques, biologiques et hydro-morphologiques, afin de dresser un tableau cohérent et complet de l'état des eaux en Europe. Afin de mettre en œuvre ces programmes de surveillance, différentes méthodologies sont applicables parmi lesquelles, certaines sont déjà utilisées, en France et en Europe, dans des réseaux nationaux. C'est le cas :

- Des méthodes chimiques qui permettent de quantifier, avec une sensibilité et une précision toujours plus importante, les contaminants au sein de différentes matrices environnementales. Ces méthodes analytiques renseignent sur la contamination de l'environnement par les seules substances recherchées, mais en aucun cas sur la biodisponibilité des polluants ou sur l'impact de cette contamination au niveau des organismes et des populations ;
- Des approches biologiques basées sur l'occurrence et l'abondance d'espèces bioindicatrices parmi lesquelles figurent les diatomées, les oligochètes ou encore les poissons. Contrairement aux variables chimiques, ces méthodes biologiques intègrent les nombreuses sources de variabilité liées à la contamination (composition, débit, rythme d'évacuation) mais aussi au milieu (perturbations physiques, prolifération d'espèces indigènes ou exotiques). Elles permettent ainsi de diagnostiquer la qualité de l'eau ou des biocénoses. Malgré leur pertinence écologique, ces approches ne peuvent servir de signaux d'alarme précoces pour prévenir des dysfonctionnements aux plus hauts niveaux de l'organisation biologique.

En complément de ces méthodes conventionnelles, d'autres approches basées sur les mécanismes d'action des polluants permettent l'évaluation de l'exposition et/ou de l'impact de la contamination sur les organismes. Ces méthodes (e.g. modèles cellulaires, bio-essais et biomarqueurs), permettent de rendre compte des effets potentiels sur les individus. Même si elles ne permettent pas l'identification formelle des substances responsables, elles pourraient trouver une place intermédiaire entre l'analyse chimique des milieux et l'évaluation des perturbations populationnelles.

Parmi ces méthodes, les **biomarqueurs** sont définis comme des changements observables et/ou mesurables au niveau biochimique, physiologique, histologique, morphologique ou comportemental qui révèlent l'exposition présente ou passée à au moins une substance à caractère polluant (Lagadic, 1997). Ils constituent un signal précoce d'effet de la contamination sur les organismes et en conséquence, ils sont plus sensibles que les paramètres mesurés à un niveau supérieur d'organisation biologique tel que la population.

La présence dans l'environnement aquatique de composés chimiques à effets endocriniens ou **perturbateurs endocriniens** (PE) est une préoccupation majeure depuis ces dix dernières années en raison des dangers qu'ils présentent pour l'homme et les écosystèmes. Ces composés peuvent causer des effets néfastes sur la santé d'un organisme ou sa descendance secondairement à des changements de la fonction endocrine (OECD, 1997). *In situ*, les PE sont suspectés de perturber la reproduction de nombreuses espèces dont les poissons. Chez ces derniers, les études menées dans les pays industrialisés montrent que les perturbations endocriniennes sont très répandues et affectent les populations de différentes espèces autochtones des rivières, des lacs et des estuaires (Jobling et al. 1998 ; Tyler et al., 1998). Les PE peuvent potentiellement agir sur l'ensemble des étapes de la régulation endocrine depuis la synthèse des hormones jusqu'à la réponse des cellules cibles (Kavlock et al., 1996). Les effets biologiques induits vont des réponses primaires moléculaires à des réponses secondaires tissulaires, morphologiques ou comportementales qui affectent en particulier la reproduction des individus. *In situ*, les anomalies qui ont été observées dans l'environnement sont multiples : induction de la vitellogénine plasmatique chez les mâles et les juvéniles, inhibition de la croissance ovarienne et testiculaire, retard dans la maturité sexuelle, présence d'individus intersexués, féminisation ou masculinisation des caractères sexuels secondaires, concentrations anormales en hormones stéroïdiennes circulantes, etc. Si certaines études menées sur les populations de rivières mettent en évidence un lien entre l'exposition des organismes aux contaminants du milieu et des altérations du développement et de la reproduction, la mise en évidence d'un lien causal *in situ*, entre un ou plusieurs contaminants et un effet physiologique spécifique n'est pas évidente. La difficulté réside dans le fait que, d'une part, les organismes sont exposés à une très grande variété de substances chimiques dont le potentiel PE n'est pas toujours bien caractérisé et d'autre part que ces mélanges de polluants agissent à de faibles doses et peuvent avoir des effets combinés.

Parmi les biomarqueurs classiquement associés à une perturbation endocrinienne, l'**intersexualité** ou « intersexe » est définie chez un poisson gonochorique, comme la présence simultanée de tissus gonadiques mâle et femelle (Tyler and Jobling, 2008). La présence d'oocytes seuls ou multiples dans le tissu testiculaire de mâles adultes constitue la manifestation de l'intersexe la plus fréquemment décrite. Cependant, d'autres formes d'intersexualité peuvent être observées comme la présence de tissus testiculaire dans les ovaires ou la féminisation des conduits des gonades mâles (Nolan et al., 2001). L'intersexualité peut se manifester différemment en fonction du type d'exposition et peut correspondre à un processus de féminisation (présence d'ovocytes dans les testicules), ou de masculinisation (présence de spermatozoïdes associée à des oocytes pré-vitellogéniques (Hinck et al., 2007)).

## 1.2 RAPPEL DES OBJECTIFS

L'étude nationale de l'intersexualité des cyprinidés en France métropolitaine, en lien avec la problématique des perturbateurs endocriniens, fait suite aux travaux entrepris dans le cadre du programme européen INTERREG IV A – DIESE où, sur la période 2011-2012, l'INERIS a développé, en partenariat avec la direction interrégionale Nord-Ouest de l'ONEMA (aujourd'hui AFB), un protocole d'échantillonnage et de traitement des échantillons qui a permis de dresser une carte de l'intersexualité des cyprinidés sur le bassin français du programme (environ 60 stations).

L'objectif de cette action a été d'étendre cette opération à l'ensemble du territoire métropolitain afin d'établir une représentation du phénomène d'intersexualité (occurrence, sévérité) dans les cours d'eau et ainsi d'identifier des sites à risque sur lesquels des actions spécifiques permettant d'identifier les causes de l'intersexualité pourraient être mises en œuvre dans l'avenir.

L'échantillonnage des poissons s'est déroulé au cours de la période 2013-2016 et porte sur un total de 269 stations. Les sites sélectionnés appartiennent au réseau de référence de la DCE pour les sites dits de « référence » et aux réseaux de contrôle de surveillance (RCS) et de contrôle opérationnel (RCO) pour les sites dits « contaminés ». Pour ces derniers, des sites d'étude présentant un intérêt particulier ont également été retenus. Afin d'évaluer la variation temporelle de la mesure de l'intersexualité un certain nombre de sites dits « chroniques » ont été suivis régulièrement.

L'étude porte sur 4 cyprinidés : le goujon (*Gobio gobio*), le vairon (*Phoxinus phoxinus*), le chevaine (*Leuciscus cephalus*) et le gardon (*Rutilus rutilus*). Les poissons ont été prélevés par pêche électrique par les agents des différentes directions (inter)régionales de l'Agence Française pour la Biodiversité (AFB).

## **2. MATÉRIEL ET MÉTHODES**

### **2.1 SÉLECTION DES SITES D'ÉCHANTILLONNAGE**

L'échantillonnage des poissons s'est déroulé au cours de la période 2013-2016. Cette opération porte sur un total de 269 stations. Les sites sélectionnés appartiennent au réseau de référence de la DCE pour les sites « référence » et aux réseaux de contrôle de surveillance et de contrôle opérationnel pour les sites « contaminés ». Pour ces derniers, des sites d'étude présentant un intérêt particulier ont pu également être retenus. Plusieurs critères ont prévalu pour ce qui est de la sélection des sites « contaminés », à savoir la présence sur le bassin versant du cours d'eau de stations de traitement des eaux usées (STEU), d'activités d'élevage, ou de terres agricoles. Afin d'évaluer la variation temporelle de la mesure de l'intersexualité, des sites dits « chroniques » ont été suivis sur plusieurs années.

### **2.2 CAPTURE ET TRANSPORT DES POISSONS**

L'étude porte sur 4 cyprinidés : goujon, vairon, gardon et chevaine.

Tous les poissons échantillonnés doivent être sexuellement matures. Idéalement, leur taille ne doit pas excéder 30 cm. Sur chaque site, 20 à 30 poissons de la même espèce sont échantillonnés avec une seule espèce retenue par site.

Les poissons sont prélevés par pêche électrique par les agents de l'AFB (ex ONEMA), euthanasiés sur place et conservés dans des fûts étanches contenant du formaldéhyde à 4 %. Le nom du site (rivière et commune) ainsi que la date et l'espèce doivent être notés sur le seau. Parallèlement, une fiche de description de l'échantillonnage est renseignée (Annexe I).

Les fûts sont envoyés à l'INERIS par transporteur. L'INERIS se charge de leur récupération et du traitement des échantillons.

### **2.3 DISSECTION ET PRÉPARATION DES COUPES HISTOLOGIQUES**

A leur arrivée au laboratoire, les organes d'intérêt sont prélevés.

Les différentes étapes des analyses histologiques se décomposent selon les principes suivants :

- Prélèvement des organes
- Fixation : permet la conservation de la structure des organes. L'intérêt de la fixation est donc d'immobiliser les constituants tissulaires, de prévenir l'autolyse cellulaire et la putréfaction bactérienne post-mortem.
- Déshydratation et clarification : La paraffine étant hydrophobe, il est nécessaire de déshydrater puis de clarifier les tissus afin d'en permettre l'imprégnation.
- Inclusion en paraffine : permet la réalisation de coupes fines et régulières des organes. La paraffine, milieu d'inclusion utilisé au laboratoire, donnera aux tissus une consistance solide permettant la coupe.
- Coupe des tissus
- Coloration des tissus : permet l'observation des différentes structures cellulaires des tissus

L'ensemble des procédures est détaillé en annexe II.

## 2.4 OBSERVATION ET ANALYSE DES LAMES

Pour chaque individu, les coupes sont observées sur un microscope optique (AxioLab A1, Carl Zeiss) à un grossissement de 100x.

Le sexe macroscopique noté lors de la dissection est confirmé ou corrigé lors de l'observation histologique afin d'établir le sexe-ratio de la population prélevée. Chaque individu présentant une intersexualité (tissu mâle présent dans un ovaire ou ovocytes présents dans un testicule) est analysé afin d'en évaluer la sévérité

### 2.4.1 FRÉQUENCE D'INTERSEXUALITÉ ET SEXE-RATIO

Pour chacun des sites, la fréquence d'intersexualité et le sexe-ratio sont estimés à partir de l'échantillon prélevé de la façon suivante :

$$IS (\%) = \frac{\text{Nombre de poissons intersexués}}{\text{Nombre de poissons capturés}} \times 100 \quad \text{Eq. 1}$$

$$SR = \frac{\text{Nombre de mâles}}{\text{Nombre de femelles}} \quad \text{Eq. 2}$$

### 2.4.2 SÉVÉRITÉ DE L'INTERSEXUALITÉ

Il n'existe pas de méthode standardisée de quantification de l'intersexualité. Différentes méthodes de gradation de la sévérité de l'intersexe ont été décrites et doivent être adaptées en fonction de l'espèce étudiée.

La sévérité de l'intersexualité a été évaluée pour chaque individu par une méthode adaptée de la publication de Bateman *et al.* (2004) chez le flet (*Platichthys flesus*).

Pour chaque gonade, une coupe entière est analysée pour quatre niveaux de coupe. Ainsi, de 4 à 24 coupes par individu ont été analysés en fonction de la taille des individus. Chaque coupe est ensuite artificiellement découpée en un nombre variable de champs d'observation dépendant de la taille de la gonade. Tous les champs d'observation, pleins ou non, sont pris en compte dans le calcul de l'indice de sévérité (OSI).

Dans chaque champ d'observation, la présence d'ovocytes et leurs caractéristiques (stade de maturité, type de distribution) sont reportées, ce qui permet l'attribution des scores décrits ci-dessous (Tableau 1, Figures 1 et 2).

Tableau 1 : Définitions des scores utilisés dans le calcul de l'OSI pour les différents stades de développement et la distribution des ovocytes dans les gonades.

Score	Stade de développement (S1)	Distribution des ovocytes (S2)
1	Présence d'ovogonies ou ovocytes primaires	Focale (1 seul ovocyte)
2	Présence d'ovocytes en début de phase périnucléaire	Diffuse (> 1 ovocyte, non associés)
3	Présence d'ovocytes en fin de phase périnucléaire	Groupée (> 1 mais < 5 ovocytes, associés)
4	Présence d'ovocytes en phase d'alvéoles corticaux	Zonale (> 5 ovocytes associés)
5	Présence d'ovocytes secondaires en phase vitellogénique	



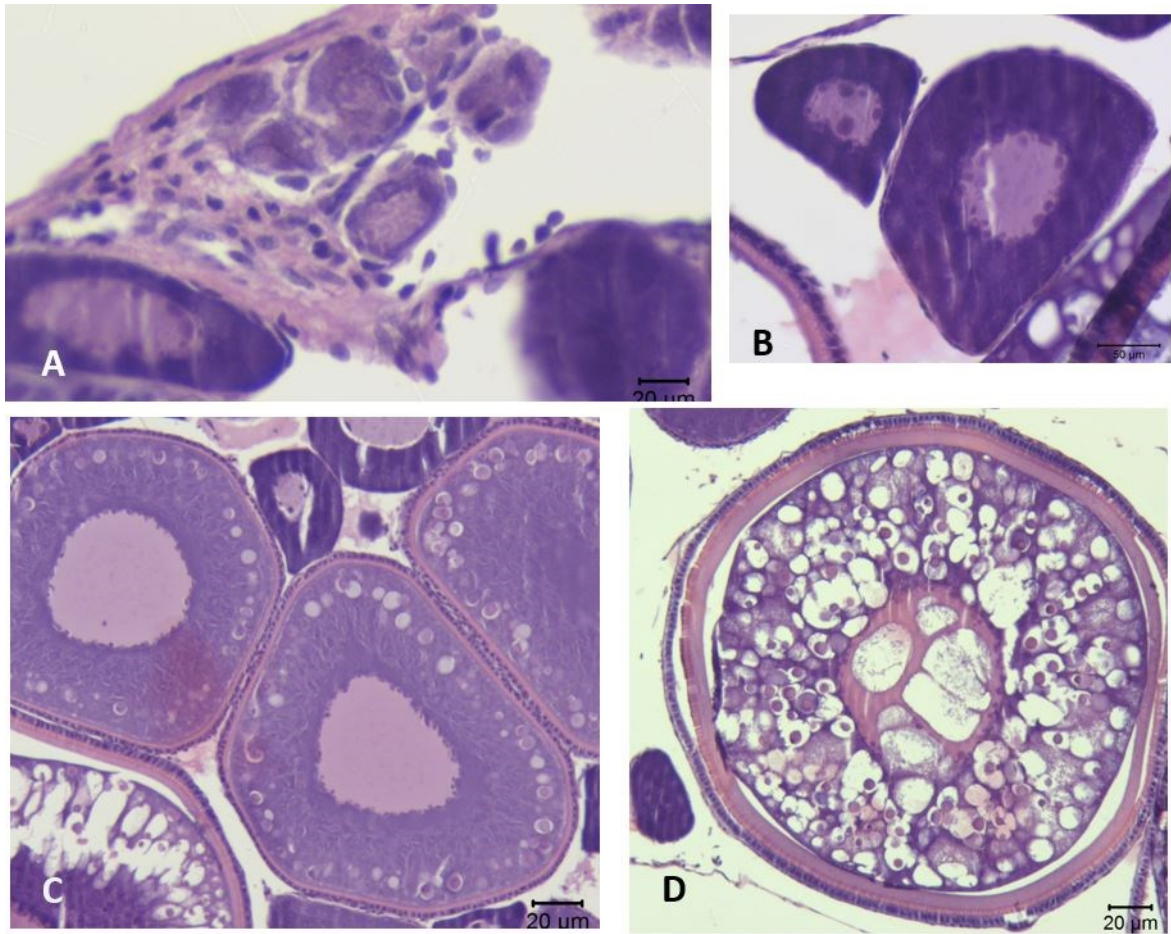
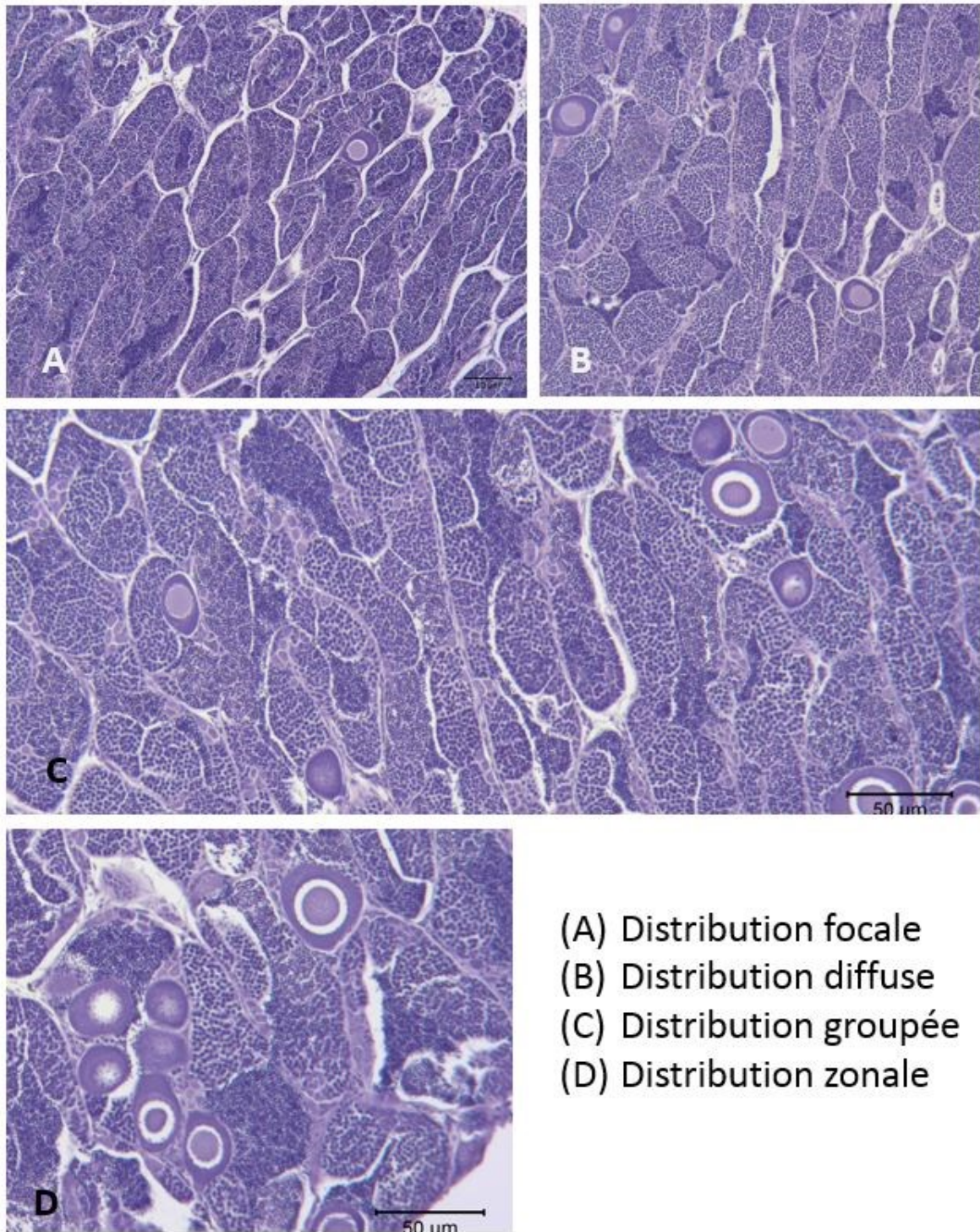


Figure 1 : Illustration des différents stades de développement des ovocytes chez le goujon (*Gobio gobio*). (A) Stade 1, oogonies. (B) Stades 2 et 3, ovocyte en début de phase périnucléaire (côté gauche) et ovocyte en fin de phase périnucléaire (côté droit). (C) stade 4, ovocytes en phase d'alvéoles corticaux (D) stade 5, vitellogénique.



- (A) Distribution focale
- (B) Distribution diffuse
- (C) Distribution groupée
- (D) Distribution zonale

Figure 2 : Distribution des ovocytes dans des gonades intersexuées de goujon (*Gobio goby*).



Pour chaque individu, l'indice de sévérité de l'ovotestis (OSI pour « Ovotestis Severity Index ») est calculé de la façon suivante :

$$OSI = \frac{\sum_x (S1 \times S2)}{X} \quad \text{Eq. 3}$$

Avec, S1, le score lié au stade de développement, S2, le score lié à la distribution des ovocytes et X, le nombre total de champs examinés sur la gonade

L'OSI moyen est calculé pour chaque site en faisant la moyenne des OSI des individus intersexués du site considéré.

Un indice combinant la fréquence de poissons intersexués et la sévérité de l'intersexualité est également calculé pour chaque site en multipliant l'indice IS avec l'OSI moyen du site (Indice Global d'Intersexualité, IGI) :

$$IGI = IS \times OSI \quad \text{Eq. 4}$$

### 3. RÉSULTATS

#### 3.1 ÉCHANTILLONNAGE

Dans le cadre de cette étude, 269 prélèvements ont été réalisés, ce qui correspond à un peu plus de 7000 poissons prélevés entre les mois de mai et novembre sur la période 2011 – 2016 sur 237 sites différents.

Le détail du nombre de sites et de poissons échantillonnés par espèce et par année est indiqué sur les Tableau 2 et Tableau 3. La répartition par type de site (référence, contaminé, suivi ponctuel ou répété) ainsi que la répartition des sites d'échantillonnage par direction régionale de l'AFB sont présentées respectivement sur les Figure 3 et Figure 4.

Tableau 2 : Nombre de sites échantillonnés par espèce et par année

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
<b>Chevaine (<i>Leuciscus cephalus</i>)</b>	<b>1</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>13</b>		<b>26</b>
<b>Gardon (<i>Rutilus rutilus</i>)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>11</b>		<b>24</b>
<b>Goujon (<i>Gobio gobio</i>)</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>36</b>		<b>117</b>
<b>Vairon (<i>Phoxinus phoxinus</i>)</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>42</b>	<b>1</b>	<b>102</b>
Total	12	39	55	60	102	1	269

Tableau 3 : Nombre de poissons échantillonnés par espèce et par année

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
<b>Chevaine (<i>Leuciscus cephalus</i>)</b>	<b>21</b>		<b>83</b>	<b>144</b>	<b>333</b>		<b>581</b>
<b>Gardon (<i>Rutilus rutilus</i>)</b>	<b>49</b>	<b>39</b>	<b>140</b>	<b>83</b>	<b>274</b>		<b>585</b>
<b>Goujon (<i>Gobio gobio</i>)</b>	<b>111</b>	<b>541</b>	<b>652</b>	<b>760</b>	<b>1009</b>		<b>3073</b>
<b>Vairon (<i>Phoxinus phoxinus</i>)</b>	<b>139</b>	<b>300</b>	<b>650</b>	<b>537</b>	<b>1199</b>	<b>24</b>	<b>2849</b>
Total	320	880	1525	1524	2815	24	7088

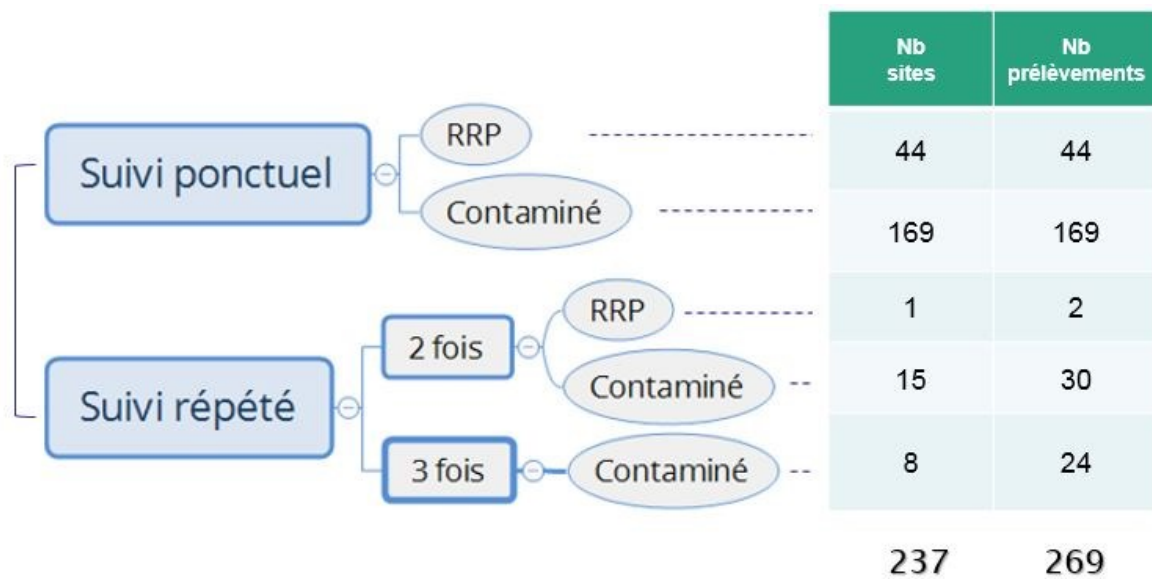


Figure 3 : Répartition des types de sites (RRP=réseau de référence pérenne)

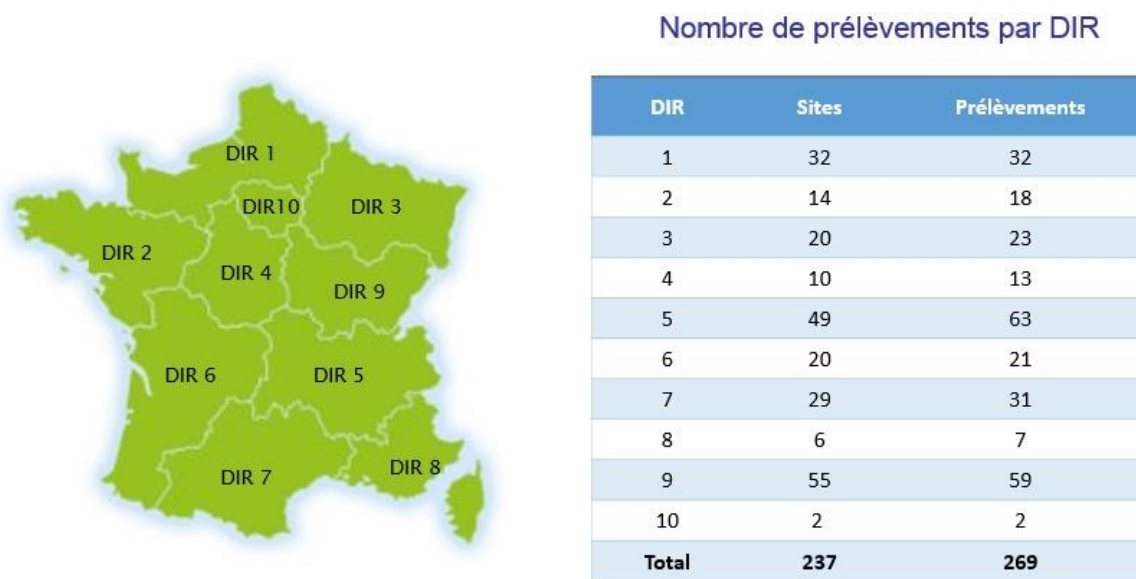


Figure 4 : Répartition des prélèvements par direction régionale de l'AFB





Il existe une corrélation entre l'intersexualité et le sexe-ratio (Figure 6). Néanmoins en l'absence de sexe-ratio de référence pour la population, le sexe-ratio est un indicateur complexe à exploiter car il est susceptible de varier en fonctions des conditions environnementales rencontrées par les populations.

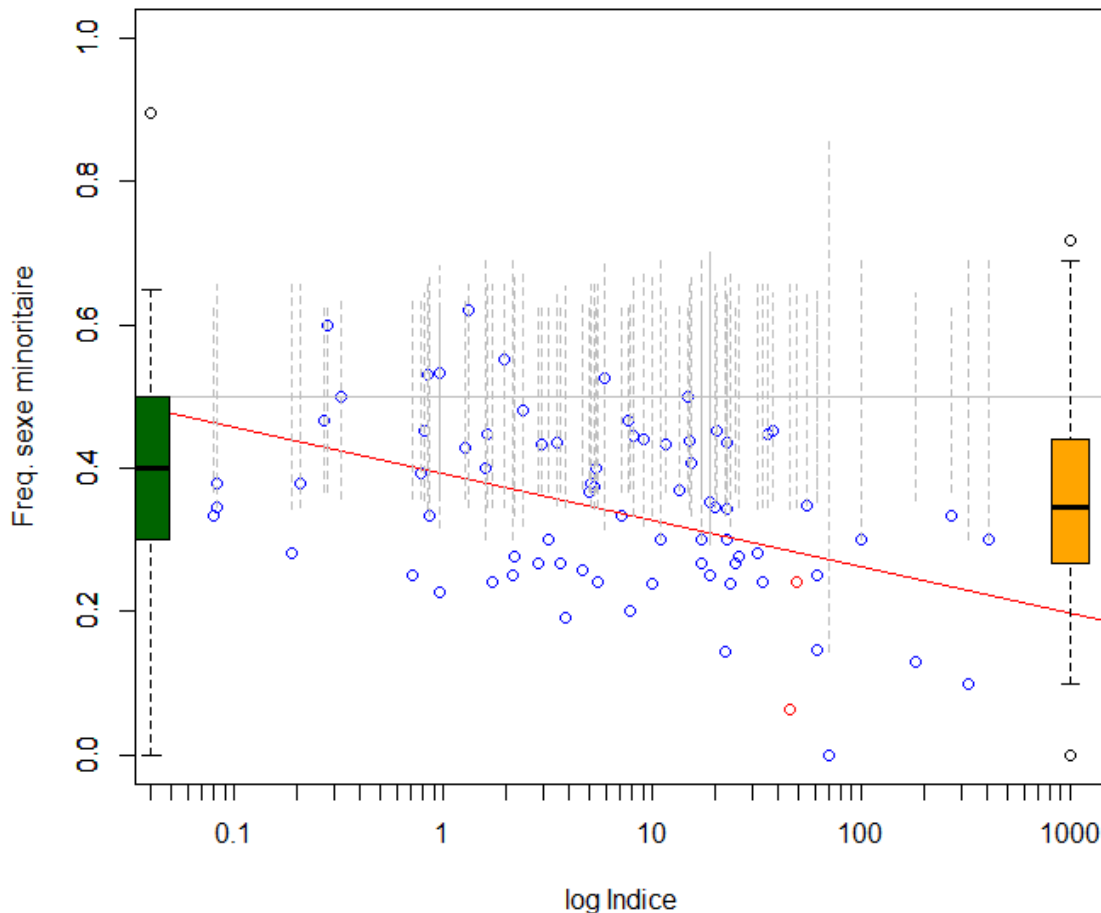


Figure 6 : Fréquence du sexe minoritaire en fonction du logarithme de l'indice global d'intersexualité. Droite de régression linéaire (rouge) significative. Les points bleus (♂) correspondent aux mâles minoritaires et les points rouges (♀) aux femelles minoritaires. La boîte à moustache de couleur verte correspond aux sites sans intersexualité et le boîte orange à ceux présentant de l'intersexualité.

### 3.3 PRÉVALENCE DE L'INTERSEXUALITÉ

Pour chacun des sites échantillonnés, le sexe-ratio et le pourcentage d'intersexualité ont été calculés. L'ensemble des données est présenté en annexe. Le tableau 4 présente les résultats pour les sites de référence au sens de la DCE. Le Tableau 5, ceux concernant les autres sites.

*Tableau 4 : Sexe-ratio et intersexualité par espèce pour les sites de référence*

Espèce	N	Sexe-ratio	Intersexualité (%)		
			Moyenne	Minimum	Maximum
CHE	1	0,46	0,00	0	0
GAR	3	0,51	14,44	0	40
GOU	8	0,48	9,02	0	25
VAI	34	0,76	0,75	0	4,8

*Tableau 5 : Sexe-ratio et intersexualité par espèce pour les autres sites*

Espèce	N	Sexe-ratio	Intersexualité (%)		
			Moyenne	Minimum	Maximum
CHE	25	0,64	0,74	0	8,3
GAR	21	1,02	4,04	0	16,7
GOU	109	0,92	7,20	0	55
VAI	68	0,63	0,66	0	13,8

Pour les 4 espèces étudiées, le pourcentage d'intersexualité varie de 0 à 55 % et ne semble pas directement en rapport avec le statut du site (référence au sens de la DCE ou contaminé). On peut noter que certains sites sont exempts d'intersexualité et ce pour chacune des espèces. En d'autres termes, l'intersexualité minimum pour les 4 espèces échantillonnées est nulle.

Bien que l'échantillonnage ne soit pas toujours suffisant pour conclure de façon formelle, en particulier pour le chevaine et le gardon, il paraît évident que certaines espèces produisent plus fréquemment de l'intersexualité, avec une intensité plus grande. Les proportions de sites présentant au moins un poisson intersexué varient de 11,5 à 67,5 % en fonction des espèces (Figure 7).

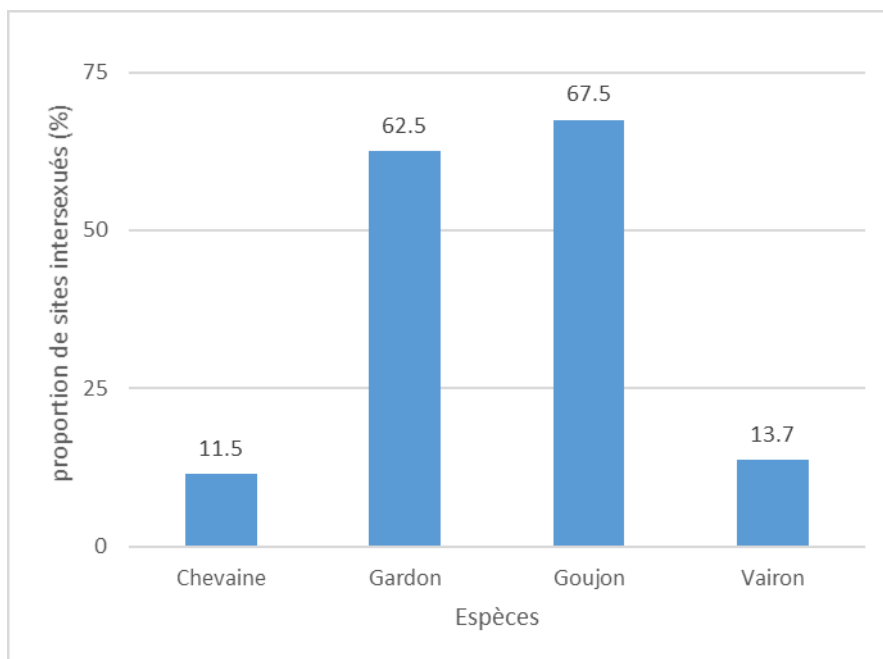


Figure 7 : Proportion de sites intersexués par espèce.

Certaines espèces comme le goujon et le gardon semblent plus sensibles et présentent des proportions plus importantes de poissons intersexués sur les sites impactés. Les variations de l'intersexualité en fonction des espèces sont présentées sur la Figure 8.

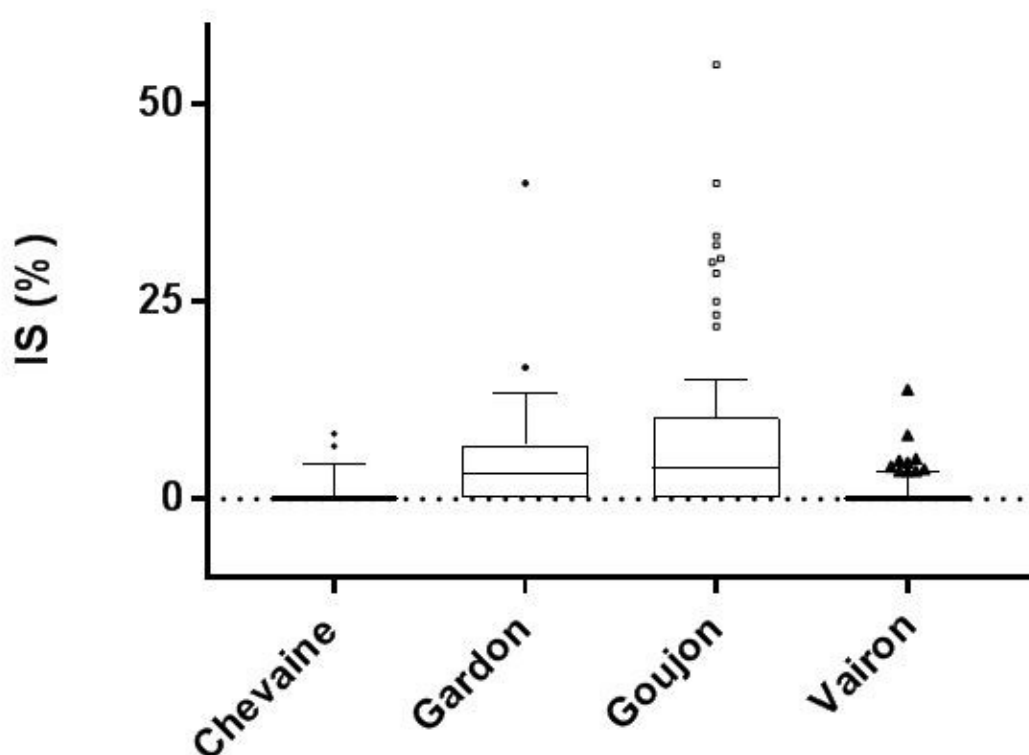


Figure 8 : Amplitude de variation de l'intersexualité pour les différentes espèces.

L'ensemble des résultats bruts d'intersexualité des 4 espèces retenues est présenté en annexe. En l'absence de valeur basale d'intersexualité pour chacune des espèces, on peut néanmoins considérer comme anormales les valeurs observées les plus élevées. Les sites présentant les pourcentages de poissons intersexués les plus élevés sont présentés par espèces sur les figures Figure 9 à Figure 12 respectivement pour les chevaines, gardons, goujons et vairons.

Les sites, dont l'intersexualité est élevée, devront être étudiés soigneusement (nombre de poissons, sexe-ratio, ...) et confrontés aux informations disponibles sur la sévérité des atteintes (chapitre suivant).

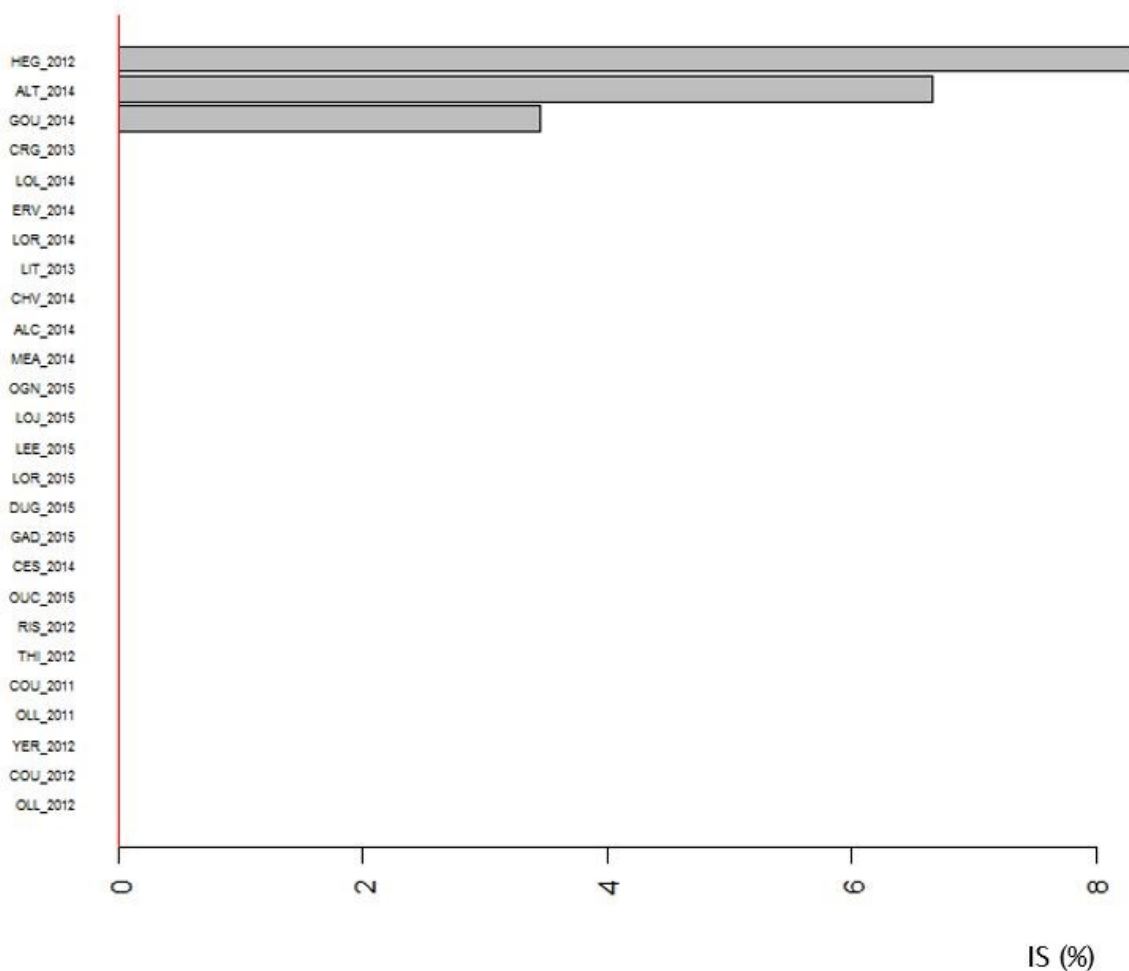


Figure 9 : Intersexualité en pourcentage chez le chevaine pour l'ensemble des sites.  
Médiane = 0 %, Percentile 75 = 0 %.



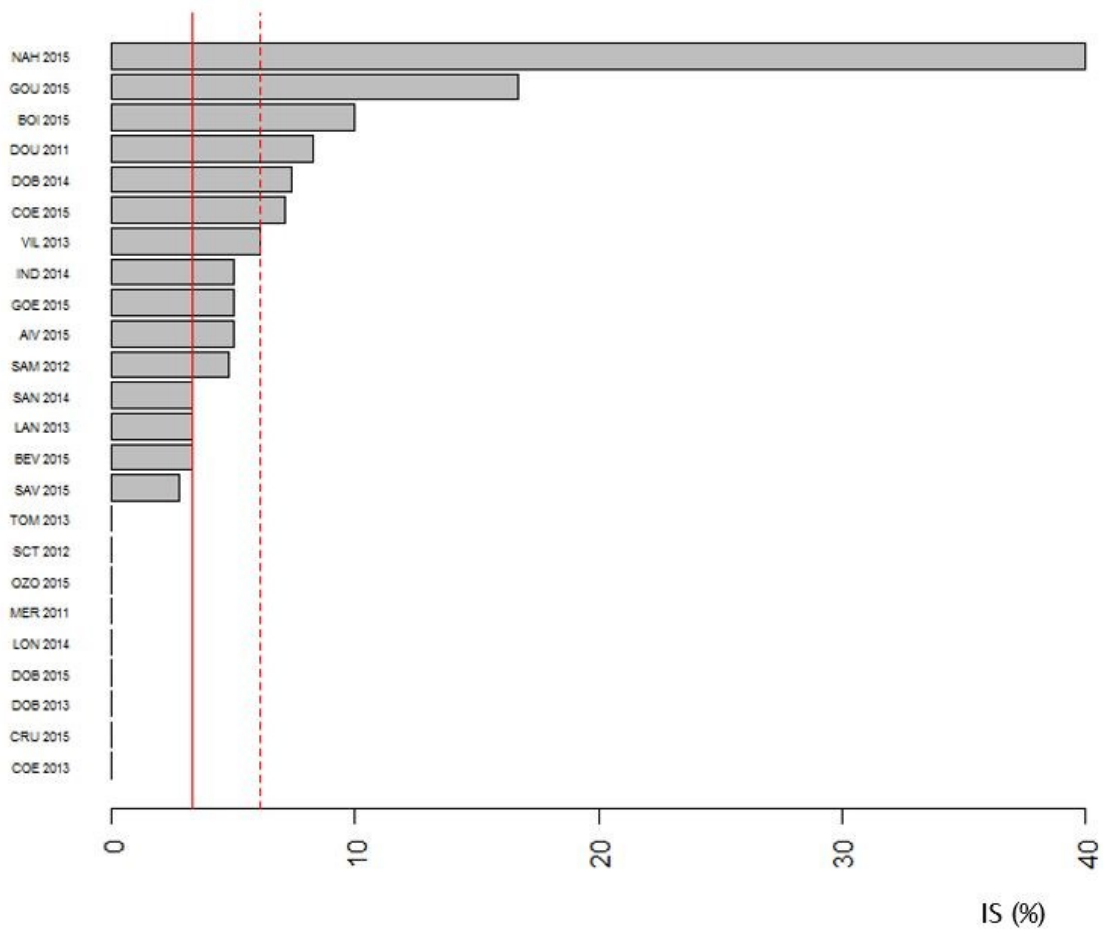


Figure 10 : Intersexualité en pourcentage chez le gardon pour l'ensemble des sites.  
 Médiane = 3,3 %, Percentile 75 = 6,9 %.

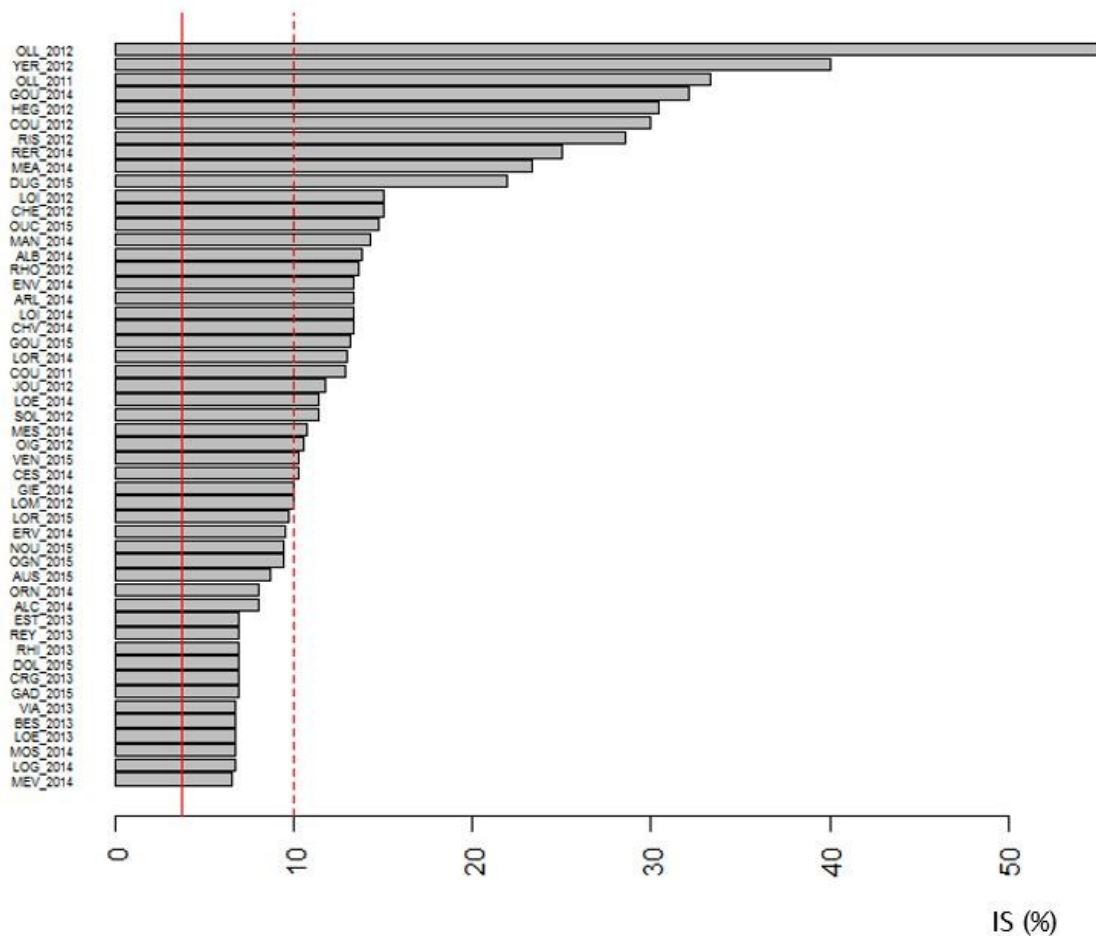


Figure 11 : Intersexualité en pourcentage chez le goujon pour les sites les plus impactés.  
Médiane = 4,0 %, Percentile 75 = 10,3 %.

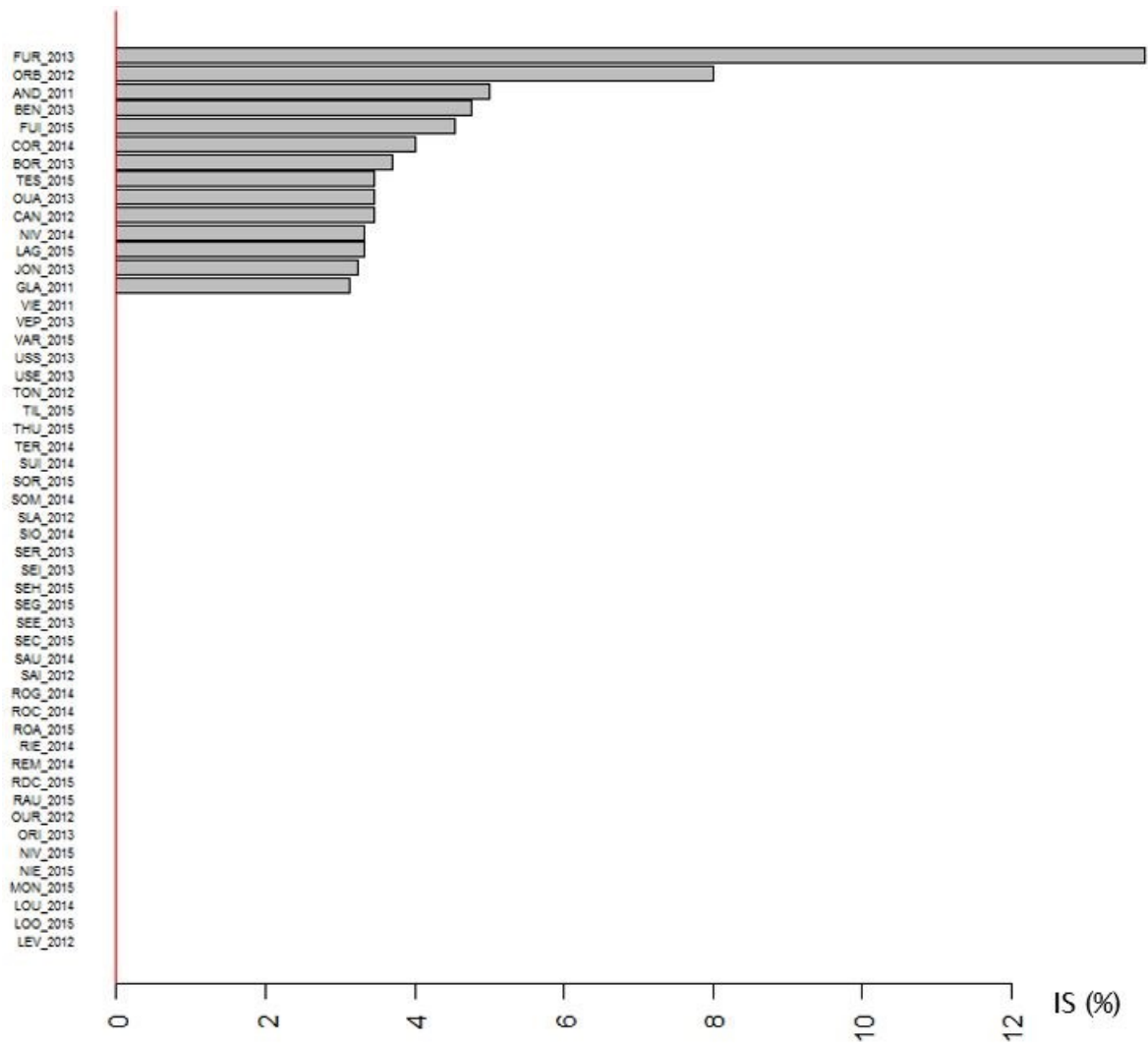


Figure 12 : Intersexualité en pourcentage chez le vairon pour l'ensemble des sites.  
Médiane = 0 %, Percentile 75 = 0 %.

## Échantillonnage multiple

Les résultats pour les sites échantillonnés plusieurs fois au cours de l'étude sont présentés dans le Tableau 6. On constate globalement, que pour les sites les plus fortement impactés, l'intersexualité est conservée au cours du temps. En ce qui concerne les sites plus faiblement impactés, la mesure de l'intersexualité est variable au cours du temps, mais le design de l'étude ne permet pas de distinguer si cette variation est due à une variabilité de la mesure de l'intersexualité ou à un changement du niveau de contamination de la rivière.

Tableau 6 : Intersexualité (%) par espèce et par an pour les sites échantillonnés plusieurs fois au cours de l'étude.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Moyenne
<b>Chevaine</b>							
ALL			0.00		0.00		0.00
ARG				0.00	0.00		0.00
RHJ			6.67	0.00	0.00		2.22
<b>Gardon</b>							
COE			0.00		7.14		3.57
DOB			0.00	7.41	0.00		2.47
<b>Goujon</b>							
BES			6.67		0.00		3.33
CES			6.25	10.34	0.00		5.53
COU	12.90	30.00					21.45
GHE			0.00	0.00	3.33		1.11
GIE			3.33	10.00	0.00		4.44
GOU				32.14	13.16		22.65
LIT			2.86		3.57		3.21
LOB		0.00	0.00				0.00
LOE			6.67	11.43	0.00		6.03
LOI		15.00		13.33			14.17
LOM		10.00	3.33				6.67
LOR			0.00	13.04	9.68		7.57
MOS			0.00	6.67			3.33
OLL	33.33	55.00					44.17
VIA			6.67		4.00		5.33
<b>Vairon</b>							
AFF				0.00	0.00		0.00
BES				0.00	0.00		0.00
LAG			0.00		3.33	0	1.11
NIV				3.33	0.00		1.67

### 3.4 SÉVÉRITÉ DE L'INTERSEXUALITÉ

Pour chaque individu intersexué, un indice de sévérité de l'intersexe a été calculé selon la méthode décrite dans le chapitre matériel et méthodes. Les résultats sont présentés sur Tableau 7 et en annexe. La sévérité de l'intersexualité varie selon les espèces, et comme pour l'occurrence, certaines espèces semblent plus sensibles, et par conséquent produisent des intersexualités plus sévères.

Tableau 7 : Occurrence et sévérité de l'intersexualité par espèce.

Espèces	% de sites Intersexués	Sévérité de l'intersexualité		
		OSI moyen	OSI min.	OSI max.
CHE	11.5%	0.61	0.01	1.66
GAR	62.5%	1.39	0.04	6.07
GOU	66.7%	2.39	0.01	20.00
VAI	13.7%	3.40	0.01	19.56

### 3.5 CLASSEMENT DES SITES

Afin de classer les sites, un indice combinant le nombre de poissons intersexués et la sévérité de l'intersexualité observée a également été construit pour chaque site en multipliant le pourcentage d'intersexualité avec l'OSI moyen du site (Indice Global d'Intersexualité, IGI). Les résultats pour les 4 espèces sont présentés sur la figure 13.

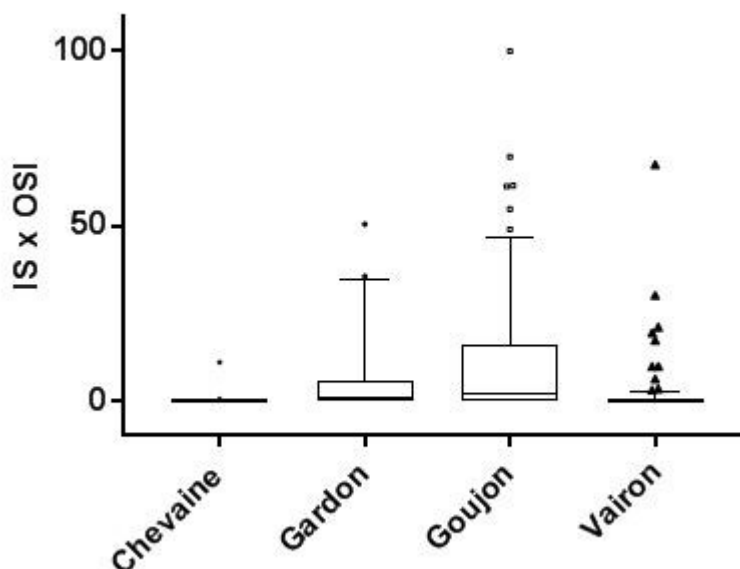


Figure 13 : Indice Global d'Intersexualité par espèce.

Les sites les plus impactés sont présentés par espèce sur les figures Figure 14 à Figure 17.

En ce qui concerne les chevaines, seuls 3 sites sur 26 présentent des poissons intersexués (Figure 14) en faible nombre (1 à 2 poissons par site).

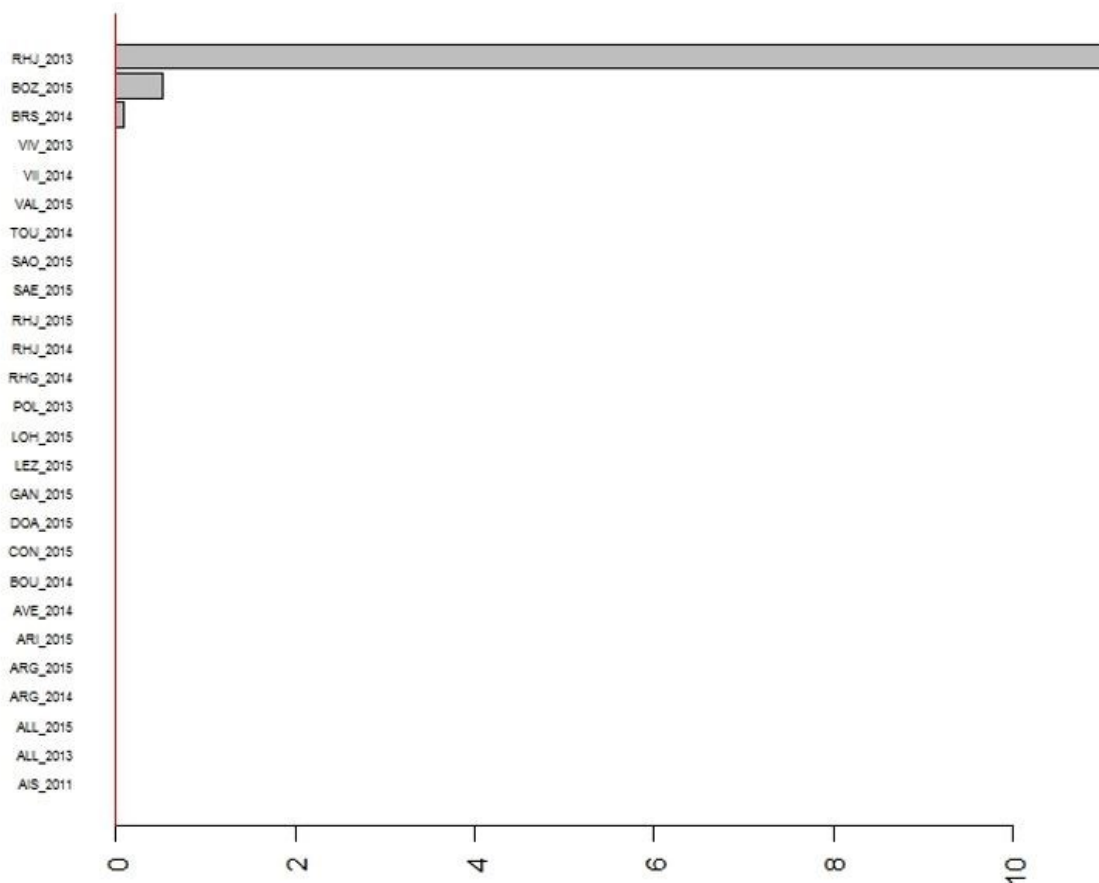


Figure 14 : Classement des sites « chevaines » sur la base de l'indice global d'intersexualité (médiane et percentile 75 % sont égaux à zéro).

Le classement des sites « Gardon » selon l'indice Global d'Intersexualité est présenté sur la Figure 15. Quinze sites sur 24 présentent de l'intersexualité soit 62,5 % des sites échantillonnés.

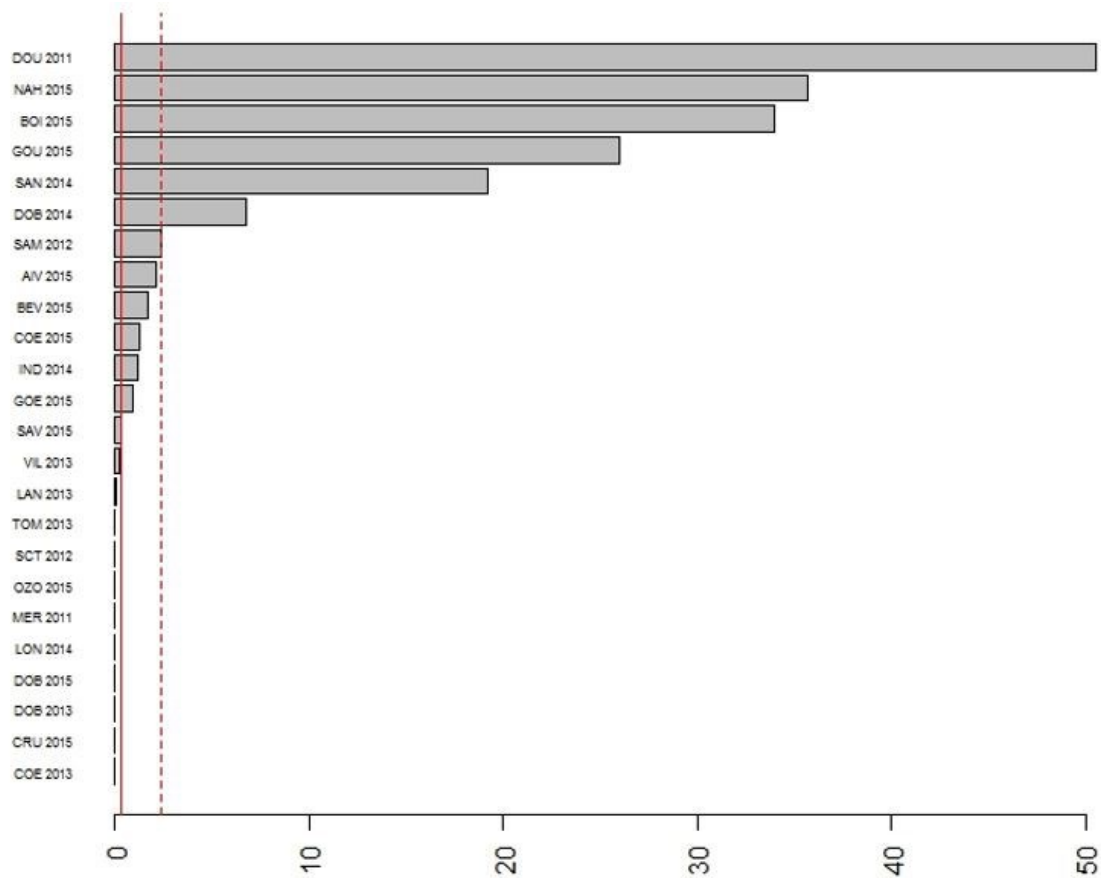


Figure 15 : Classement des sites « Gardon » sur la base de l'indice global d'intersexualité. Les traits verticaux rouges correspondent respectivement à la médiane (trait plein) et au percentile 75 % (trait pointillé).



Les sites « Goujon » sont les plus représentés avec 117 sites. Avec 66,7 % de sites intersexués, ils sont également les plus impactés avec 79 sites présentant de l'intersexualité, et des indices d'intersexualité (IGI) pouvant atteindre 400 (Figure 16).

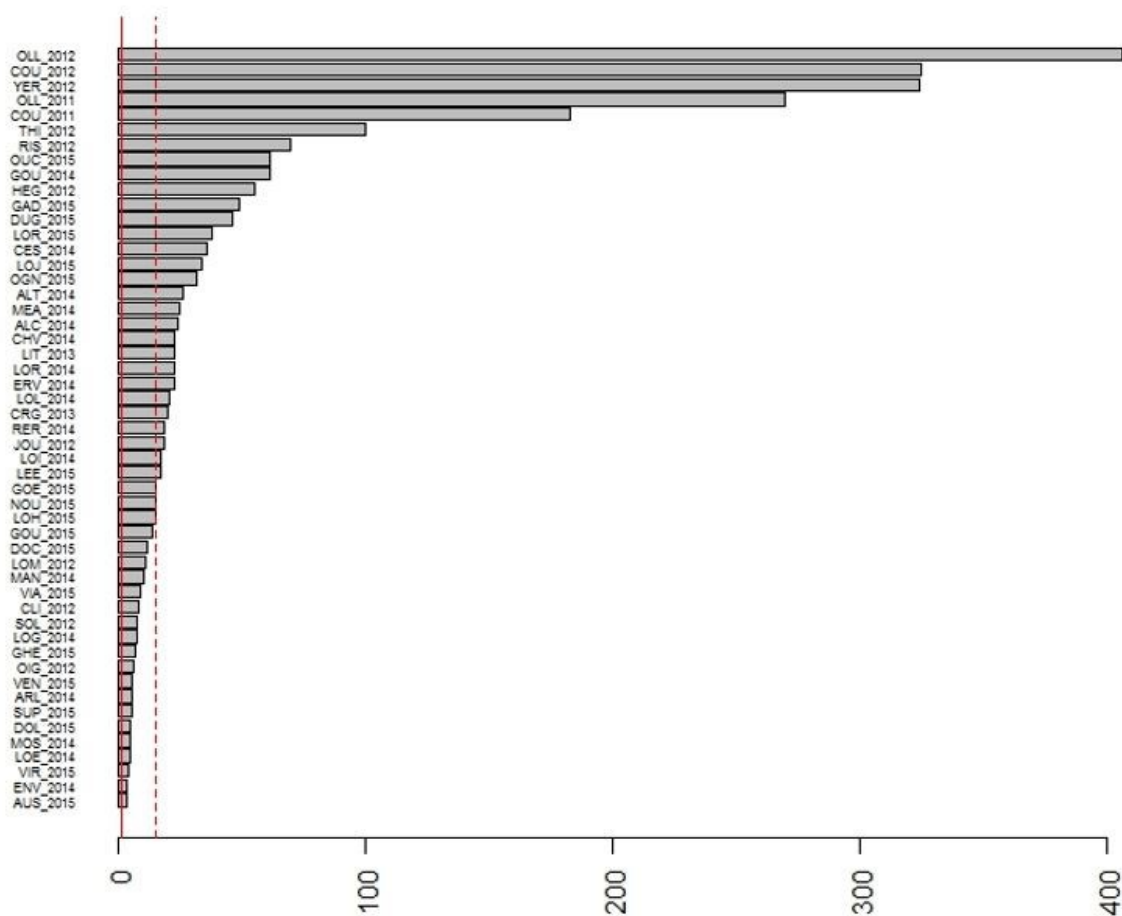


Figure 16 : Classement des sites « Goujon » sur la base de l'indice global d'intersexualité. Les traits verticaux rouges correspondent respectivement à la médiane (trait plein) et au percentile 75 % (trait pointillé).

Seulement 13,7 % des 102 sites échantillonnés en vairons présentent de l'intersexualité. Le classement de ces sites est présenté sur la Figure 17.

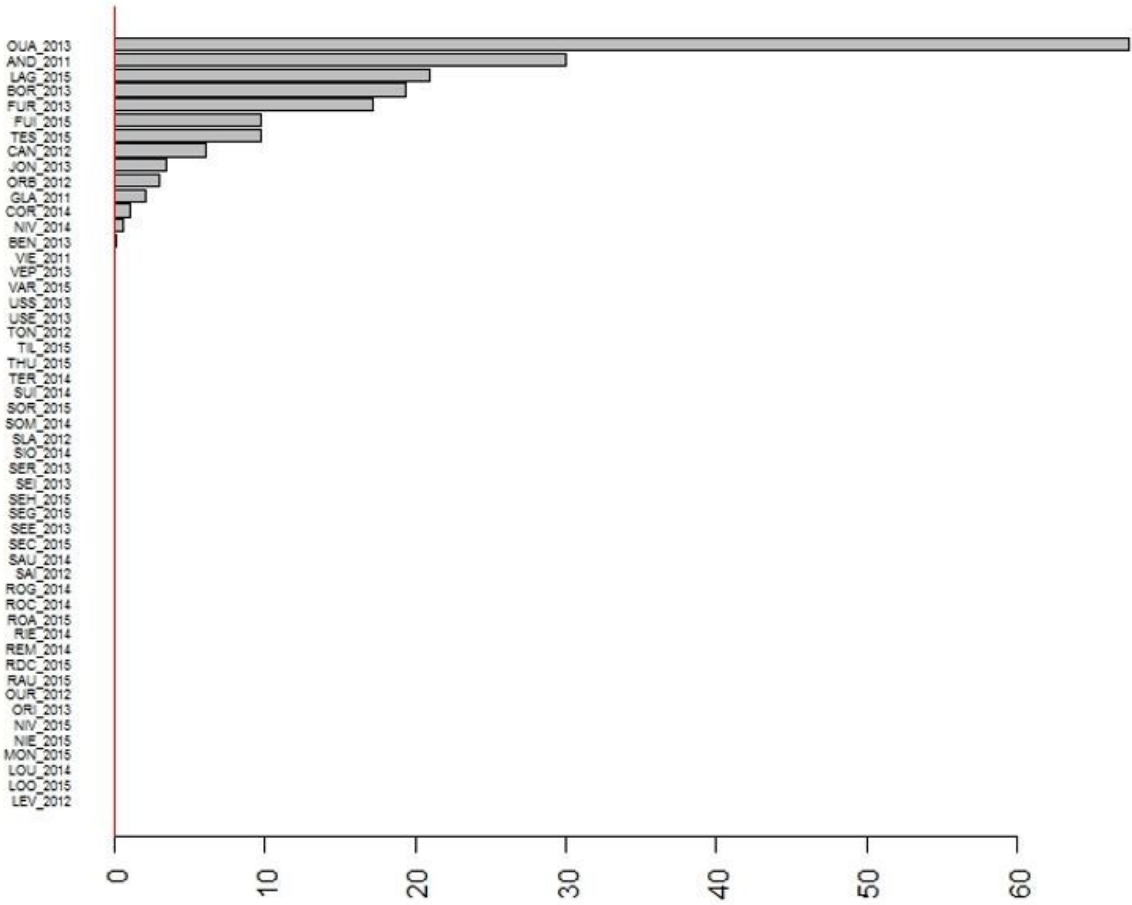


Figure 17 : Classement des sites « Vairon » sur la base de l'indice global d'intersexualité. La médiane et le percentile 75 % sont égaux à zéro.

### 3.6 CARTOGRAPHIE DE L'INTERSEXUALITÉ

En ce qui concerne les chevaines et les vairons, qui sont peu sensibles à l'intersexualité, les sites ont été classés en 2 catégories correspondant à la présence ou non d'intersexualité sur le site considéré (Figure 18).



Figure 18 : Cartographie de l'intersexualité observée chez les chevaines et les vairons

En ce qui concerne les goujons et les gardons, les sites ont été répartis en 4 classes. La première correspond à l'absence d'intersexualité, la deuxième à de l'intersexualité modérée (L'indice global d'intersexualité étant inférieur à la médiane des valeurs pour l'espèce considérée). La troisième classe correspond aux sites présentant un IGI compris entre la médiane et le 3<sup>ème</sup> quartile (Q3) et la 4<sup>ème</sup> classe aux sites dont l'IGI est supérieur à Q3 (Figure 19).

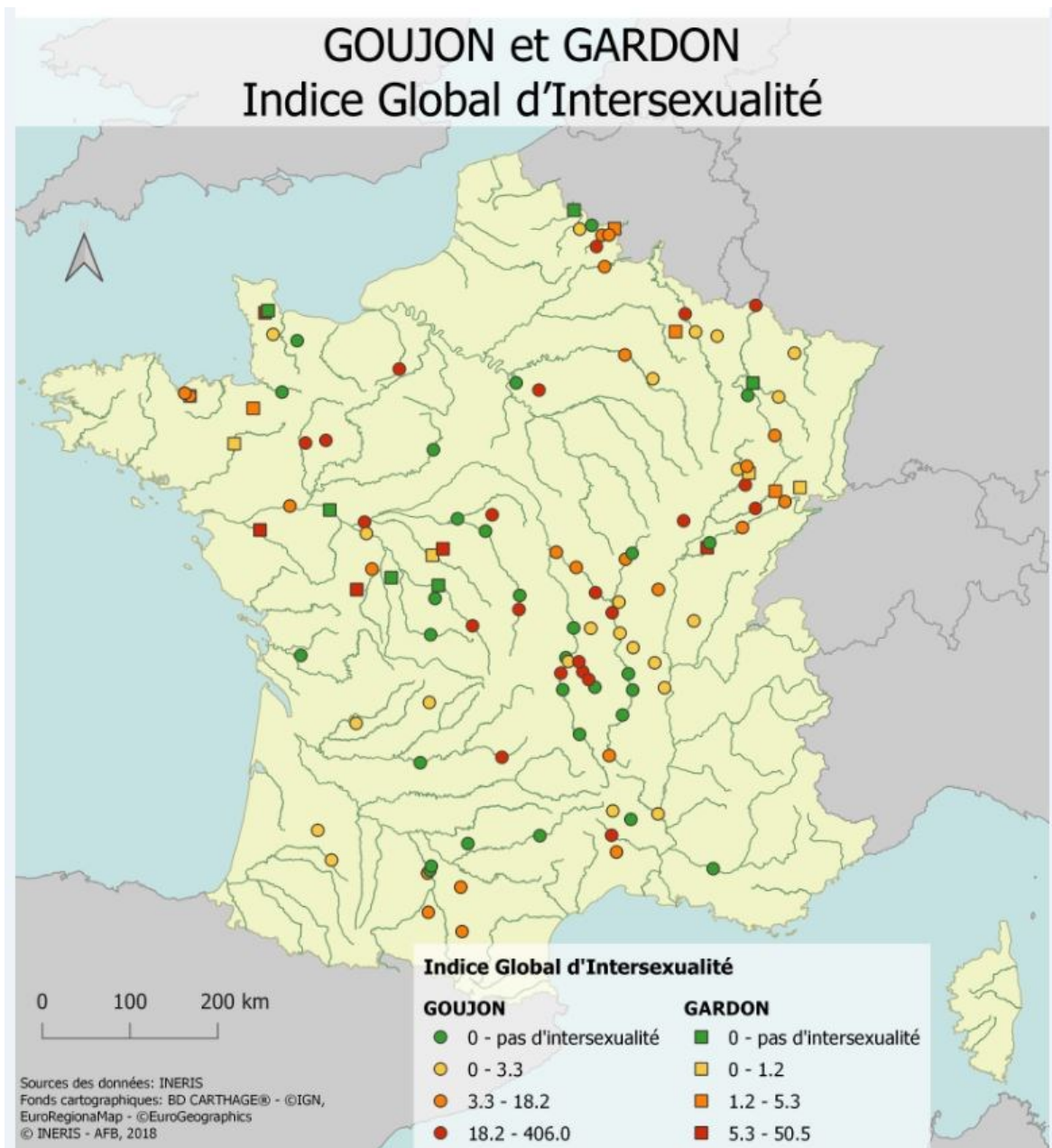


Figure 19 : Cartographie de l'intersexualité observée chez les goujons et les gardons.

## **4. DISCUSSION – PERSPECTIVES**

### **4.1 VALEURS BASALES D'INTERSEXUALITÉ**

Nous n'avons pas de recul suffisant pour établir des valeurs basales d'intersexualité pour les différentes espèces étudiées dans cette étude. Néanmoins, le fait qu'entre 33,3 % et 88,5 % des sites échantillonnés ne présentent aucun signe d'intersexualité, montre que la présence d'intersexe, même s'agissant d'espèces réputées sensibles comme le gardon, n'est pas une fatalité. On pourrait donc raisonnablement avancer que l'absence d'intersexe constitue la situation normale de référence quelle que soit l'espèce considérée.

### **4.2 UTILISATION DE L'INTERSEXUALITÉ EN BIOSURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE**

Dans l'état actuel des connaissances, le lien entre l'intersexe et les paramètres physiologiques tels que les concentrations plasmatiques en hormones sexuelles ou en vitellogénine n'est pas clairement caractérisé. De plus, les voies métaboliques impliquées dans la différenciation sexuelle des poissons étant particulièrement complexes et en partie non élucidées, il est souvent difficile de distinguer le bruit de fond naturel d'intersexe, du niveau induit par les différents stress anthropiques.

En d'autres termes, en l'état actuel des connaissances, il n'est pas possible de fixer une valeur seuil d'intersexualité au-delà de laquelle un impact sur l'individu ou la population est prévisible. Néanmoins, la mesure de l'intersexualité chez le poisson peut d'ores et déjà constituer un signal d'alarme utilisable en biosurveillance des milieux aquatiques.

#### **4.2.1 ÉVALUATION DE LA SÉVÉRITÉ DE L'INTERSEXUALITÉ**

Il n'existe pas de méthode standardisée pour quantifier l'intersexualité, mais de nombreuses méthodes ont été développées afin d'évaluer sa sévérité chez les différentes espèces étudiées (Behamonde et al, 2013). Par conséquent, il est nécessaire d'adapter un système de notation et de l'appliquer à l'ensemble des espèces étudiées, de façon à pouvoir les comparer entre elles.

La plupart des systèmes de notation sont basés sur le nombre d'oocytes observés par champ microscopique mais il existe différents critères pour définir les limites de l'échelle de mesure ou les catégories d'intersexualité. Par exemple, van Aerle et al. (2001) utilisent une lettre, de A à C, pour chaque catégorie d'intersexe chez le goujon (*Gobio gobio*), où « A » correspond à un maximum de 5 ovocytes primaires par section, et « C » à la présence d'ovocytes primaires et secondaires sur plus de 50 % de la gonade. Anderson et al. (2003) utilisent un codage de 1 à 3 chez la perche d'Amérique à petite bouche (*Micropterus dolomieu*) basée uniquement sur le nombre d'oocytes par champ alors que Blazer et al. (2012), sur la même espèce, utilisent un système de 1 à 4 combinant le nombre et la répartition des oocytes. L'indice le plus complet a été décrit par Jobling et al. (1998) et comporte 8 niveaux de féminisation de la gonade mâle de 0 (gonade histologiquement mâle) à 7 (gonade histologiquement femelle).

La diversité des approches de gradation de la sévérité de l'intersexualité rend la comparaison des résultats d'intersexualité difficile et limite son utilisation en biosurveillance.

Dans cette étude, nous avons construit un indice global d'intersexualité (IGI) par site d'échantillonnage. Cet indice correspond au produit de la fréquence d'intersexe observée sur le site par la sévérité moyenne des intersexes observés. Il présente l'avantage de combiner l'occurrence et la sévérité de l'intersexualité dans une variable continue, et permet, d'une part, un meilleur classement des sites (par rapport aux classes de sévérité) et d'autre part, autorise les comparaisons entre espèces.

#### **4.2.2 VARIATIONS SAISONNIÈRES DE L'INTERSEXUALITÉ**

L'influence de la saison sur le taux d'intersexualité n'est pas clairement établie et est rarement étudiée. Néanmoins, il est recommandé de standardiser pour chaque espèce la période de prélèvement en se basant sur la période et la stratégie de reproduction (Barret and Munkittrick, 2010). Blazer et al. (2007) rapportent que, chez la perche, le taux le plus élevé d'intersexualité est observé pendant la période précédant la reproduction comparativement au printemps et à l'été. La prévalence de l'intersexualité est également plus importante pendant l'automne après la période de reproduction.

La question est maintenant de décider quand est la période optimale d'échantillonnage pour chaque espèce, sachant qu'elle a une influence sur la sensibilité et la variabilité de la mesure de l'intersexualité.

Dans le cadre de cette étude, les prélèvements ont été réalisés entre la mi-mai et la fin novembre, majoritairement hors période de reproduction.

#### **4.3 RELATIONS ENTRE INTERSEXUALITÉ OBSERVÉE ET PRESSIONS ENVIRONNEMENTALES**

Alors qu'il est clairement établi que les xénoestrogènes et d'autres contaminants sont capables d'induire de l'intersexualité chez certaines espèces de poisson, des questions restent en suspens sur l'incidence de l'intersexualité et les facteurs qui en sont responsables.

Peu d'études ont été menées dans le but de quantifier les valeurs basales d'intersexualité dans des sites de référence pour lesquels l'absence de contaminants avait été vérifiée. Sur les 15 sites de référence évoqués dans la revue de Bahamonde et al. (2013), l'intersexualité varie selon les espèces de 0,5 % chez la brème (*Abramis brama*) à 55 % chez le tilapia de Java (*Oreochromis mossambicus*). Le gardon est l'espèce qui a été la plus étudiée en Europe. Géraudie et al. (2010) ont montré l'absence d'intersexe sur un site de référence normand supposé sans influence anthropique sur plus de 470 poissons sur une période de 18 mois. Des résultats similaires ont été obtenus dans deux études chez les saumons chinook et coho (*Oncorhynchus tshawytscha* et *O. kisutch* respectivement) (Kinnison et al., 2000). Par conséquent, la fréquence d'apparition spontanée d'un intersexe dans un environnement naturel préservé semble très faible comparativement aux sites présentant des pressions anthropiques.

#### 4.4 PERSPECTIVES

L'étude initiée en 2013 a permis, en partenariat avec les équipes (inter)régionales de l'AFB, le traitement et l'interprétation de 269 échantillons en provenance de 237 sites géographiques répartis sur l'ensemble du territoire. Les résultats obtenus, en cours d'exploitation, permettent de mettre en évidence sur certains sites des taux d'intersexualité et/ou de sévérité d'atteinte particulièrement élevés et difficilement explicables au regard de leur simple contexte géographique.

L'ensemble des résultats est mis à disposition de l'AFB et de ses acteurs régionaux, et une réflexion sur les pressions anthropiques susceptibles d'avoir produit les effets observés est engagée. Parallèlement, nous nous proposons de confirmer les atteintes observées dans l'étude initiale et d'évaluer les pressions anthropiques susceptibles d'en être responsable en déployant, si nécessaire, une batterie d'outils biologiques (biomarqueurs et bioessais) ou analytiques (capteur passif). En plus de l'analyse multi-biomarqueurs, la mise en œuvre de bioessais *in vitro* permettrait de confirmer ou d'infirmer la présence dans le milieu de composés à activités œstrogéniques et androgéniques pouvant être responsables des effets observés chez les poissons.

## 5. RÉFÉRENCES CITÉES

- Anderson, M. J., D. Cacula, D. Beltman, S. J. Teh, M. S. Okihiro, D. E. Hinton, N. Denslow and J. T. Zelikoff (2003). Biochemical and toxicopathic biomarkers assessed in smallmouth bass recovered from a polychlorinated biphenyl-contaminated river. *Biomarkers* 8(5): 371.
- Bahamonde, P. A., K. R. Munkittrick and C. J. Martyniuk (2013). Intersex in teleost fish: Are we distinguishing endocrine disruption from natural phenomena? *General and Comparative Endocrinology* 192: 25-35.
- Barrett, J. T. and R. M. Kelly (2010). Seasonal reproductive patterns and recommended sampling times for sentinel fish species used in environmental effects monitoring programs in Canada. *Environmental Reviews*: 115.
- Blazer, V. S., L. R. Iwanowicz, D. D. Iwanowicz, D. R. Smith, J. A. Young, J. D. Hedrick, S. W. Foster and S. J. Reeser (2007). Intersex (testicular oocytes) in smallmouth bass from the Potomac River and selected nearby drainages. *Journal of Aquatic Animal Health* 19(4): 242-253.
- Blazer, V. S., L. R. Iwanowicz, H. Henderson, P. M. Mazik, J. A. Jenkins, D. A. Alvarez and J. A. Young (2012). "Reproductive endocrine disruption in smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*) in the Potomac River basin: spatial and temporal comparisons of biological effects." Netherlands, Springer Science + Business Media: 4309.
- Geraudie, P., M. Gerbron, E. Hill and C. Minier (2010). Roach (*Rutilus rutilus*) reproductive cycle: a study of biochemical and histological parameters in a low contaminated site. *Fish Physiology and Biochemistry* 36(3): 767-777.
- Hinck, J. E., V. S. Blazer, N. D. Denslow, K. R. Echols, T. S. Gross, T. W. May, P. J. Anderson, J. J. Coyle and D. E. Tillitt (2007). Chemical contaminants, health indicators, and reproductive biomarker responses in fish from the Colorado River and its tributaries. *Science of The Total Environment* 378(3): 376-402.
- Jobling, S., M. Nolan, C. R. Tyler, G. Brighty and J. P. Sumpter (1998). Widespread sexual disruption in wild fish. *Environmental Science & Technology* 32(17): 2498-2506.
- Kavlock R.J., Daston G.P., DeRosa C., Fenner-Crisp P., Gray L.E., Kaattari S., Lucier G., Luster M., Mac M.J., Maczka C., Miller R., Moore J., Rolland R., Scott G., Sheehan D.M., Sinks T., Tilson H.A., (1996). Research needs for the risk assessment of health and environmental effects of endocrine disruptors: a report of the U.S. EPA-sponsored workshop. *Environmental Health Perspectives*, 104 Suppl 4 715-740.
- Kinnison, M. T., M. J. Unwin and F. Jara (2000). Macroscopic intersexuality in salmonid fishes. New Zealand, EUROSPAN LTD: 125.
- Lagadic L., Caquet T., Amiard J.-C. and Ramade F. (1997) Biomarqueurs en écotoxicologie. Aspects fondamentaux. Paris, Masson.
- Nolan, M., S. Jobling, G. Brighty, J. P. Sumpter and C. R. Tyler (2001). A histological description of intersexuality in the roach. *Journal of Fish Biology* 58(1): 160-176.
- OECD (1997) Draft detailed review paper: appraisal of test methods for sex-hormone disrupting chemicals. Paris, OECD, 290.
- Tyler, C. R. and E. J. Routledge (1998). Estrogenic effects in fish in English rivers with evidence of their causation. *Pure and Applied Chemistry* 70(9): 1795-1804.
- Tyler, C. R. and S. Jobling (2008). Roach, Sex, and Gender-Bending Chemicals: The Feminization of Wild Fish in English Rivers. *Bioscience* 58(11): 1051-1059.
- van Aerle, R., M. Nolan, S. Jobling, L. B. Christiansen, J. P. Sumpter and C. R. Tyler (2001). Sexual disruption in a second species of wild cyprinid fish (the Gudgeon, *Gobio gobio*) in United Kingdom freshwaters. *Environmental Toxicology and Chemistry* 20(12): 2841-2847.



## 6. LISTE DES ANNEXES

<b>Désignation</b>	<b>Nombre de pages</b>
Annexe I : Protocoles d'histologie mis en œuvre	2
Annexe II : Sites d'échantillonnage	7
Annexe III : Résultats de l'étude par espèce	4



# **ANNEXE I**

---

Protocoles d'histologie mis en œuvre



## 1 - Prélèvement des organes

Chaque individu est disséqué, les gonades sont prélevées et placées dans des cassettes histologiques identifiées (Figure 20). Lorsque la taille des gonades est trop importante pour être étudiées entièrement, trois sections sont prélevées respectivement dans les parties antérieure, médiane et postérieure de chaque gonade.



Figure 20 : Illustration du prélèvement des gonades et de la mise en cassettes.

## 2 - Fixation

Le fixateur utilisé pour nos échantillons est le formol tamponné à 4 %. Les poissons ayant été plongés dans le fixateur dès l'euthanasie, il n'est plus nécessaire de fixer les gonades après la dissection.

## 3 - Déshydratation et clarification

Ces étapes du traitement sont réalisées par bains successifs d'éthanol (déshydratation) et de toluène (clarification) à l'aide d'un automate (Sakura VIP). La dernière étape de traitement est une imprégnation par passage des échantillons dans quatre bains de paraffine.

## 4 - Inclusion

Les organes ainsi infiltrés sont placés dans un moule et inclus dans la paraffine liquide afin d'obtenir, après refroidissement, un bloc pouvant être coupé au microtome (Figure 21).



Figure 21 : Illustration de l'inclusion en paraffine des gonades.

## 5 - Coupe

Des coupes de 5 µm sont réalisées au microtome. Sur les petites gonades (maximum 2,5 cm de long), une à deux coupes longitudinales sériées sont réalisées sur 4 niveaux dans la première moitié de l'organe (4 à 8 coupes au total par gonade, soit 8 à 16 coupes par individu). Sur les grosses gonades (> 2,5 cm de long), une à deux coupes longitudinales sériées sont réalisées sur 4 niveaux de chacun des morceaux de gonade prélevé (12 à 24 coupes au total par gonade, soit 24 à 48 coupes par individu). Ces coupes sont déposées sur des lames en verre. L'adhésion des coupes au support est obtenue grâce à un mélange d'eau et de colle permettant également leur étirement par chauffage sur plaque Figure 22.



Figure 22 : Illustration de la coupe des gonades.

## 6 - Coloration

Cette opération est réalisée par un automate (Leica Autostainer xl Figure 23). Les lames sont immergées dans des bains de toluène, d'éthanol (99 %) et d'eau afin d'éliminer la paraffine et de réhydrater les tissus, permettant ainsi la pénétration des colorants. La coloration des structures est réalisée à l'aide d'éosine (coloration du cytoplasme basophile en rose) et d'hématéine (coloration des noyaux, acidophiles, en violet). Afin de fixer les colorants, les coupes colorées sont à nouveau déshydratées par passage en bains d'éthanol 99 % et de toluène. Des lamelles en verre sont ensuite collées à l'aide d'une colle anhydre.

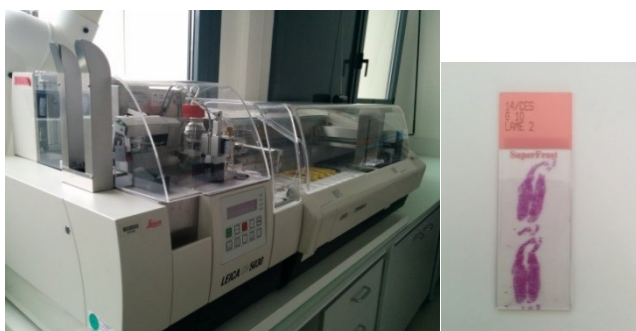


Figure 23 : Illustration de la coloration des lames.

## **ANNEXE II**

---

Echantillonnages





DIR	ANNEE	DATE	CODE	Rivière	Site	Dpt	Code Sandre	GPS (N)	GPS (Est)	Statut	Espèce	Effectif
1	2012	29/06/2012	AIO	Airon	Les Loges Marchis	50	3271965	48.5574333	-1.0747502	Cont	GOU	26
1	2011	13/09/2011	AIS	Aisne	Condé sur Aisne	02	03152000	49.3936623	3.4679769	Cont	CHE	21
1	2012	18/09/2012	ANC	Ancre	Angeville/Criqueville	14	3231490	49.2459591	-0.0150973	Cont	VAI	30
1	2011	18/10/2011	AND	Andelle	Rapedont	27	3180100	49.3512059	1.3217365	Cont	VAI	20
1	2011	13/09/2011	AUR	Aure	Juaye-Mondaye	14	3246920	49.2135890	-0.6990994	Cont	VAI	30
1	2012	21/09/2012	CAN	Cance	Romagny	50	3271415	48.6385448	-0.9502293	Cont	VAI	29
1	2012	01/10/2012	CHA	Charentonne	Ferrière St Hilaire	27	3223200	49.0176568	0.5561982	Cont	VAI	25
1	2012	27/09/2012	CLI	Cligneux	St Rémy du Nord	59	01001452	50.2313308	3.9000222	Cont	GOU	27
1	2011	29/09/2011	DIV	Dives	Beauvais	14		48.9003290	-0.0795880	Cont	VAI	30
1	2011	20/09/2011	DOU	Douve	Picauville	50	3254370	49.3612941	-1.4045202	Cont	GAR	24
1	2012	28/06/2012	DRÔ	La Drôme	La Vacquerie	14	3247210	49.0918027	-0.8795151	Cont	GOU	23
1	2011	15/09/2011	GLA	Gland	Saint Michel	02	03128270	49.9240834	4.1640098	Réf	VAI	32
1	2012	06/09/2012	GLO	Gloire	Tamerville	50	3253780	49.5353577	-1.4929152	Cont	VAI	30
1	2012	13/09/2012	HEG	Helpe Mineure	Grand-Fayt	59	01006000	50.1169306	3.8091034	Cont	GOU	23
1	2012	21/08/2012	HOG	Hogneau	Gussignies	59	01001336	50.3339486	3.7388484	Cont	GOU	30
1	2012	01/10/2012	ITO	Iton	Bourth	27	3197000	48.7696679	0.7948635	Cont	VAI	34
1	2012	03/07/2012	LEV	Levrière	Neaufles-St-Martin	27	3176945	49.2712911	1.7357675	Cont	VAI	27
1	2012	07/09/2012	LOZ	Lozon	Rumilly	50	3255650	49.1437171	-1.2594994	Cont	GOU	32
1	2011	20/09/2011	MER	Merderet	Picauville	50	3254770	49.3854920	-1.3589605	Cont	GAR	25
1	2012	02/10/2012	OIG	Oise	Gergny	02	03129020	49.9093742	3.9350976	Cont	GOU	19
1	2012	13/09/2012	ORB	Orbiquet	St Martin de bienfait	14	3226540	49.0563224	0.3449258	Cont	VAI	25
1	2012	30/07/2012	OUR	L'Ourcq	Fere en Tardenois	02	03108290	49.1933954	3.5241783	Cont	VAI	30
1	2011	28/09/2011	RHO	Rhonelle	Artes	59	01029000	50.2972764	3.5445533	Cont	GOU	25
1	2012	21/08/2012	RHO	La Rhonelle	Artes	59	01029000	50.2972764	3.5445533	Cont	GOU	22
1	2012	11/11/2012	RIS	Risle	Ambenay 2	27	3219780	48.8421909	0.7268029	Cont	GOU	7
1	2012	06/09/2012	SAI	Saire	Brillevast	50	3257800	49.6112887	-1.4062914	Cont	VAI	19
1	2012	19/09/2012	SAM	Sambre Canalisée	Jeumont	59	01004000	50.2978737	4.1018319	Cont	GAR	21
1	2012	18/09/2012	SCT	Scarpe	Thun St Amand	59	01041000	50.4915255	3.4552617	Cont	GAR	18
1	2012	05/09/2012	SLA	Slack	Rinxent	62	01090000	50.7945405	1.7402250	Cont	VAI	21
1	2012	27/09/2012	SOL	Solre	Ferrière la Petite	59	01009000	50.2336801	4.0125970	Cont	GOU	35
1	2012	02/10/2012	TON	Ton	Origny en Thiérache	02	03128935	49.8944514	4.0140664	Cont	VAI	30
1	2011	27/09/2011	VIE	Vie	Coupeparte	14	3232450	49.0571371	0.1156894	Cont	VAI	27
2	2014	08/07/2014	AFF	Aff	Paimpont	35	04199370	47.9814497	-2.1583283	Réf/Chr	VAI	10
2	2015	20/10/2015	AFF	Aff	Paimpont	35	04199370	47.9814497	-2.1583283	Réf/Chr	VAI	38
2	2013	05/05/2013	COE	Couesnon	Romazy	35	04162300	48.3760561	-1.5033946	Chr	GAR	22
2	2015	27/08/2015	COE	Couesnon	Romazy	35	04162300	48.3760561	-1.5033946	Chr	GAR	14
2	2013	25/06/2013	ELL	Ellé	Pont Tanguy (Meslan)	56	4187525	48.0144302	-3.4733651	Cont	VAI	31
2	2014	18/09/2014	ERV	Erve	Chammes	53	04119750	48.0843151	-0.3649167	Réf	GOU	21
2	2015	09/10/2015	GOE	Gouessant	Lamballe/La Morandais	22	04330003	48.4616970	-2.4881200	Cont	GOU	27
2	2015	09/10/2015	GOE	Gouessant	Lamballe/La Morandais	22	04330003	48.4616970	-2.4881200	Cont	GAR	20
2	2014	28/08/2014	GOU	Gouessant	Coetmieux/Andel	22	04168140	48.4853054	-2.5705788	Chr	GOU	28
2	2015	09/10/2015	GOU	Gouessant	Coetmieux/Andel	22	04168140	48.4853054	-2.5705788	Chr	GOU	38
2	2015	09/10/2015	GOU	Gouessant	Coetmieux/Andel	22	04168140	48.4853054	-2.5705788	Cont	GAR	30
2	2012	06/09/2012	JOU	Jouanne	Forcé	53	04127000	48.0486344	-0.6749649	Cont	GOU	17
2	2012	20/09/2012	LOM	Loire	Montjean sur Loire	49	04134700	47.3938442	-0.8661534	Chr	GOU	20
2	2013	04/10/2013	LOM	Loire	Montjean sur Loire	49	04134700	47.3927264	-0.8607359	Chr	GOU	30
2	2014	30/09/2014	LON	Loire	Gennes	49	04103200	47.3723426	-0.2625652	Cont	GAR	6
2	2013	30/09/2013	POL	Semnon	Poligné	35	04212700	47.8808745	-1.6869389	Cont	CHE	17
2	2014	01/10/2014	SAN	Sanguèze	le Pallet	44	04143150	47.1334349	-1.2980343	Cont	GAR	30
2	2013	02/09/2013	VIL	Vilaine	Guichen	35	04209990	48.0018360	-1.7626519	Cont	GAR	33
2	2014	20/08/2014	AIE	Aire	Rarécourt	55	03156320	49.0760320	5.1186227	Cont	VAI	28
2	2015	15/10/2015	AIV	Aire	Varenes-en-Argonne	55	03156580	49.2302129	5.0344484	Cont	GAR	20
3	2014	08/09/2014	ALB	Albe	Insming	57	02096950	48.9641255	6.8761642	Cont	GOU	29
3	2014	09/09/2014	ALT	Altbach	Beyren-lès-Sierck	57	02094800	49.4712930	6.3054894	Cont	GOU	29
3	2012	02/10/2012	CHE	La Chée	Merlaut	51	03096650	48.7534957	4.6618744	Cont	GOU	20
3	2013	08/10/2013	LAG	Largue	Seppois Le Bas	68	02003350	47.5403066	7.1738525	Chr	VAI	21
3	2015	23/09/2015	LAG	Largue	Seppois le Bas	68	02003350	47.5403066	7.1738525	Chr	VAI	30
3	2016	31/08/2016	LAG	Largue	Seppois le Bas	68	02003350	47.5403066	7.1738525	Chr	VAI	24
3	2012	21/09/2012	MAD	Madon	Xeuilley	54	02058000	48.5525560	6.1233534	Cont	GOU	20
3	2014	01/10/2014	MAN	Marne	Matougues	51	03104000	49.0021928	4.2357584	Cont	GOU	21
3	2014	18/08/2014	MEA	Meuse	Sassey-sur-Meuse	55	02113000	49.4101278	5.1912306	Réf	GOU	30
3	2014	02/09/2014	MES	Meurthe	Saint Clément	54	02067150	48.5237258	6.5981893	Réf	GOU	28
3	2014	18/08/2014	MEV	Meuse	Vacherauville	55	02112000	49.2218340	5.3477116	Cont	GOU	31
3	2013	30/09/2013	MOS	Moselle	Archettes	88	02052500	48.1296187	6.5129736	Chr	GOU	20
3	2014	16/09/2014	MOS	Moselle	Archettes	88	02052500	48.1296187	6.5129736	Chr	GOU	30
3	2014	19/08/2014	ORN	Orne	Gussainville	55	02085325	49.1716059	5.6811253	Cont	GOU	25
3	2014	09/09/2014	REM	Remelbach	Neunkirchen-lès-Bouzonville	57	02106430	49.3408728	6.5653500	Cont	VAI	30
3	2014	01/10/2014	ROG	Rognon	Crey-lès-Mareilles	52	03093900	48.2115658	5.3161419	Réf	VAI	30
3	2014	20/08/2014	SAU	Saulx	Mogneville	55	03096100	48.7850093	5.0015170	Cont	VAI	25
3	2013	13/09/2013	SEI	Seine	Méry-sur-Seine	10	03006000	48.5020884	3.8970272	Cont	VAI	30
3	2014	06/07/2014	SUI	Suppe	Dontrien	51	03157485	49.2349801	4.4102765	Cont	VAI	31
3	2015	22/09/2015	THU	Thur	Staffelfelden	68	02010000	47.8233618	7.2525182	Cont	VAI	29
3	2013	28/08/2013	TOM	Meurthe	Tomblaine	54	02072700	48.6774370	6.2099304	Cont	GAR	25
4	2013	12/09/2013	ABL	Abloux	Sacieres st Martin	36	04361001	46.4981759	1.3561808	Réf	GOU	29
4	2015	15/06/2015	CHB	Cher	Brinay	18	04065000	47.1973154	2.0937463	Cont	GOU	29
4	2015	07/07/2015	CRU	Creuse	St Gaultier	36	04091400	46.6325937	1.4016453	Cont	GAR	20
4	2014	16/09/2014	IND	Indre	Palluaux-sur-Indre	36	04473013	46.9392826	1.3025277	Cont	GAR	20
4	2013	23/09/2013	LOD	Loir	Douy	28	04106000	48.0238645	1.2832013	Cont	GOU	10
4	2013	02/09/2013	LOR	Loire	Rigny-Ussé	37	04056000	47.2613559	0.2690050	Chr	GOU	30
4	2014	22/09/2014	LOR	Loire	Rigny-Ussé	37	04056000	47.2613559	0.2690050	Chr	GOU	23
4	2015	04/09/2015	LOR	Loire	Rigny-Ussé	37	04056000	47.2613559	0.2690050	Chr	GOU	31
4	2015	08/09/2015	NAH	Nahon	Selles-sur-Nahon	36	04070215	47.0086558	1.4594212	Réf	GAR	20
4	2014	12/09/2014	RER	Rère	Nançay	18	04068918	47.3658108	2.1931162	Réf	GOU	20
4	2014	09/10/2014	SAL	Sauldre	Pruniers-en-Sologne	41	04411008	47.3206043	1.6707924	Cont	GOU	25
4	2013	01/10/2013	VIA	Vienne	Anché	37	04370074	47.1452773	0.3032245	Chr	GOU	30
4	2015	09/09/2015	VIA	Vienne	Anché	37	04370074	47.1452773	0.3032245	Chr	GOU	25
5	2013	22/07/2013	AIN	Ain	St Maurice de Gourdans	01	06092000	45.8159600	5.2083500	Cont	VAI	30
5	2014	10/09/2014	ALA	Allier	Langéac	43	04027730	45.1133339	3.4925263	Cont	GOU	30
5	2014	05/09/2014	ALC	Allier	Cournon-d'Auvergne	63	04031000	45.7421024	3.2244342	Cont	GOU	25
5	2015	21/10/2015	ALI	Cher	Vallon-en-Sully	03	04060500	46.5400131	2.6139922	Cont	GOU	19
5	2013	01/10/2013	ALL	Allier	Cournon-d'Auvergne	63	04031000	45.7421024	3.2244342	Chr	CHE	10
5	2015	29/09/2015	ALL	Allier	Cournon-d'Auvergne	63	04031000	45.7421024	3.2244342	Chr	CHE	29
5	2014	02/09/2014	ALO	Allier	Orbeil	63	04030000	45.5716387	3.2508101	Cont	GOU	31
5	2015	13/10/2015	ALS	Allier	St-Germain-des-Fossés	03	04040800	46.2063379	3.4151622	Cont	GOU	24
5	2015	15/06/2015	ANG	Le Lange	Brion	01	06086100	46.1721300	5.5545600	Cont	VAI	29
5	2013	28/08/2013	ARD	Ardèche	Saint-Just-d'Ardèche	07	06115700	44.2858700	4.6059700	Cont	GOU	29

DIR	ANNEE	DATE	CODE	Rivière	Site	Dpt	Code Sandre	GPS (N)	GPS (Est)	Statut	Espèce	Effectif
5	2015	17/08/2015	ARI	Ardières	Saint- Jean-d'Ardières	69	06051550	46.1277700	4.7111000	Cont	CHE	30
5	2015	03/09/2015	ART	Artière	Clermont-Ferrand	63	04427007	45.7900475	3.1457751	Hot Spot	VAI	30
5	2013	25/09/2013	AZE	Azergues	Lucenay	69	06057700	45.9150600	4.7256000	Cont	VAI	30
5	2013	24/09/2013	AZT	Azergues	Ternand	69	06053710	45.9396547	4.5420103	Cont	VAI	30
5	2015	07/06/2015	BEA	Beaume	Labeaume	07	06594900	44.4480000	4.3087200	Réf	VAI	30
5	2012	25/10/2012	BED	Bedat	Saint Laure	63	04034650	45.9012827	3.2984719	Cont	GOU	20
5	2013	01/10/2013	BES	Besbre	Saint Prix	03	04022210	46.2015770	3.6679676	Chr	GOU	30
5	2014	21/08/2014	BES	Besbre	Saint Prix	03	04022210	46.2015770	3.6679676	Chr	VAI	30
5	2015	25/08/2015	BES	Besbre	Saint Prix	03	04022210	46.2015770	3.6679676	Chr	VAI	27
5	2015	25/08/2015	BES	Besbre	Saint Prix	03	04022210	46.2015770	3.6679676	Chr	GOU	18
5	2013	12/09/2013	BOR	Borne	Saint- Laurent-les-Bains	07	06114800	44.5992100	3.9787900	Réf	VAI	27
5	2014	23/09/2014	BOU	Bourbre	Tignieu-Jameyzieu	38	06082500	45.7177600	5.1589400	Cont	CHE	15
5	2013	01/10/2013	CES	Cère	Sansac-de-Marmiesse	15	05064000	44.8769731	2.3688109	Chr	GOU	32
5	2014	04/09/2014	CES	Cère	Sansac-de-Marmiesse	15	05064000	44.8769731	2.3688109	Chr	GOU	29
5	2015	05/10/2015	CES	Cère	Sansac-de-Marmiesse	15	05064000	44.8769731	2.3688109	Chr	GOU	29
5	2015	18/08/2015	CHR	Chéran	Rumilly	74	06071000	45.8748200	5.9413400	Cont	VAI	28
5	2014	08/10/2014	CHV	Cher	St Victor	03	04060000	46.3952296	2.6041479	Cont	GOU	30
5	2011	01/11/2011	COU	Dore	Courpière	63		45.7556704	3.5447158	Chr	GOU	31
5	2012	25/10/2012	COU	Dore	Courpière	63		45.7556704	3.5447158	Chr	GOU	20
5	2012	25/10/2012	DOR	Dore	Bru	63		45.5963005	3.7205782	Cont	GOU	20
5	2013	10/09/2013	DOV	Dorne	Dornas	07	06106935	44.8491900	4.3414600	Réf	VAI	30
5	2013	16/07/2013	FUR	Furan	Andrézieux-Bouthéon	42	04008000	45.5226500	4.2577300	Cont	VAI	29
5	2015	06/08/2015	GAA	Gagne	Saint-Julien-Chapteuil	43	04000948	44.9925220	4.0598607	Réf	VAI	20
5	2013	26/09/2013	GIE	Gier	Givors	69	06097000	45.5791300	4.7383100	Chr	GOU	30
5	2014	22/09/2014	GIE	Gier	Givors	69	06097000	45.5791300	4.7383100	Chr	GOU	30
5	2015	27/08/2015	GIE	Gier	Givors	69	06097000	45.5791300	4.7383100	Chr	GOU	30
5	2013	01/10/2013	LIT	Litroux	Culhat	63	04033090	45.8617044	3.3343463	Chr	GOU	35
5	2015	02/06/2015	LIT	Litroux	Culhat	63	04033090	45.8617044	3.3343463	Chr	GOU	28
5	2012	27/09/2012	LOB	Loire	Bas-en-Basset	43	04004100	45.3072707	4.1189877	Chr	GOU	20
5	2013	01/10/2013	LOB	Loire	Bas-en-Basset	43	04004100	45.3072707	4.1189877	Chr	GOU	31
5	2015	02/09/2015	LOF	Loire	Feurs	42	04010000	45.7300400	4.2140700	Cont	GOU	30
5	2014	18/09/2014	LOG	Loire	Goudet	43	04000600	44.8922293	3.9195789	Cont	GOU	30
5	2012	23/10/2012	LOI	Loire	Pouilly-sous-charlieu (Briennon)	42	04015000	46.1487600	4.0974900	Chr	GOU	20
5	2014	13/10/2014	LOI	Loire	Pouilly-sous-charlieu (Briennon)	42	04015000	46.1487600	4.0974900	Chr	GOU	30
5	2015	22/10/2015	LOJ	Loire	Beaulon	03	04023100	46.5667140	3.7433400	Cont	GOU	29
5	2014	21/10/2014	LOL	Loire	Luneau	03	04015600	46.3590801	3.9875148	Cont	GOU	31
5	2012	30/10/2012	LOV	Loire	Vauchette	42	04009000	45.5619900	4.2726800	Cont	GOU	20
5	2011	19/10/2011	OLL	Dore	Olliergues	63	04037900	45.6753577	3.6303510	Chr	GOU	30
5	2012	24/10/2012	OLL	Dore	Olliergues	63	04037900	45.6753577	3.6303510	Chr	GOU	20
5	2013	18/07/2013	REY	Reyssouze	Vinât	01	06046000	46.2576500	5.1948300	Cont	GOU	29
5	2014	08/10/2014	RHG	Rhone	Givors (Chasse sur Rhône)	69	06098000	45.5690900	4.8134400	Cont	CHE	26
5	2013	23/09/2013	RHI	Le Rhins	Saint-Victor-sur-Rhins	42	04014000	45.9978000	4.2896200	Cont	GOU	29
5	2013	04/10/2013	RHJ	Rhône	Jons	69	06092500	45.8116900	5.0909900	Chr	CHE	30
5	2014	02/10/2014	RHJ	Rhône	Jons	69	06092500	45.8116900	5.0909900	Chr	CHE	11
5	2015	01/10/2015	RHJ	Rhône	Jons	69	06092500	45.8116900	5.0909900	Chr	CHE	26
5	2015	16/10/2015	ROA	Roanne	Saint-Benoît-en-Diois	26	06107980	44.6710500	5.2712700	Réf	VAI	28
5	2015	24/08/2015	SAO	Saône	Trévoux	01	06053800	45.9228700	4.7919500	Cont	CHE	21
5	2014	28/08/2014	SIO	Sioule	Mazayes	63	04041675	45.7704177	2.8352201	Réf	VAI	25
5	2012	01/10/2012	THI	Dore	Thiers	63		45.8583128	3.4891502	Cont	GOU	20
5	2013	27/09/2013	TUR	Turdine	L'Arbresle	69	06057200	45.8376200	4.6018900	Cont	GOU	29
5	2013	16/09/2013	USE	Usses	Frangy	74	06830201	46.0233400	5.9093500	Cont	VAI	30
5	2013	23/09/2013	USS	Les Usses	Cruseilles	74	06068900	46.0214000	6.1473900	Réf	VAI	30
5	2015	02/07/2015	VAR	Vareze	Cour-et-Buis	38	06820073	45.4414900	5.0483800	Réf	VAI	29
6	2012	06/08/2012	AUV	Auvézère	Ségur le château	19	05042080	45.4291102	1.3050866	Cont	GOU	18
6	2013	07/10/2013	BAH	Bahus	Classun	40	05231090	43.7132700	-0.4063786	Cont	VAI	30
6	2015	06/10/2015	BAY	La bayse de pouquet	Lasseube	64	05211930	43.2013216	-0.4626229	Réf	VAI	30
6	2013	12/09/2013	BEN	Benaize	Thollet	86	04096360	46.4266416	1.1154978	Réf	VAI	21
6	2015	21/05/2015	BOI	Boivre	Beruges	86	04082930	46.5657425	0.1894508	Cont	GAR	30
6	2012	18/10/2012	BRA	Bramerit	Grandjean	17	0506880	45.8675141	-0.5984046	Réf	GOU	8
6	2014	24/07/2014	COR	Correze de Pradine	Gourdon Murat	19	05055600	45.5389104	1.9002663	Réf	VAI	25
6	2014	02/09/2014	COT	Coteau	Le Tallud/St Pardoux	79	04581002	46.6150500	-0.3097959	Réf	VAI	20
6	2013	01/10/2013	CRG	Creuse	Glénic	23	04088000	46.2237440	1.9191430	Cont	GOU	29
6	2013	29/08/2013	DOD	Dordogne	Cénac	24	05059000	44.8080723	1.1922894	Cont	GOU	30
6	2014	26/06/2014	ENV	Envigne	Colombiers	86	04086320	46.7824889	0.4049680	Cont	GOU	30
6	2013	30/09/2013	ESR	Estrigon	Cère	40	05226150	43.9934902	-0.5411201	Réf	VAI	30
6	2013	08/10/2013	EST	Estampou	Saint Gor	40	05228100	44.0810327	-0.2440135	déclassé	GOU	29
6	2013	01/10/2013	GAR	Gartempe	Châteauponsac	87	04093500	46.1243634	1.3027143	Réf	GOU	30
6	2014	02/09/2014	NIV	Nive d'Arnéguy	Uhart-Cize	64	05200050	43.1698238	-1.2478772	Chr	VAI	30
6	2015	03/09/2015	NIV	Nive d'Arnéguy	Uhart-Cize	64	05200050	43.1698238	-1.2478772	Chr	VAI	26
6	2015	29/05/2015	OZO	Ozon	Archigny	86	04086060	46.7001316	0.6983919	Réf	GAR	29
6	2014	02/09/2014	RIZ	Rizonne	Ponteyraud	24	05031850	45.1936198	0.2488369	Cont	GOU	28
6	2013	10/09/2013	VEP	Vézère	PérOLS-sur-Vézère	19	05057150	45.6149299	1.9622141	Réf	VAI	21
6	2014	30/09/2014	VII	Vienne	Aixe sur Vienne	87	04079800	45.7998043	1.1342978	Cont	CHE	30
6	2013	01/10/2013	VIV	Vienne	Valdivienne	86	04860079	46.4914154	0.6443664	Cont	CHE	26
7	2014	30/09/2014	ADO	Adour	Saint Mont	32	05233000	43.6525173	-0.1453556	Cont	VAI	28
7	2013	25/06/2013	AGL	Agly	Camps-sur-l'agly	11	6172880	42.8611430	2.4373090	Réf	VAI	29
7	2015	19/11/2015	AUS	Aussonnelle	Aussonne	31	05158700	43.6776856	1.3323164	Cont	GOU	23
7	2014	06/09/2014	AVE	Aveyron	Féneyrols	82	05121000	44.1322777	1.8131405	Cont	CHE	20
7	2015	17/06/2015	CEZ	Ceze	St-Ambroix	30	06119000	44.2353346	4.2169236	Cont	GOU	28
7	2014	11/06/2014	CRI	Crieu	Ventenac	09	05170800	43.0182492	1.7287974	Réf	VAI	24
7	2015	27/08/2015	GAC	Gardon de Ste Croix	Ste Croix Vallée Française	48	06128620	44.1758324	3.7498476	Réf	VAI	27
7	2015	10/06/2015	GAD	Gardon de St Jean	Thoiras	30	06128720	44.0742072	3.9395145	Cont	GOU	29
7	2014	08/10/2014	GAG	Garonne	agnac sur Garonne ( Aval Toulouse	31	05161000	43.7050152	1.3646705	Cont	GOU	12
7	2015	19/11/2015	GAN	Garonne	Donzac	82	05117000	44.1236207	0.8144268	Cont	CHE	20
7	2013	14/10/2013	GAO	Garonne	Capens/Marquefave	31	05175800	43.3382180	1.2560925	Cont	VAI	20
7	2013	12/08/2013	GHE	Grand Hers	Besset	09	05167450	43.0841049	1.8312900	Chr	GOU	30
7	2014	15/08/2014	GHE	Grand Hers	Besset	09	05167450	43.0841049	1.8312900	Chr	GOU	19
7	2015	13/08/2015	GHE	Grand Hers	Besset	09	05167450	43.0841049	1.8312900	Chr	GOU	30
7	2012	12/10/2012	HER	Hers mort	St Sauveur	31	05156950	43.7490303	1.3817758	Cont	GOU	14
7	2013	04/07/2013	JON	Jonte	Gatuzières	48	05149520	44.1974295	3.4750781	Réf	VAI	31
7	2015	21/10/2015	LAM	Lamalou	Rouet	34	06182045	43.8224388	3.7976290	Cont	VAI	30
7	2015	21/07/2015	LEE	Lèze	Lézat-sur-Lèze	09	05165255	43.2752884	1.3537003	Cont	GOU	20
7	2015	28/05/2015	LEZ	Lez	Castelnau-Le-Lez	34	06188790	43.6337282	3.8919854	Cont	CHE	30
7	2015	15/06/2015	LUC	Luech	Chamborigaud	30	06118550	44.3242238	3.9604124	Réf	GOU	28
7	2015	26/05/2015	MID	Midour	Nogaro	32	05229140	43.7809440	-0.0323126	Cont	GOU	29
7	2013	03/09/2013	ORI	Orbieu	Vigneville	11	06179615	43.0044502	2.5211811	Réf	VAI	30
7	2015	09/06/2015	RAU	Rauze	Cours	46	05089090	44.5440647	1.5224473	Réf	VAI	22

DIR	ANNEE	DATE	CODE	Rivière	Site	Dpt	Code Sandre	GPS (N)	GPS (Est)	Statut	Espèce	Effectif
7	2014	28/08/2014	RIE	Rieutord	Vialas	48	06118500	44.3304935	3.8791624	Réf	VAI	28
7	2014	06/06/2014	ROC	Rô Oriental	Castelnau de Montmiral	81	05120090	44.0116328	1.7819667	Déclassé	VAI	22
7	2015	01/07/2015	SEG	Segre	Bourg Madame	66	06166720	42.4284879	1.9371887	Réf	VAI	30
7	2013	03/09/2013	TAR	Tarn	Montjoux / Saint-rome du tarn	12	05145600	44.0740933	2.9186037	Cont	GOU	25
7	2015	27/05/2015	TES	Tès	Roqueredonde	34	06174210	43.7940341	3.1804438	Réf	VAI	29
7	2015	09/07/2015	VEN	Vendinelle	Auriac sur Vendinelle	31	05158200	43.5395467	1.8041601	Cont	GOU	29
7	2015	18/06/2015	VER	Vère	Cahuzac sur Vère	81	05120092	43.9869597	1.8950542	Cont	GOU	26
7	2015	11/06/2015	VIR	Viridoule	Quissac	30	06178023	43.9019934	4.0050666	Cont	GOU	26
8	2014	07/10/2014	ARG	Argens	Roquebrune-sur-Argens	83	06206000	43.4484494	6.6593495	Chr	CHE	11
8	2015	23/09/2015	ARG	Argens	Roquebrune-sur-Argens	83	06206000	43.4484494	6.6593495	Chr	CHE	21
8	2014	09/09/2014	BRS	Bras des Armeniers	Sorgues	84	06710043	44.0171637	4.8447579	Cont	CHE	12
8	2015	21/07/2015	DUR	Durance	Cadenet	84	06162600	43.7099832	5.3704558	Cont	GOU	15
8	2015	10/06/2015	GAP	Gapeau	Belgentier	83	06300092	43.2430353	5.9994926	Cont	VAI	17
8	2015	07/07/2015	SOR	Roche / Sorgues	Jonquerettes	84	06711120	43.9489917	4.9594434	Réf	VAI	30
8	2014	26/05/2014	TOU	Toulourenc	St-Léger-du-Ventoux	84	06210039	44.2144088	5.2484875	Réf	CHE	19
9	2014	04/11/2014	AIC	Ain	Crotenay	39	06084000	46.7406999	5.7964274	Cont	VAI	31
9	2015	22/06/2015	AIH	Ain	Champagnole	39		46.7466598	5.8954851	Hot Spot	VAI	33
9	2013	01/10/2013	AIM	Ain	Mesnois	21	06084360	46.5977457	5.6993481	Cont	VAI	30
9	2015	19/05/2015	ALN	Albane	Belleneuve	21		47.3586468	5.2590192	Hot Spot	VAI	31
9	2015	23/06/2015	ARA	Armançe	St Florentin	89		47.9957895	3.7292941	Hot Spot	VAI	30
9	2014	26/09/2014	ARL	Arroux	Laizy	71	04017000	46.9065245	4.1975685	Cont	GOU	30
9	2015	23/06/2015	ARM	Armançon	St Florentin	89		47.9816891	3.7128271	Hot Spot	VAI	28
9	2013	01/10/2013	ARR	Arroux	Autun	71	04719051	46.9659329	4.2970237	Cont	GOU	26
9	2015	09/07/2015	ARR	Arroux	Autun	71		46.9469746	4.2714542	Hot Spot	VAI	31
9	2015	20/05/2015	BDV	Rû du Bas des Veaux	Gevigny et Mercey	70		47.7986084	5.9274307	Hot Spot	GOU	30
9	2015	04/06/2015	BEV	ruisseau du Beveuge	Beveuge	70		47.5583187	6.4838329	Hot Spot	GAR	30
9	2014	04/11/2014	BIE	Bienne	Jeurre	39	06085500	46.3654167	5.7104779	Cont	VAI	32
9	2015	05/07/2015	BOB	Bourbince	Vitry en Charollais	71		46.4672793	4.0876497	Hot Spot	GOU	27
9	2015	19/05/2015	BOZ	Bouzaise	Combertaut	21		46.9978190	4.9143978	Hot Spot	CHE	29
9	2015	16/06/2015	BRN	Brenne	Montbard	21		47.6234484	4.3257145	Hot Spot	VAI	26
9	2015	01/07/2015	CLA	Clauge	La Vieille Loye	39	06464800	47.0508920	5.5892967	Réf	VAI	27
9	2015	10/07/2015	CON	Corne	Sevrey	71		46.7482665	4.8227314	Hot Spot	CHE	30
9	2015	03/06/2015	CUJ	Cuisance	Villette-les-Arbois	39		46.9198256	5.7508194	Hot Spot	VAI	32
9	2015	15/10/2015	DOA	Doubs	Baume-les-Dames	25		47.3361379	6.3462376	Hot Spot	CHE	36
9	2013	01/10/2013	DOB	Doubs	Molay	39	06390206	47.0061396	5.4242580	Chr	GAR	30
9	2014	24/09/2014	DOB	Doubs	Molay	39	06390206	47.0061396	5.4242580	Chr	GAR	27
9	2015	07/09/2015	DOB	Doubs	Molay	39	06390206	47.0132104	5.4156728	Chr	GAR	25
9	2015	15/10/2015	DOC	Doubs	Avanne-Aveney	25		47.2000285	5.9644984	Hot Spot	GOU	30
9	2015	08/10/2015	DOH	Doubs	Choisey	39		47.0548441	5.4642335	Hot Spot	GOU	27
9	2015	16/07/2015	DOJ	Doubs	Voujaucourt Audincourt	25		47.4862600	6.7967300	Hot Spot	VAI	29
9	2015	01/09/2015	DOL	Doubs	Lougres	25	06027000	47.4465257	6.6216644	Cont	GOU	29
9	2015	09/07/2015	DOS	Doubs	Doubs	25		46.9415988	6.3521248	Hot Spot	VAI	30
9	2015	09/07/2015	DRG	Drugeon	Vuilclin	25	06018150	46.9433213	6.3430866	Cont	VAI	30
9	2015	15/06/2015	DRU	Druyes	Druyes-les-Belles-Fontaines	89	03025919	47.5354800	3.4530338	cont	VAI	30
9	2015	11/06/2015	DUG	Durgeon	Pontcey	70		47.6356488	6.0329484	Hot Spot	GOU	32
9	2015	08/10/2015	FUI	Furieuse	Salins-les-Bains	39		46.9512659	5.8673170	Hot Spot	VAI	22
9	2015	03/06/2015	GLN	Glanon	Villette-les-Arbois	39		46.9206506	5.7148993	Hot Spot	VAI	21
9	2015	10/07/2015	GUY	Guye	Cortevaix	71		46.5414304	4.6386478	Hot Spot	VAI	35
9	2013	01/10/2013	LAN	Lanterne	Faverney	70	06002000	47.7552508	6.0944472	Réf	GAR	30
9	2013	10/09/2013	LOE	Loire	Decize	58	04024000	46.8280127	3.4577453	Chr	GOU	30
9	2014	27/11/2014	LOE	Loire	Decize	58	04024000	46.8280127	3.4577453	Chr	GOU	35
9	2015	03/09/2015	LOE	Loire	Decize	58	04024000	46.8280127	3.4577453	Chr	GOU	34
9	2015	29/09/2015	LOH	Loire	Nevers	58	04026000	46.9845122	3.1602195	Hot Spot	GOU	30
9	2015	16/09/2015	LOH	Loire	Nevers	58	04026000	46.9845122	3.1602195	Hot Spot	CHE	7
9	2015	07/10/2015	LOO	Loue	Cléron	25		47.0948464	6.0724236	Hot Spot	VAI	28
9	2014	04/11/2014	LOU	Loue	Chissey sur Loue	39	06940040	47.0161836	5.7349701	Cont	VAI	33
9	2015	28/05/2015	MON	Rû de Montbarron	Château Chinon	58		47.0756114	3.9157542	Hot Spot	VAI	31
9	2015	17/06/2015	NIE	Nièvre	Dompierre su Nièvre	58	04025040	47.2356742	3.2499113	Réf	VAI	30
9	2015	10/07/2015	NOU	Ruisseau de Nourue	St Genoux le national	71		46.5891202	4.6789744	Hot Spot	GOU	32
9	2015	15/10/2015	OGN	Ognon	Rigney	25		47.3912269	6.1711094	Hot Spot	GOU	32
9	2013	20/08/2013	OUA	Ouanne	Saint-Martin-Sur-Ouanne	89	03056087	47.8383771	3.1057655	Cont	VAI	29
9	2015	19/05/2015	OUC	Ouche	Longvic	21		47.2880321	5.0817870	Hot Spot	GOU	34
9	2015	19/05/2015	RDC	Rû des Cloux	Meursault	21		46.9806052	4.7655376	Hot Spot	VAI	29
9	2015	12/10/2015	SAE	Saône	Gray	70		47.4481515	5.5727894	Hot Spot	CHE	25
9	2015	20/10/2015	SAV	Savoireuse	Sevenans	90		47.5839212	6.8589401	Hot Spot	GAR	36
9	2015	22/06/2015	SEC	Seine	Ste Colombe sur seine	21		47.8783911	4.5425582	Hot Spot	VAI	27
9	2013	21/08/2013	SEE	Serein	Pontigny	89	03036058	47.9092596	3.7346244	Cont	VAI	30
9	2015	23/06/2015	SEH	Serein	Chablis	89		47.8286416	3.7742631	Hot Spot	VAI	31
9	2013	04/07/2013	SER	Serein	Courcelles-Frémoy	21	03210168	47.4404252	4.1773370	Réf	VAI	31
9	2014	17/06/2014	SOM	Somme	Maltat	71	04023140	46.6694276	3.8038573	Réf	VAI	25
9	2015	20/05/2015	SUP	Superbe	Senoncourt	70		47.8272839	6.0676109	Hot Spot	GOU	32
9	2014	25/08/2014	TER	Ternin	Chissey-en-Morvan	71	04016800	47.1029189	4.2310873	Réf	VAI	30
9	2015	25/06/2015	TIL	Tille	Marsey sur Tille	21	06011760	47.5847280	5.0918732	Réf	VAI	29
9	2015	30/06/2015	VAL	Vallière	Savigny en Revermont	71	06042500	46.6281798	5.4232960	Hot Spot	CHE	29
10	2011	02/11/2011	REV	Réveillon	Villescresnes	94		48.7215650	2.5431620	Cont	GOU	25
10	2012	06/09/2012	YER	Yerres	Courtemer	77		48.6483920	2.8971500	Cont	GOU	20



## **ANNEXE III**

---

Prévalence et sévérité de l'intersexualité



DIR	Espèce	CODE_AN	Rivière	Site	Effectif	Femelles	Intersex	Mâle	SR	IS	OSIm	IGI
1	GOU	AIO_2012	Airon	Les Loges Marchis	26	18	0	8	0.44	0.0		0.000
1	CHE	AIS_2011	Aisne	Condé sur Aisne	21	12	0	9	0.75	0.0	0.000	0.000
1	VAI	ANC_2012	Ancre	Angeville/Criqueville	30	19	0	11	0.58	0.0	0.000	0.000
1	VAI	AND_2011	Andelle	Rapedont	20	14	1	5	0.36	5.0	6.000	30.000
1	VAI	AUR_2011	Aure	Juaye-Mondaye	30	14	0	16	1.14	0.0	0.000	0.000
1	VAI	CAN_2012	Cance	Romagny	29	22	1	6	0.27	3.4	1.770	6.103
1	VAI	CHA_2012	Charentonne	Ferrière St Hilaire	25	21	0	4	0.19	0.0	0.000	0.000
1	GOU	CLI_2012	Cligneux	St Rémy du Nord	27	14	1	12	0.86	3.7	2.170	8.037
1	VAI	DIV_2011	Dives	Beaumais	30	21	0	9	0.43	0.0	0.000	0.000
1	GAR	DOU_2011	Douve	Picauville	24	13	2	9	0.69	8.3	6.065	50.542
1	GOU	DRÔ_2012	La Drôme	La Vacquerie	23	11	0	12	1.09	0.0		0.000
1	VAI	GLA_2011	Gland	Saint Michel	32	15	1	16	1.07	3.1	0.667	2.083
1	VAI	GLO_2012	Gloire	Tamerville	30	27	0	3	0.11	0.0	0.000	0.000
1	GOU	HEG_2012	Helpe Mineure	Grand-Fayt	23	8	7	8	1.00	30.4	1.801	54.826
1	GOU	HOG_2012	Hogneau	Gussignies	30	17	0	13	0.76	0.0		0.000
1	VAI	ITO_2012	Iton	Bourth	34	31	0	3	0.10	0.0	0.000	0.000
1	VAI	LEV_2012	Levrière	Neaufles-St-Martin	27	14	0	13	0.93	0.0	0.000	0.000
1	GOU	LOZ_2012	Lozon	Rumilly	32	22	1	9	0.41	3.1	0.060	0.188
1	GAR	MER_2011	Merderet	Picauville	25	20	0	5	0.25	0.0	0.000	0.000
1	GOU	OIG_2012	Oise	Gergny	19	7	2	10	1.43	10.5	0.555	5.842
1	VAI	ORB_2012	Orbiquet	St Martin de bienfait	25	18	2	5	0.28	8.0	0.370	2.960
1	VAI	OUR_2012	L'Ourcq	Fere en Tardenois	30	17	0	13	0.76	0.0	0.000	0.000
1	GOU	RHO_2011	Rhonelle	Artres	25	17	0	8	0.47	0.0		0.000
1	GOU	RHO_2012	La Rhonelle	Artres	22	14	3	5	0.36	13.6	0.070	0.955
1	GOU	RIS_2012	Risle	Ambenay 2	7	5	2	0	0.00	28.6	2.445	69.857
1	VAI	SAI_2012	Saire	Brillevast	19	18	0	1	0.06	0.0	0.000	0.000
1	GAR	SAM_2012	Sambre Canalisée	Jeumont	21	16	1	4	0.25	4.8	0.500	2.381
1	GAR	SCT_2012	Scarpe	Thun St Amand	18	12	0	6	0.50	0.0	0.000	0.000
1	VAI	SLA_2012	Slack	Rinxent	21	14	0	7	0.50	0.0	0.000	0.000
1	GOU	SOL_2012	Solre	Ferrière la Petite	35	24	4	7	0.29	11.4	0.680	7.771
1	VAI	TON_2012	Ton	Origny en Thiérache	30	13	0	17	1.31	0.0	0.000	0.000
1	VAI	VIE_2011	Vie	Coupesarte	27	18	0	9	0.50	0.0	0.000	0.000
2	VAI	AFF_2014	Aff	Paimpont	10	9	0	1	0.11	0.0	0.000	0.000
2	VAI	AFF_2015	Aff	Paimpont	38	11	0	27	2.45	0.0	0.000	0.000
2	GAR	COE_2013	Couesnon	Romazy	22	10	0	12	1.20	0.0	0.000	0.000
2	GAR	COE_2015	Couesnon	Romazy	14	7	1	6	0.86	7.1	0.180	1.286
2	VAI	ELL_2013	Ellé	Pont Tanguy (Meslan)	31	27	0	4	0.15	0.0	0.000	0.000
2	GOU	ERV_2014	Erve	Chammes	21	16	2	3	0.19	9.5	2.360	22.476
2	GAR	GOE_2015	Gouessant	Lamballe/La Morandais	20	8	1	11	1.38	5.0	0.180	0.900

DIR	Espèce	CODE_AN	Rivière	Site	Effectif	Femelles	Intersex	Mâle	SR	IS	OSIm	IGI
2	GOU	GOE_2015	Gouessant	Lamballe/La Morandais	27	15	1	11	0.73	3.7	4.110	15.222
2	GAR	GOU_2015	Gouessant	Coetmieux/Andel	30	14	5	10	0.71	16.7	1.560	26.000
2	GOU	GOU_2014	Gouessant	Coetmieux/Andel	28	12	9	7	0.58	32.1	1.908	61.321
2	GOU	GOU_2015	Gouessant	Coetmieux/Andel	38	19	5	14	0.74	13.2	1.030	13.553
2	GOU	JOU_2012	Jouanne	Forcé	17	9	2	6	0.67	11.8	1.595	18.765
2	GOU	LOM_2012	Loire	Montjean sur Loire	20	12	2	6	0.50	10.0	1.100	11.000
2	GOU	LOM_2013	Loire	Montjean sur Loire	30	13	1	16	1.23	3.3	0.289	0.964
2	GAR	LON_2014	Loire	Gennes	6	5	0	1	0.20	0.0	0.000	0.000
2	CHE	POL_2013	Semnon	Poligné	17	5	0	12	2.40	0.0	0.000	0.000
2	GAR	SAN_2014	Sanguetze	le Pallet	30	26	1	3	0.12	3.3	5.750	19.167
2	GAR	VIL_2013	Vilaine	Guichen	33	24	2	7	0.29	6.1	0.045	0.273
3	VAI	AIE_2014	Aire	Rarécourt	28	16	0	12	0.75	0.0	0.000	0.000
3	GAR	AIV_2015	Aire	Varennes-en-Argonne	20	2	1	17	8.50	5.0	0.420	2.100
3	GOU	ALB_2014	Albe	Insming	29	9	4	16	1.78	13.8	0.143	1.966
3	GOU	ALT_2014	Altbach	Beyren-lès-Sierck	29	20	1	8	0.40	3.4	7.500	25.862
3	GOU	CHE_2012	La Chée	Merlaut	20	12	3	5	0.42	15.0	0.143	2.150
3	VAI	LAG_2013	Largue	Seppois Le Bas	21	7	0	14	2.00	0.0	0.000	0.000
3	VAI	LAG_2015	Largue	Seppois le Bas	30	10	1	19	1.90	3.3	6.280	20.933
3	VAI	LAG_2016	Largue	Seppois le Bas	24	18	0	6	0.33	0.0	0.000	0.000
3	GOU	MAD_2012	Madon	Xeuilley	20	7	0	13	1.86	0.0		0.000
3	GOU	MAN_2014	Marne	Matougues	21	13	3	5	0.38	14.3	0.700	10.000
3	GOU	MEA_2014	Meuse	Sassey-sur-Meuse	30	15	7	8	0.53	23.3	1.060	24.733
3	GOU	MES_2014	Meurthe	Saint Clément	28	18	3	7	0.39	10.7	0.067	0.714
3	GOU	MEV_2014	Meuse	Vacherauville	31	15	2	14	0.93	6.5	0.125	0.806
3	GOU	MOS_2013	Moselle	Archettes	20	14	0	6	0.43	0.0		0.000
3	GOU	MOS_2014	Moselle	Archettes	30	17	2	11	0.65	6.7	0.750	5.000
3	GOU	ORN_2014	Orne	Gussainville	25	11	2	12	1.09	8.0	0.300	2.400
3	VAI	REM_2014	Remelbach	Neunkirchen-lès-Bouzonvil	30	20	0	10	0.50	0.0	0.000	0.000
3	VAI	ROG_2014	Rognon	Cirey -lès-Mareilles	30	15	0	15	1.00	0.0	0.000	0.000
3	VAI	SAU_2014	Saulx	Mogneville	25	22	0	3	0.14	0.0	0.000	0.000
3	VAI	SEI_2013	Seine	Méry-sur-Seine	30	24	0	6	0.25	0.0	0.000	0.000
3	VAI	SUI_2014	Suippe	Dontrien	31	21	0	10	0.48	0.0	0.000	0.000
3	VAI	THU_2015	Thur	Staffelfelden	29	22	0	7	0.32	0.0	0.000	0.000
3	GAR	TOM_2013	Meurthe	Tomblaine	25	10	0	15	1.50	0.0	0.000	0.000
4	GOU	ABL_2013	Abloux	Sacieres st Martin	29	15	0	14	0.93	0.0		0.000
4	GOU	CHB_2015	Cher	Brinay	29	17	0	12	0.71	0.0		0.000
4	GAR	CRU_2015	Creuse	St Gaultier	20	9	0	11	1.22	0.0	0.000	0.000
4	GAR	IND_2014	Indre	Palluau-sur-Indre	20	12	1	7	0.58	5.0	0.230	1.150



DIR	Espèce	CODE_AN	Rivière	Site	Effectif	Femelles	Intersex	Mâle	SR	IS	OSIm	IGI
4	GOU	LOD_2013	Loir	Douy	10	8	0	2	0.25	0.0		0.000
4	GOU	LOR_2013	Loire	Rigny-Ussé	30	15	0	15	1.00	0.0		0.000
4	GOU	LOR_2014	Loire	Rigny-Ussé	23	10	3	10	1.00	13.0	1.750	22.830
4	GOU	LOR_2015	Loire	Rigny-Ussé	31	14	3	14	1.00	9.7	3.913	37.871
4	GAR	NAH_2015	Nahon	Selles-sur-Nahon	20	8	8	4	0.50	40.0	0.891	35.650
4	GOU	RER_2014	Rère	Nançay	20	10	5	5	0.50	25.0	0.752	18.800
4	GOU	SAL_2014	Sauldre	Pruniers-en-Sologne	25	9	1	15	1.67	4.0		0.000
4	GOU	VIA_2013	Vienne	Anché	30	10	2	18	1.80	6.7	0.042	0.278
4	GOU	VIA_2015	Vienne	Anché	25	13	1	11	0.85	4.0	2.280	9.120
5	VAI	AIN_2013	Ain	St Maurice de Gourdans	30	28	0	2	0.07	0.0	0.000	0.000
5	GOU	ALA_2014	Allier	Langeac	30	16	0	14	0.88	0.0		0.000
5	GOU	ALC_2014	Allier	Cournon-d'Auvergne	25	17	2	6	0.35	8.0	2.973	23.787
5	GOU	ALI_2015	Cher	Vallon-en-Sully	19	9	0	9	1.00	0.0		0.000
5	CHE	ALL_2013	Allier	Cournon-d'Auvergne	10	4	0	6	1.50	0.0	0.000	0.000
5	CHE	ALL_2015	Allier	Cournon-d'Auvergne	29	23	0	6	0.26	0.0	0.000	0.000
5	GOU	ALO_2014	Allier	Orbeil	31	19	0	12	0.63	0.0		0.000
5	GOU	ALS_2015	Allier	St-Germain-des-Fossés	24	11	0	13	1.18	0.0		0.000
5	VAI	ANG_2015	Le Lange	Brion	29	20	0	9	0.45	0.0	0.000	0.000
5	GOU	ARD_2013	Ardèche	Saint-Just-d'Ardèche	29	15	1	13	0.87	3.4	0.473	1.631
5	CHE	ARI_2015	Ardières	Saint- Jean-d'Ardières	30	5	0	25	5.00	0.0	0.000	0.000
5	VAI	ART_2015	Artière	Clermont-Ferrand	30	23	0	7	0.30	0.0	0.000	0.000
5	VAI	AZE_2013	Azergues	Lucenay	30	21	0	9	0.43	0.0	0.000	0.000
5	VAI	AZT_2013	Azergues	Ternand	30	22	0	8	0.36	0.0	0.000	0.000
5	VAI	BEA_2015	Beaume	Labeaume	30	20	0	9	0.45	0.0	0.000	0.000
5	GOU	BED_2012	Bedat	Saint Laure	20	7	0	13	1.86	0.0		0.000
5	GOU	BES_2013	Besbre	Saint Prix	30	20	2	8	0.40	6.7	0.423	2.818
5	VAI	BES_2014	Besbre	Saint Prix	30	19	0	11	0.58	0.0	0.000	0.000
5	GOU	BES_2015	Besbre	Saint Prix	18	12	0	6	0.50	0.0		0.000
5	VAI	BES_2015	Besbre	Saint Prix	27	21	0	6	0.29	0.0	0.000	0.000
5	VAI	BOR_2013	Borne	Saint- Laurent-les-Bains	27	14		12	0.86	3.7	5.220	19.333
5	CHE	BOU_2014	Bourbre	Tignieu-Jameyzieu	15	6	0	9	1.50	0.0	0.000	0.000
5	GOU	CES_2013	Cère	Sansac-de-Marmiesse	32	13	2	17	1.31	6.3	0.136	0.847
5	GOU	CES_2014	Cère	Sansac-de-Marmiesse	29	13	3	13	1.00	10.3	3.434	35.528
5	GOU	CES_2015	Cère	Sansac-de-Marmiesse	29	20	0	9	0.45	0.0		0.000
5	VAI	CHR_2015	Chéran	Rumilly	28	19	0	9	0.47	0.0	0.000	0.000
5	GOU	CHV_2014	Cher	St Victor	30	17	4	9	0.53	13.3	1.715	22.867
5	GOU	COU_2011	Dore	Courpière	31	23	4	4	0.17	12.9	14.175	182.903
5	GOU	COU_2012	Dore	Courpière	20	12	6	2	0.17	30.0	10.817	324.500

DIR	Espèce	CODE_AN	Rivière	Site	Effectif	Femelles	Intersex	Mâle	SR	IS	OSIm	IGI
5	GOU	DOR_2012	Dore	Bru	20	10	0	10	1.00	0.0		0.000
5	VAI	DOV_2013	Dorne	Dornas	30	20	0	10	0.50	0.0	0.000	0.000
5	VAI	FUR_2013	Furan	Andrézieux-Bouthéon	29	22	4	3	0.14	13.8	1.246	17.179
5	VAI	GAA_2015	Gagne	Saint-Julien-Chapteuil	20	18	0	2	0.11	0.0	0.000	0.000
5	GOU	GIE_2013	Gier	Givors	30	19	1	10	0.53	3.3	0.024	0.079
5	GOU	GIE_2014	Gier	Givors	30	18	3	9	0.50	10.0	0.316	3.157
5	GOU	GIE_2015	Gier	Givors	30	21	0	9	0.43	0.0		0.000
5	GOU	LIT_2013	Litroux	Culhat	35	22	1	12	0.55	2.9	8.000	22.857
5	GOU	LIT_2015	Litroux	Culhat	28	13	1	14	1.08	3.6	0.090	0.321
5	GOU	LOB_2012	Loire	Bas-en-Basset	20	19	0	1	0.05	0.0		0.000
5	GOU	LOB_2013	Loire	Bas-en-Basset	31	21	0	10	0.48	0.0		0.000
5	GOU	LOF_2015	Loire	Feurs	30	19	0	11	0.58	0.0		0.000
5	GOU	LOG_2014	Loire	Goudet	30	14	2	14	1.00	6.7	1.140	7.600
5	GOU	LOI_2012	Loire	Pouilly-sous-charlieu (Brier)	20	9	3	8	0.89	15.0	0.107	1.600
5	GOU	LOI_2014	Loire	Pouilly-sous-charlieu (Brier)	30	18	4	8	0.44	13.3	1.285	17.133
5	GOU	LOJ_2015	Loire	Beaulon	29	21	1	7	0.33	3.4	9.700	33.448
5	GOU	LOL_2014	Loire	Luneau	31	16	1	14	0.88	3.2	6.290	20.290
5	GOU	LOV_2012	Loire	Vauchette	20	11	0	9	0.82	0.0		0.000
5	GOU	OLL_2011	Dore	Olliergues	30	10	10	10	1.00	33.3	8.089	269.633
5	GOU	OLL_2012	Dore	Olliergues	20	3	11	6	2.00	55.0	7.382	406.000
5	GOU	REY_2013	Reyssouze	Viriat	29	16	2	11	0.69	6.9	0.030	0.205
5	CHE	RHG_2014	Rhone	Givors (Chasse sur Rhône)	26	17	0	9	0.53	0.0	0.000	0.000
5	GOU	RHI_2013	Le Rhins	Saint-Victor-sur-Rhins	29	9	2	18	2.00	6.9	0.190	1.313
5	CHE	RHJ_2013	Rhône	Jons	30	15	2	13	0.87	6.7	1.660	11.067
5	CHE	RHJ_2014	Rhône	Jons	11	7	0	4	0.57	0.0	0.000	0.000
5	CHE	RHJ_2015	Rhône	Jons	26	17	0	9	0.53	0.0	0.000	0.000
5	VAI	ROA_2015	Roanne	Saint-Benoît-en-Diois	28	19	0	9	0.47	0.0	0.000	0.000
5	CHE	SAO_2015	Saône	Trévoux	21	10	0	11	1.10	0.0	0.000	0.000
5	VAI	SIO_2014	Sioule	Mazayes	25	9	0	16	1.78	0.0	0.000	0.000
5	GOU	THI_2012	Dore	Thiers	20	13	1	6	0.46	5.0	20.000	100.000
5	GOU	TUR_2013	Turdine	L'Arbresle	29	17	1	11	0.65	3.4	0.024	0.082
5	VAI	USE_2013	Usses	Frangy	30	15	0	15	1.00	0.0	0.000	0.000
5	VAI	USS_2013	Les Usses	Cruseilles	30	16	0	14	0.88	0.0	0.000	0.000
5	VAI	VAR_2015	Vareze	Cour-et-Buis	29	20	0	9	0.45	0.0	0.000	0.000
6	GOU	AUV_2012	Auvézère	Ségur le château	18	12	1	5	0.42	5.6	0.390	2.167
6	VAI	BAH_2013	Bahus	Classun	30	15	0	15	1.00	0.0	0.000	0.000
6	VAI	BAY_2015	La bayse de pouquet	Lasseube	30	24	0	6	0.25	0.0	0.000	0.000
6	VAI	BEN_2013	Benaize	Thollet	21	4	1	16	4.00	4.8	0.012	0.057
6	GAR	BOI_2015	Boivre	Beruges	30	16	3	11	0.69	10.0	3.393	33.933
6	GOU	BRA_2012	Bramerit	Grandjean	8	6	0	2	0.33	0.0		0.000

DIR	Espèce	CODE_AN	Rivière	Site	Effectif	Femelles	Intersex	Mâle	SR	IS	OSIm	IGI
6	VAI	COR_2014	Correze de Pradine	Gourdon Murat	25	17	1	7	0.41	4.0	0.260	1.040
6	VAI	COT_2014	Coteau	Le Tallud/St Pardoux	20	15	0	5	0.33	0.0	0.000	0.000
6	GOU	CRG_2013	Creuse	Glénic	29	17	2	10	0.59	6.9	2.884	19.886
6	GOU	DOD_2013	Dordogne	Cénac	30	17	0	13	0.76	0.0		0.000
6	GOU	ENV_2014	Envigne	Colombiers	30	18	4	8	0.44	13.3	0.270	3.600
6	VAI	ESR_2013	Estrigon	Cére	30	30	0	0	0.00	0.0	0.000	0.000
6	GOU	EST_2013	Estampon	Saint Gor	29	17	2	10	0.59	6.9	0.012	0.082
6	GOU	GAR_2013	Gartempe	Châteauponsac	30	24	0	6	0.25	0.0		0.000
6	VAI	NIV_2014	Nive d'Arnéguy	Uhart-Cize	30	17	1	12	0.71	3.3	0.170	0.567
6	VAI	NIV_2015	Nive d'Arnéguy	Uhart-Cize	26	13	0	13	1.00	0.0	0.000	0.000
6	GAR	OZO_2015	Ozon	Archigny	29	16	0	13	0.81	0.0	0.000	0.000
6	GOU	RIZ_2014	Rizonne	Ponteyraud	28	15	1	12	0.80	3.6	0.355	1.268
6	VAI	VEP_2013	Vézère	Pérols-sur-Vézère	21	10	0	11	1.10	0.0	0.000	0.000
6	CHE	VII_2014	Vienne	Aixe sur Vienne	30	9	0	21	2.33	0.0	0.000	0.000
6	CHE	VIV_2013	Vienne	Valdivienne	26	18	0	8	0.44	0.0	0.000	0.000
7	VAI	ADO_2014	Adour	Saint Mont	28	14	0	14	1.00	0.0	0.000	0.000
7	VAI	AGL_2013	Agly	Camps-sur-l'agly	29	17	0	12	0.71	0.0	0.000	0.000
7	GOU	AUS_2015	Aussonnelle	Aussonne	23	11	2	10	0.91	8.7	0.400	3.478
7	CHE	AVE_2014	Aveyron	Féneyrols	20	14	0	6	0.43	0.0	0.000	0.000
7	GOU	CEZ_2015	Ceze	St-Ambroix	28	12	0	16	1.33	0.0		0.000
7	VAI	CRI_2014	Crieu	Ventenac	24	23	0	1	0.04	0.0	0.000	0.000
7	VAI	GAC_2015	Gardon de Ste Croix	Ste Croix Vallée Française	27	11	0	16	1.45	0.0	0.000	0.000
7	GOU	GAD_2015	Gardon de St Jean	Thoiras	29	7	2	20	2.86	6.9	7.115	49.069
7	GOU	GAG_2014	Garonne	Gagnac sur Garonne ( Aval	12	10	0	2	0.20	0.0		0.000
7	CHE	GAN_2015	Garonne	Donzac	20	12	0	8	0.67	0.0	0.000	0.000
7	VAI	GAO_2013	Garonne	Capens/Marquefave	20	16	0	4	0.25	0.0	0.000	0.000
7	GOU	GHE_2013	Grand Hers	Besset	30	11	0	19	1.73	0.0		0.000
7	GOU	GHE_2014	Grand Hers	Besset	19	2	0	17	8.50	0.0		0.000
7	GOU	GHE_2015	Grand Hers	Besset	30	19	1	10	0.53	3.3	2.140	7.133
7	GOU	HER_2012	Hers mort	St Sauveur	14	7	0	7	1.00	0.0		0.000
7	VAI	JON_2013	Jonte	Gatuzières	31	14	1	16	1.14	3.2	1.050	3.387
7	VAI	LAM_2015	Lamalou	Rouet	30	27	0	3	0.11	0.0	0.000	0.000
7	GOU	LEE_2015	Lèze	Lézat-sur-Lèze	20	12	1	6	0.50	5.0	3.400	17.000
7	CHE	LEZ_2015	Lez	Castelnau-Le-Lez	30	20	0	10	0.50	0.0	0.000	0.000
7	GOU	LUC_2015	Luech	Chamborigaud	28	16	1	11	0.69	3.6	0.220	0.786
7	GOU	MID_2015	Midour	Nogaro	29	21	1	7	0.33	3.4	0.500	1.724
7	VAI	ORI_2013	Orbieu	Vigneveille	30	24	0	6	0.25	0.0	0.000	0.000
7	VAI	RAU_2015	Rauze	Cours	22	12	0	10	0.83	0.0	0.000	0.000
7	VAI	RIE_2014	Rieutord	Vialas	28	21	0	7	0.33	0.0	0.000	0.000
7	VAI	ROC_2014	Rô Oriental	Castelnau de Montmiral	22	18	0	4	0.22	0.0	0.000	0.000

DIR	Espèce	CODE_AN	Rivière	Site	Effectif	Femelles	Intersex	Mâle	SR	IS	OSIm	IGI
7	VAI	SEG_2015	Segre	Bourg Madame	30	26	0	4	0.15	0.0	0.000	0.000
7	GOU	TAR_2013	Tarn	Montjoux / Saint-rome du	25	19	0	6	0.32	0.0		0.000
7	VAI	TES_2015	Tès	Roqueredonde	29	17	1	11	0.65	3.4	2.820	9.724
7	GOU	VEN_2015	Vendinelle	Auriac sur Vendinelle	29	19	3	7	0.37	10.3	0.533	5.517
7	GOU	VER_2015	Vère	Cahuzac sur Vère	26	18	0	8	0.44	0.0		0.000
7	GOU	VIR_2015	Virdoule	Quissac	26	20	1	5	0.25	3.8	1.000	3.846
8	CHE	ARG_2014	Argens	Roquebrune-sur-Argens	11	9	0	2	0.22	0.0	0.000	0.000
8	CHE	ARG_2015	Argens	Roquebrune-sur-Argens	21	12	0	9	0.75	0.0	0.000	0.000
8	CHE	BRS_2014	Bras des Armeniers	Sorgues	12	7	1	4	0.57	8.3	0.010	0.083
8	GOU	DUR_2015	Durance	Cadenet	15	15	0	0	0.00	0.0		0.000
8	VAI	GAP_2015	Gapeau	Belgentier	17	9	0	8	0.89	0.0	0.000	0.000
8	VAI	SOR_2015	Roche / Sorgues	Jonquerettes	30	16	0	14	0.88	0.0	0.000	0.000
8	CHE	TOU_2014	Toulourenc	St-Léger-du-Ventoux	19	13	0	6	0.46	0.0	0.000	0.000
9	VAI	AIC_2014	Ain	Crotenay	31	19	0	12	0.63	0.0	0.000	0.000
9	VAI	AIH_2015	Ain	Champagnole	33	26	0	7	0.27	0.0	0.000	0.000
9	VAI	AIM_2013	Ain	Mesnois	30	23	0	7	0.30	0.0	0.000	0.000
9	VAI	ALN_2015	Albane	Belleneuve	31	6	0	25	4.17	0.0	0.000	0.000
9	VAI	ARA_2015	Armance	St Florentin	30	19	0	11	0.58	0.0	0.000	0.000
9	GOU	ARL_2014	Arroux	Laizy	30	14	4	12	0.86	13.3	0.400	5.333
9	VAI	ARM_2015	Armançon	St Florentin	28	18	0	10	0.56	0.0	0.000	0.000
9	GOU	ARR_2013	Arroux	Autun	26	15	0	11	0.73	0.0		0.000
9	VAI	ARR_2015	Arroux	Autun	31	22	0	9	0.41	0.0	0.000	0.000
9	GOU	BDV_2015	Rû du Bas des Veaux	Gevigney et Mercey	30	15	1	14	0.93	3.3	0.080	0.267
9	GAR	BEV_2015	ruisseau du Beveuge	Beveuge	30	22	1	4	0.18	3.3	0.500	1.667
9	VAI	BIE_2014	Bienne	Jeurre	32	13	0	19	1.46	0.0	0.000	0.000
9	GOU	BOB_2015	Bourbince	Vitry en Charollais	27	17	1	9	0.53	3.7	0.230	0.852
9	CHE	BOZ_2015	Bouzaise	Combertaut	29	12	1	16	1.33	3.4	0.150	0.517
9	VAI	BRN_2015	Brenne	Montbard	26	20	0	6	0.30	0.0	0.000	0.000
9	VAI	CLA_2015	Clauge	La Vieille Loye	27	23	0	4	0.17	0.0	0.000	0.000
9	CHE	CON_2015	Corne	Sevrey	30	21	0	9	0.43	0.0	0.000	0.000
9	VAI	CUI_2015	Cuisance	Villette-lès-Arbois	32	28	0	4	0.14	0.0	0.000	0.000
9	CHE	DOA_2015	Doubs	Baume-les-Dames	36	16	0	20	1.25	0.0	0.000	0.000
9	GAR	DOB_2013	Doubs	Molay	30	23	0	7	0.30	0.0	0.000	0.000
9	GAR	DOB_2014	Doubs	Molay	27	18	2	7	0.39	7.4	0.915	6.778
9	GAR	DOB_2015	Doubs	Molay	25	12	0	13	1.08	0.0	0.000	0.000
9	GOU	DOC_2015	Doubs	Avanne-Aveney	30	16	1	13	0.81	3.3	3.440	11.467
9	GOU	DOH_2015	Doubs	Choisey	27	19	0	8	0.42	0.0		0.000
9	VAI	DOJ_2015	Doubs	Voujeaucourt Audincourt	29	14	0	15	1.07	0.0	0.000	0.000
9	GOU	DOL_2015	Doubs	Lougres	29	16	2	11	0.69	6.9	0.735	5.069
9	VAI	DOS_2015	Doubs	Doubs	30	30	0	0	0.00	0.0	0.000	0.000

DIR	Espèce	CODE_AN	Rivière	Site	Effectif	Femelles	Intersex	Mâle	SR	IS	OSIm	IGI
9	VAI	DRG_2015	Drugeon	Vuillecin	30	25	0	5	0.20	0.0	0.000	0.000
9	VAI	DRU_2015	Druyes	Druyes-les-Belles-Fontaine	30	27	0	3	0.11	0.0	0.000	0.000
9	GOU	DUG_2015	Durgeon	Pontcey	32	2	7	23	11.50	21.9	2.093	45.781
9	VAI	FUI_2015	Furieuse	Salins-les-Bains	22	13	1	8	0.62	4.5	2.140	9.727
9	VAI	GLN_2015	Glanon	Villette-lès-Arbois	21	15	0	6	0.40	0.0	0.000	0.000
9	VAI	GUY_2015	Guye	Cortevaix	35	27	0	8	0.30	0.0	0.000	0.000
9	GAR	LAN_2013	Lanterne	Faverney	30	24	1	5	0.21	3.3	0.035	0.117
9	GOU	LOE_2013	Loire	Decize	30	15	2	13	0.87	6.7	0.445	2.963
9	GOU	LOE_2014	Loire	Decize	35	22	4	9	0.41	11.4	0.403	4.600
9	GOU	LOE_2015	Loire	Decize	34	24	0	10	0.42	0.0		0.000
9	GOU	LOH_2015	Loire	Nevers	30	14	1	15	1.07	3.3	4.440	14.800
9	CHE	LOH_2015	Loire	Nevers	7	4	0	3	0.75	0.0	0.000	0.000
9	VAI	LOO_2015	Loue	Cléron	28	15	0	13	0.87	0.0	0.000	0.000
9	VAI	LOU_2014	Loue	Chissey sur Loue	33	11	0	22	2.00	0.0	0.000	0.000
9	VAI	MON_2015	Rû de Montbarron	Château Chinon	31	28	0	3	0.11	0.0	0.000	0.000
9	VAI	NIE_2015	Nièvre	Dompierre su Nièvre	30	14	0	16	1.14	0.0	0.000	0.000
9	GOU	NOU_2015	Ruisseau de Nourue	St Gengoux le national	32	15	3	14	0.93	9.4	1.610	15.094
9	GOU	OGN_2015	Ognon	Rigney	32	20	3	9	0.45	9.4	3.363	31.531
9	VAI	OUA_2013	Ouanne	Saint-Martin-Sur-Ouanne	29	19	1	9	0.47	3.4	19.560	67.448
9	GOU	OUC_2015	Ouche	Longvic	34	24	5	5	0.21	14.7	4.186	61.559
9	VAI	RDC_2015	Rû des Cloux	Meursault	29	21	0	8	0.38	0.0	0.000	0.000
9	CHE	SAE_2015	Saône	Gray	25	15	0	10	0.67	0.0	0.000	0.000
9	GAR	SAV_2015	Savoureuse	Sevenans	36	24	1	11	0.46	2.8	0.130	0.361
9	VAI	SEC_2015	Seine	Ste Colombe sur seine	27	21	0	6	0.29	0.0	0.000	0.000
9	VAI	SEE_2013	Serein	Pontigny	30	26	0	4	0.15	0.0	0.000	0.000
9	VAI	SEH_2015	Serein	Chablis	31	7	0	24	3.43	0.0	0.000	0.000
9	VAI	SER_2013	Serein	Courcelles-Fré moy	31	25	0	6	0.24	0.0	0.000	0.000
9	VAI	SOM_2014	Somme	Maltat	25	13	0	12	0.92	0.0	0.000	0.000
9	GOU	SUP_2015	Superbe	Senoncourt	32	18	2	12	0.67	6.3	0.840	5.250
9	VAI	TER_2014	Ternin	Chissey-en-Morvan	30	21	0	9	0.43	0.0	0.000	0.000
9	VAI	TIL_2015	Tille	Marey sur Tille	29	26	0	3	0.12	0.0	0.000	0.000
9	CHE	VAL_2015	Valliè re	Savigny en Revermont	29	17	0	12	0.71	0.0	0.000	0.000
10	GOU	REV_2011	Réveillon	Villecresnes	25	15	0	10	0.67	0.0		0.000
10	GOU	YER_2012	Yerres	Courtemer	20	10	8	2	0.20	40.0	8.090	323.600





**INERIS**

*maîtriser le risque  
pour un développement durable*

**Institut national de l'environnement industriel et des risques**

Parc Technologique Alata  
BP 2 - 60550 Verneuil-en-Halatte

Tél. : +33 (0)3 44 55 66 77 - Fax : +33 (0)3 44 55 66 99

**E-mail** : [ineris@ineris.fr](mailto:ineris@ineris.fr) - **Internet** : <http://www.ineris.fr>