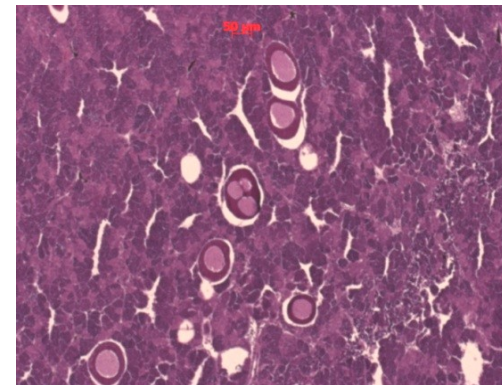
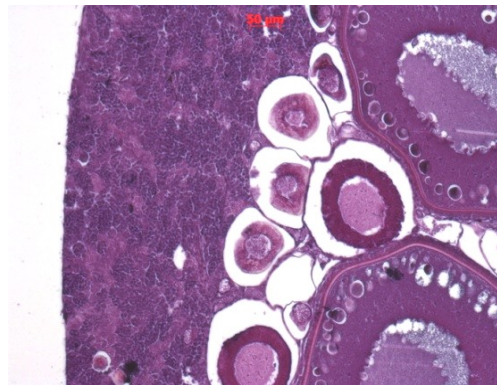
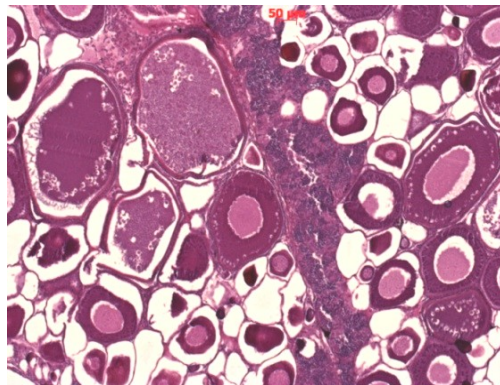




Etude Nationale de l'intersexualité des cyprinidés dans les cours d'eau de métropole

L'intersexualité chez le poisson

- Marqueur reconnu de la perturbation endocrinienne chez le poisson
- Utilisation importante en milieu marin (OSPAR) et continental (US-GS, US-FWS)
- Prédicatif de la perte de biodiversité (Kidd et al., 2007)



En lien avec la problématique des perturbateurs endocriniens

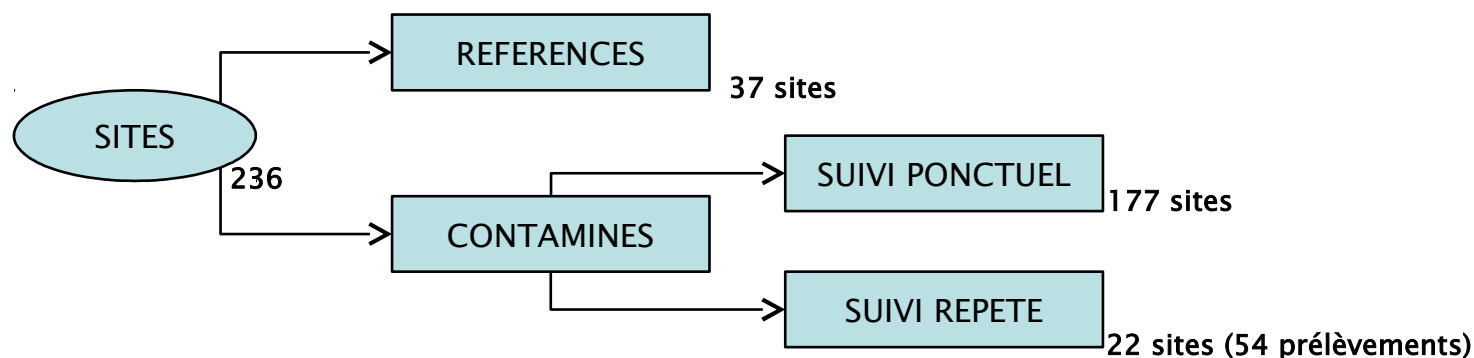
Objectifs

- Etablir une cartographie de l'intersexualité (occurrence, sévérité) au niveau des cours d'eau nationaux
- Identifier des sites à risque sur lesquels des actions spécifiques pourront être mises en œuvre.

Sélection des sites d'échantillonnage

- 268 points d'échantillonnage
- Plus de 7000 poissons
- L'étude porte en priorité sur goujon et vairon
- IPR et données relatives aux pressions doivent être disponibles
- Classement des sites (au sens de la DCE)

Espèces	Nb points	Nb individus
Chevaine	26	599
Gardon	24	589
Goujon	118	3122
Vairon	100	2839

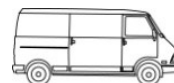


Matériel & méthodes

Prélèvement & conditionnement des poissons



Cyprinidés
20 à 30, 1 espèce/site



Dissection, Inclusion, Coupe, coloration des lames



Dissection
gonades



inclusion



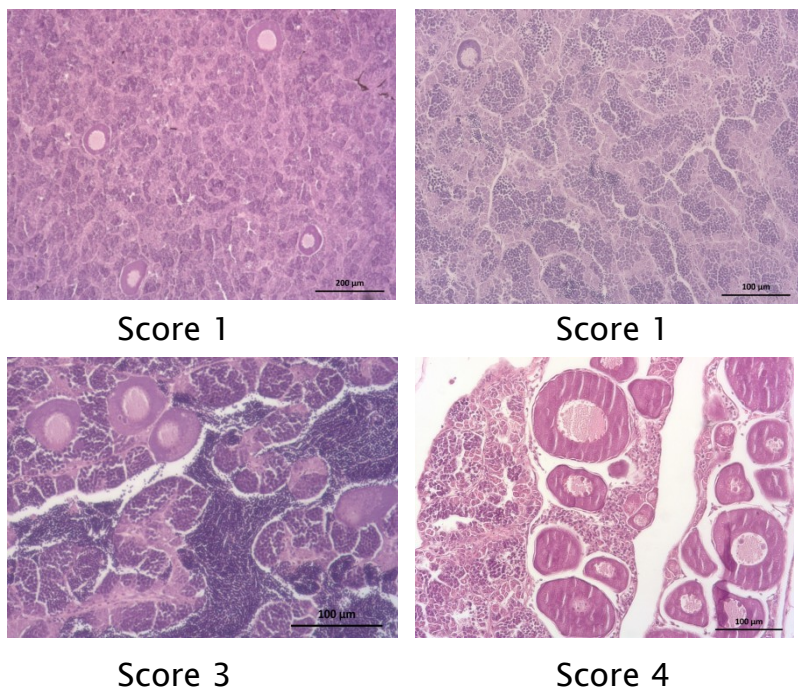
Coupe



Coloration

Observation et analyse des lames

- Confirmation ou correction du sexe observé lors de la dissection
- Présence d'intersexualité (occurrence)
- Calcul de l'indice de sévérité adapté de *Batman et al. (2004)*¹



- 8 à 24 coupes par individu
- Nombre variable de champs d'observation par coupe
- Présence d'ovocytes et leurs caractéristiques (stade de maturité, type de distribution) sont reportés Dans chaque champ d'observation.

- Attribution d'un score lié au stade de développement :

- Score 1 : présence d'ovogonies ou ovocytes primaires
- Score 2 : présence d'ovocytes en début de phase périnucléaire
- Score 3 : présence d'ovocytes en fin de phase périnucléaire
- Score 4 : présence d'ovocytes en phase d'alvéoles corticaux
- Score 5 : présence d'ovocytes secondaires en phase vitellogénique

- Attribution d'un score lié à la distribution des ovocytes :

- Score 1 : distribution focale (1 seul ovocyte)
- Score 2 : distribution diffuse (> 1 ovocyte, non associés)
- Score 3 : distribution groupée (> 1 mais < 5 ovocytes, associés)
- Score 4 : distribution zonale (> 5 ovocytes associés)

- L'indice OSI (ovotestis severity index) est calculé comme suit :

$$OSI = \sum \frac{[(a) * (b)]}{X}$$

(a) indice représentant le stade de développement,
(b) indice lié au type de distribution des ovocytes
X = nombre total de champs examinés pour une coupe

¹ Bateman, K. S., G. D. Stentiford and S. W. Feist (2004). "A ranking system for the evaluation of intersex condition in european flounder (*Platichthys flesus*).¹" *Environmental Toxicology and Chemistry* 23(12): 2831–2836.

Sites de référence

Étiquettes de lignes	Nb Sites	Sexe Ratio	InterSexe	IS Min	IS Max
CHE	1	31,6	0,0		
GAR	1	20,0	16,7	16,7	16,7
GOU	7	38,5	26,4	0,0	50,0
VAI	17	34,3	1,9	0,0	12,5
Total général	26	34,8	9,9	0,0	50,0

Autres sites

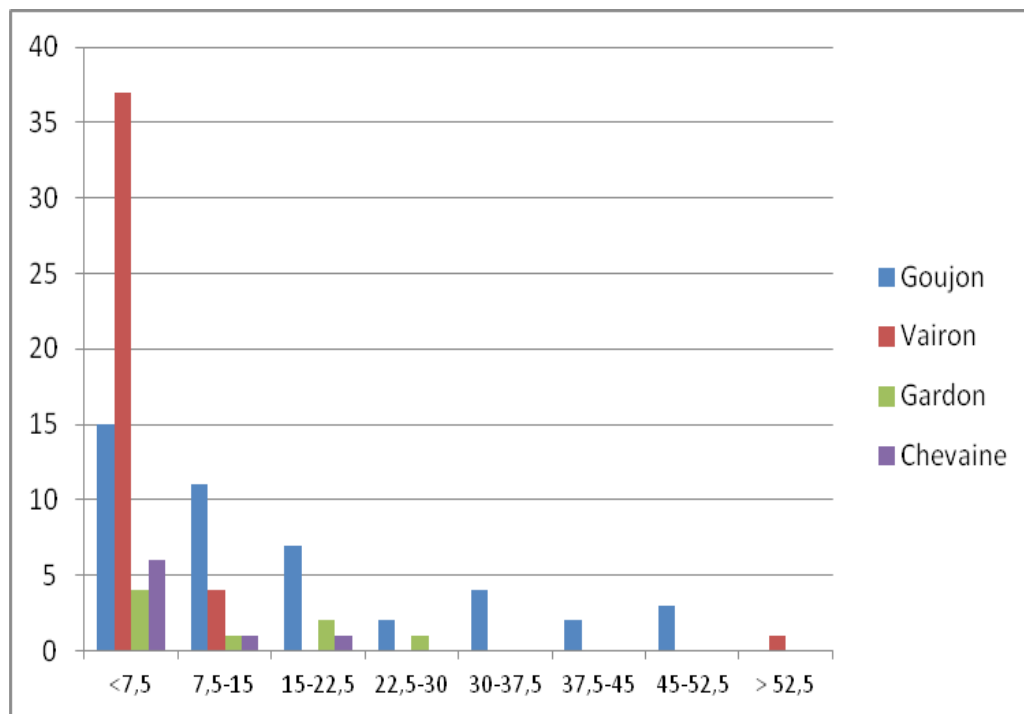
Étiquettes de lignes	Nb Sites	Sexe Ratio	InterSexe	IS Min	IS Max
CHE	11	45,5	4,5	0,0	20,0
GAR	8	33,7	7,1	0,0	25,0
GOU	44	46,9	13,6	0,0	56,3
VAI	26	35,4	2,7	0,0	57,1
Total général	89	42,1	9,6	0,0	57,1

Sexe ratio (%), Intersexe (%), Intersexes (%) Minimum et maximum

Pour les 4 espèces étudiées, le pourcentage d'intersexualité varie de 0 à 57% et ne semble pas en rapport avec le statut du site (référence ou contaminé)

Certains sites sont exempts d'intersexualité et ce pour chacune des espèces.

Résultats obtenus sur les 115 premiers sites analysés



Certaines espèces semblent plus sensibles et produisent plus fréquemment de l'intersexualité et/ou avec une intensité plus grande.

A ce stade de l'étude, il n'apparaît pas de relation entre le nombre de poissons intersexués et l'indice de sévérité.

Discussion & perspectives

- Pour l'ensemble des espèces il existe des sites exempts d'intersexualité.
- Certaines espèces comme le goujon présentent plus fréquemment des phénomènes d'intersexualité
 - sensibilité de l'espèce
 - mode de vie conduisant à une exposition plus importante
- La sévérité de l'impact, évalué à travers le calcul de l'OSI est plus difficile à interpréter
- A ce stade de l'étude :
 - pas de relation entre l'intersexualité observée et le statut des sites au sens de la DCE
 - pas de relation entre l'intersexualité mesurée et l'évaluation des pressions environnementales

Seule la pression agricole montre un effet significatif sur la sévérité de l'intersexualité

Perspectives

- La moitié des sites restent à analyser...
- Travail sur les causes de la présence d'une intersexualité d'étude élevée sur certains sites

Expertise locale des DiR ONEMA

 - Travail sur le niveau basal d'intersexualité pour chaque espèce et sur les mécanismes susceptibles d'être responsables de son apparition.

Etude de cas : Impacts environnementaux d'un rejet de l'industrie du médicament

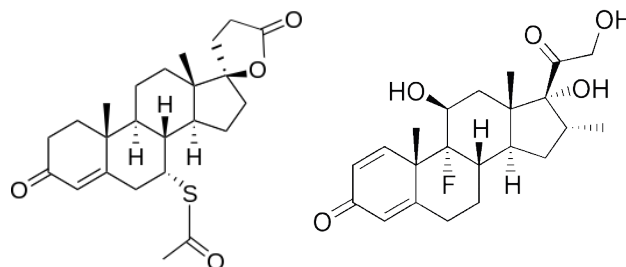
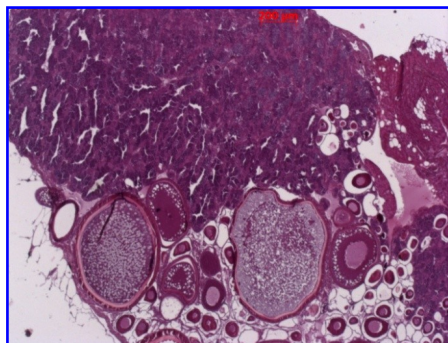


Origine des malformations ?

Approche multi-biomarqueurs

Activité PE
+

Echantillonneurs passifs
Approche EDA



Pouvoirs publics

- arrêté complémentaire de surveillance

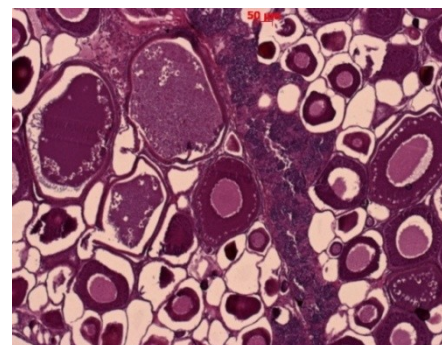
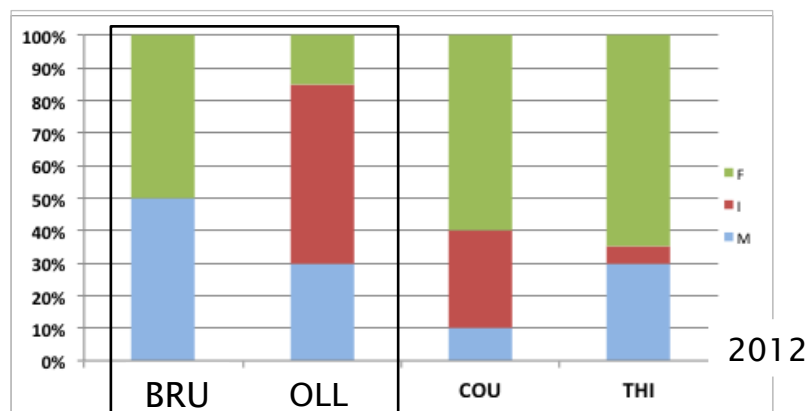
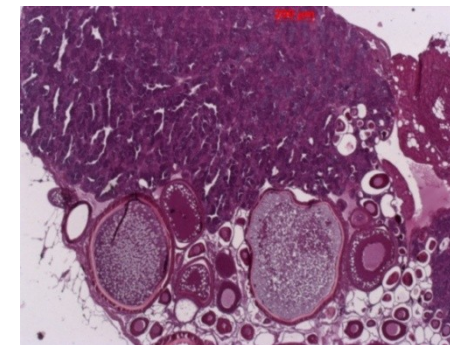
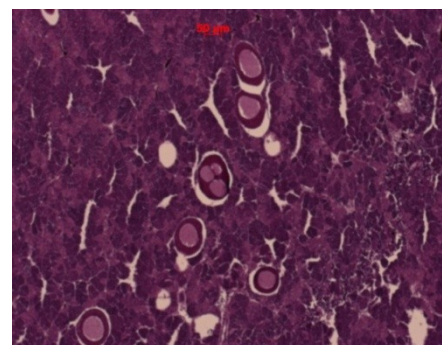
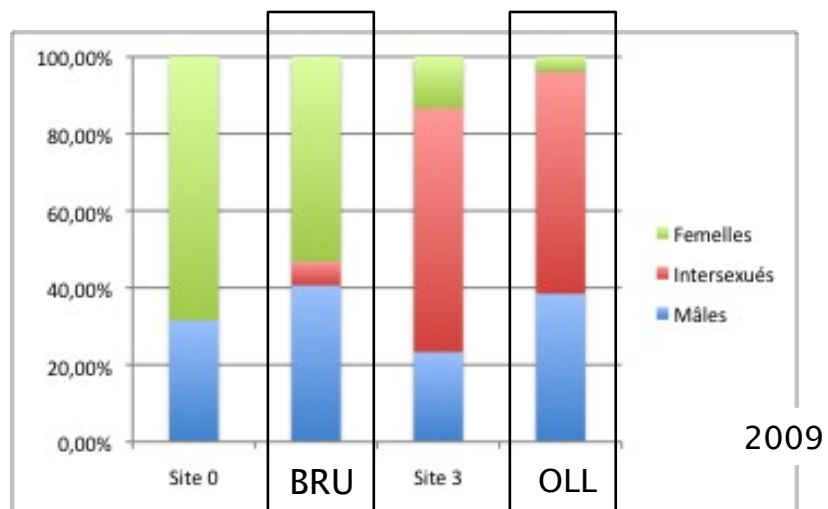
Industriel

- mesure de réduction à la source
- mise en place d'un système spécifique de traitement

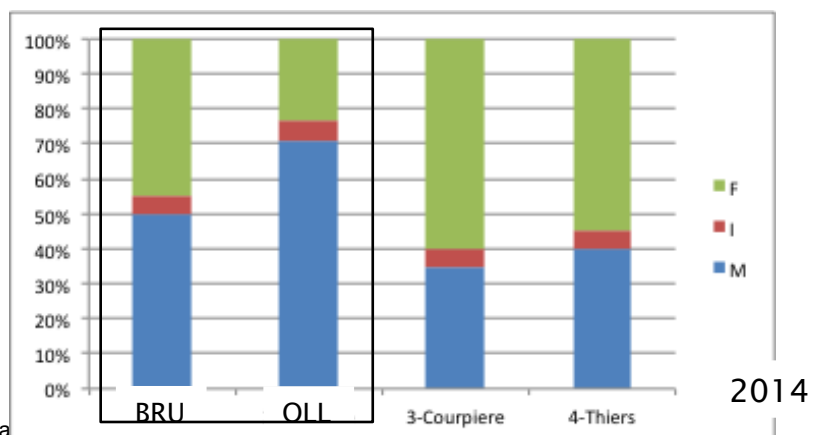
INERIS

- suivi de l'efficacité des mesures

Sex-ratio au sein de la population de goujons



Intersexualité parfois
sévère



Pas d'Intersexualité



Nombre de prélèvements par DIR

1	33
2	18
3	22
4	20
5	32
6	37
7	28
8	22
9	58