



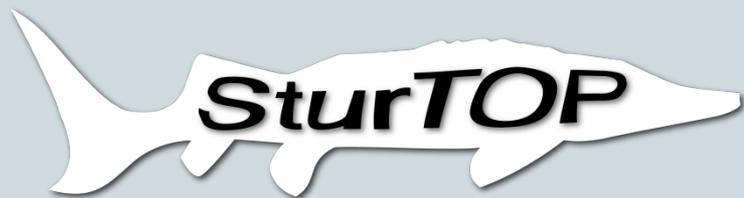
R E G I O N



AQUITAINE

Etude des conditions de survie des juvéniles d'esturgeon européen produits en pisciculture et relâchés en Dordogne et Garonne.

BAUDRIMONT M., BONY S., BOSSY C., BUDZINSKI H.,
CACHOT J., CLÉRANDEAU C., COYNEL A., DAFPE C.,
DAVAIL B., DELAGE N., DÉVAUX A., GESSET C.,
GONZALEZ P., GOURVES P.-Y., JATTEAU P., JEAN S.,
LANDI L., LARCHER T., LEDEVIN M., LEFRANÇOIS C.,
LUCAS J., MORIN B., PERRAULT A., RAVANAT J.-L.,
ROCHARD E., ROQUEPLO, C.



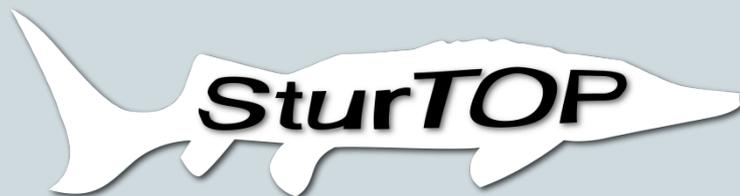
OBJECTIFS



IRSTEA : alevinage Dordogne et Garonne avec de jeunes esturgeons de trois mois produits en pisciculture



→ le niveau de contamination des sites de relâche
→ comment les jeunes esturgeons vont s'adapter à leur nouvel environnement



Les sites permettent un bon taux de survie ou sont inappropriés?

OBJECTIFS



R E G I O N



1- Sélection et validation des paramètres à étudier

2- Caractérisation de la contamination des sites
(habitat + proies)

3- Réponses biologiques des esturgeons juvéniles



3- Réponses biologiques des esturgeons juvéniles



Approche expérimentale
Scola II St Serin- IRSTEA

vol. ~ 1.5m³
courant ~ 0.27 m.s⁻¹
température ~ 18°C
oxygène ~ 9 ppm
pH ~ 7,5

But:

**recréer les conditions
d'exposition en milieu naturel
des esturgeons juvéniles**



3- Réponses biologiques des esturgeons juvéniles



R E G I O N



AQUITAINE



Eau et
sédiments
Référence



Eau et sédiments
Dordogne



Eau et sédiments
Garonne



3- Réponses biologiques des esturgeons juvéniles



R E G I O N



AQUITAINE

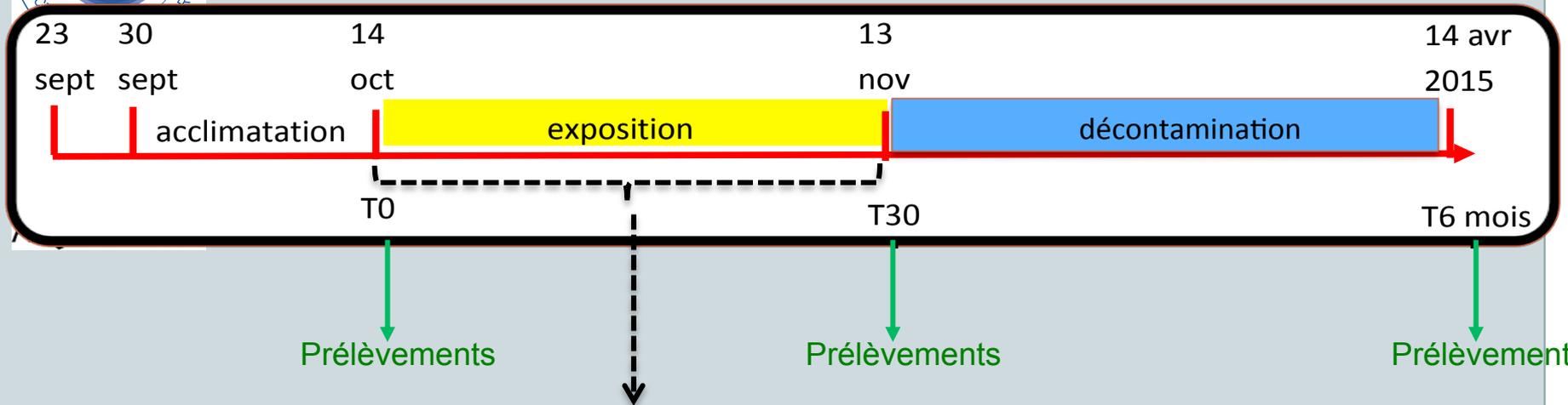


3- Réponses biologiques des esturgeons juvéniles

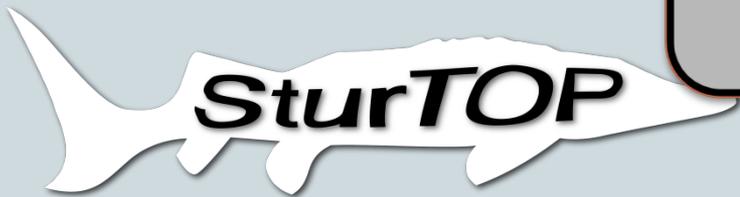


Nourriture identique pour toutes les conditions (chironomes)

3- Réponses biologiques des esturgeons juvéniles

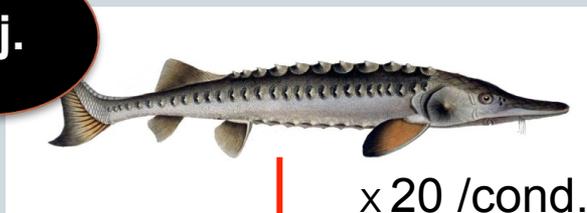


- Eau changée de façon régulière (1 m³ / semaine)
- Niveau contamination suivi: capteurs passifs, prélèvements ponctuels





T 30 j.



x 20 /cond.

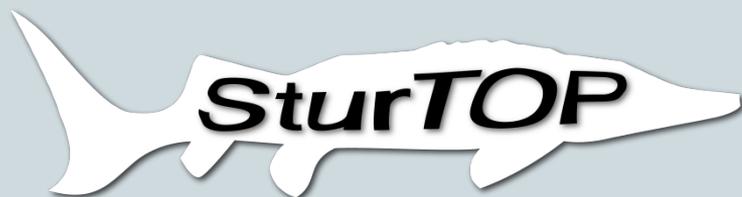
Branchies, Foie, Système digestif, Reins, Rate, Muscles, Sang



4 pools de 5 individus

Activités enzymatiques, Dosage ATP, MDA, perturbateurs endocriniens, immunologie, Dommage à ADN, expression, méthylation ADN, métallothionéines, bioaccumulations, analyses protéines

Etat de santé; détermination charge parasitaire (peau, branchies, cavité générale, tractus digestif)





R E G I O N



AQUITAINE

T 6 mois



x 10 /cond.

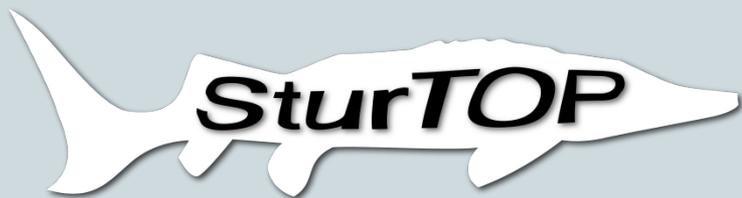


Branchies, Foie, Muscles, Sang

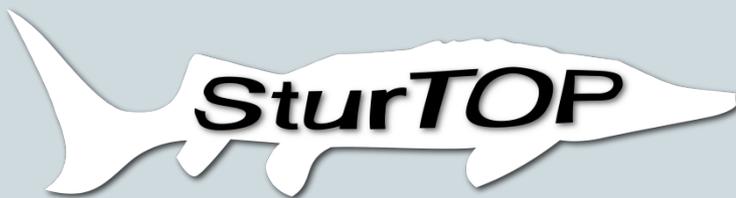
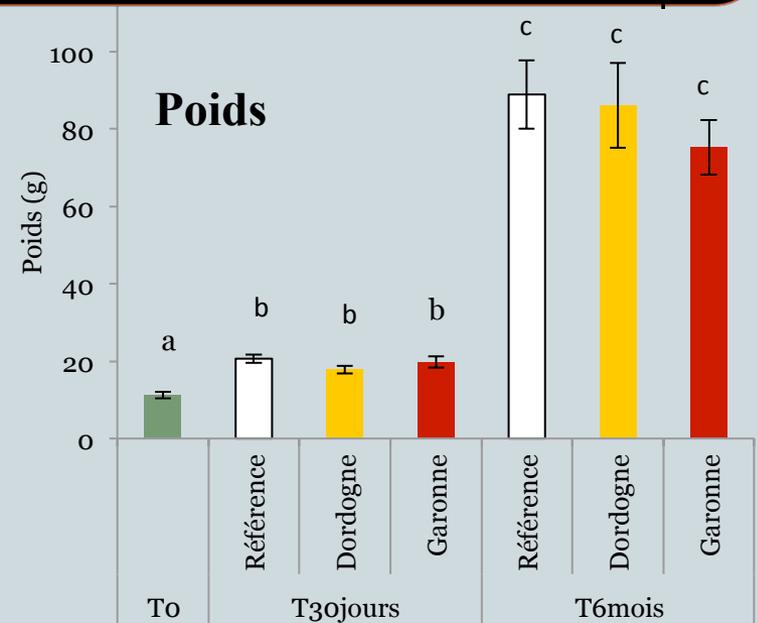
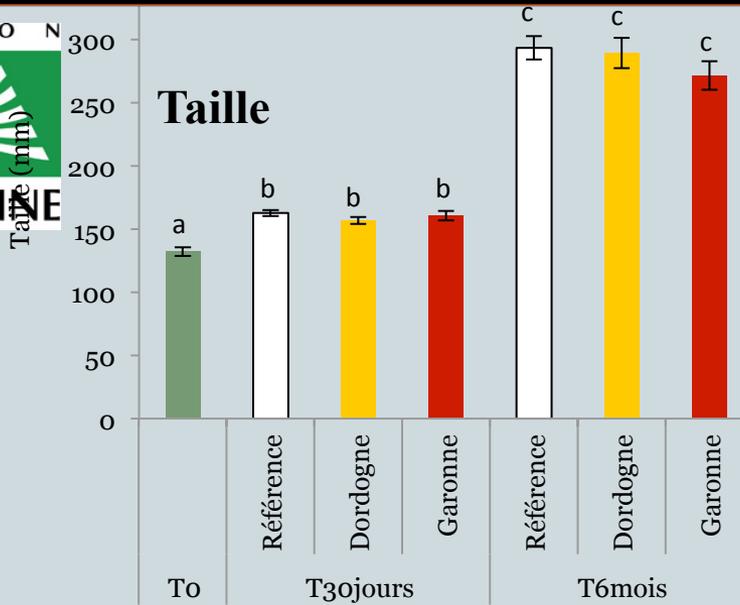
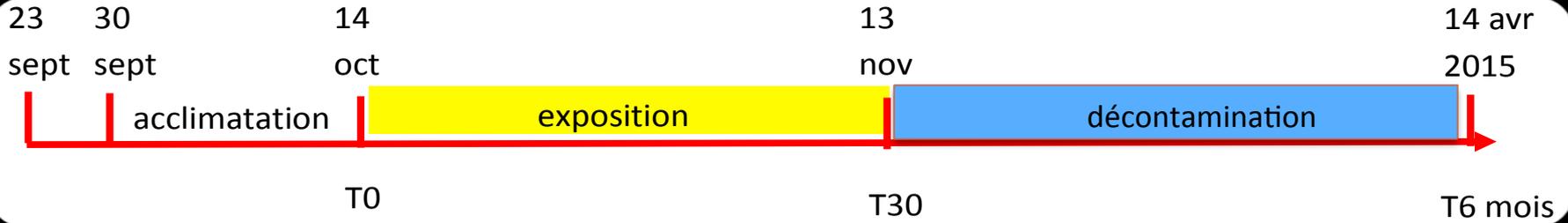


Activités enzymatiques, Dosage ATP, MDA, perturbateurs endocriniens, immunologie, Dommage à ADN, expression, méthylation ADN, métallothionéines, bioaccumulations, analyses protéines

Analyse histopathologie et histomorphométrique, analyse par TUNEL de l'apoptose; analyse fonctions reproductrices; hormones stéroïdiennes



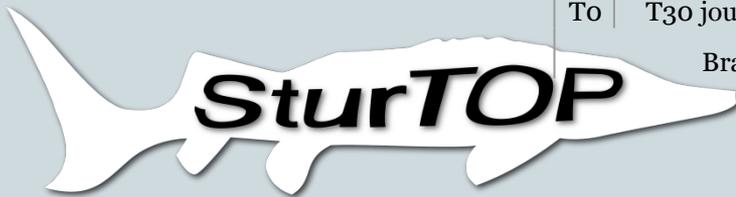
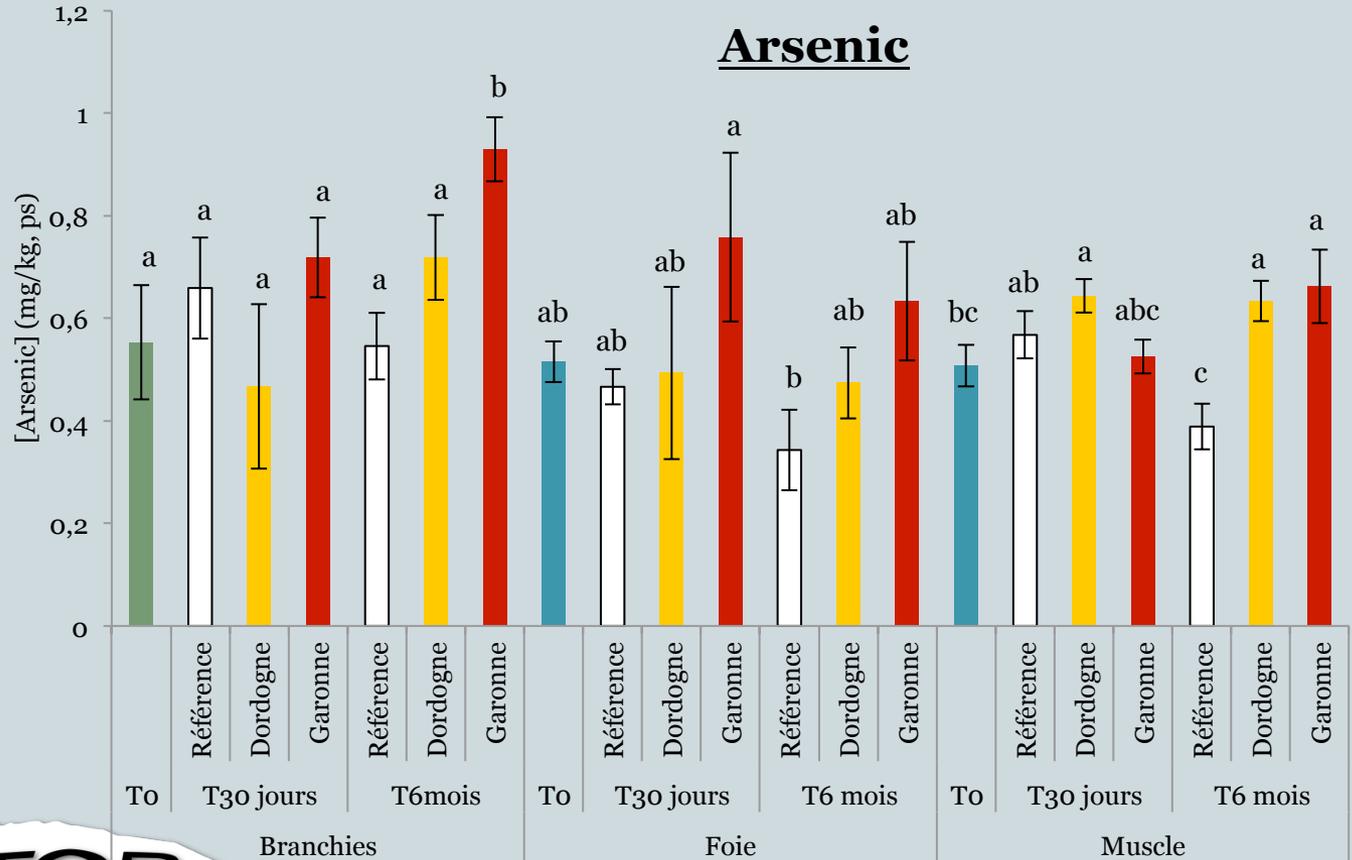
Paramètres biologiques



Pas de différences significatives

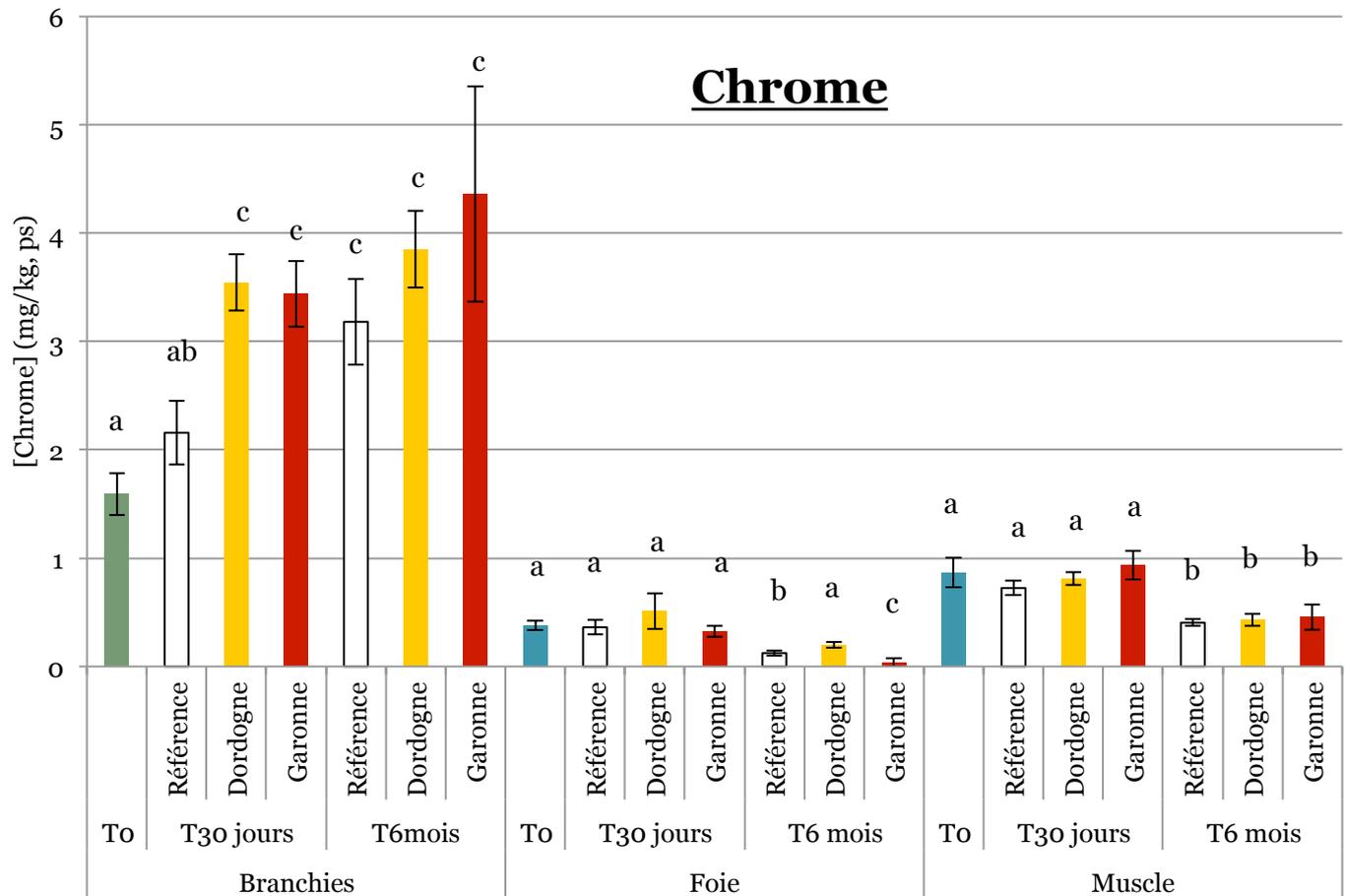
Bioaccumulation des métaux

12 métaux suivis: Fe, Cu, Se, Ar, Zn,.....



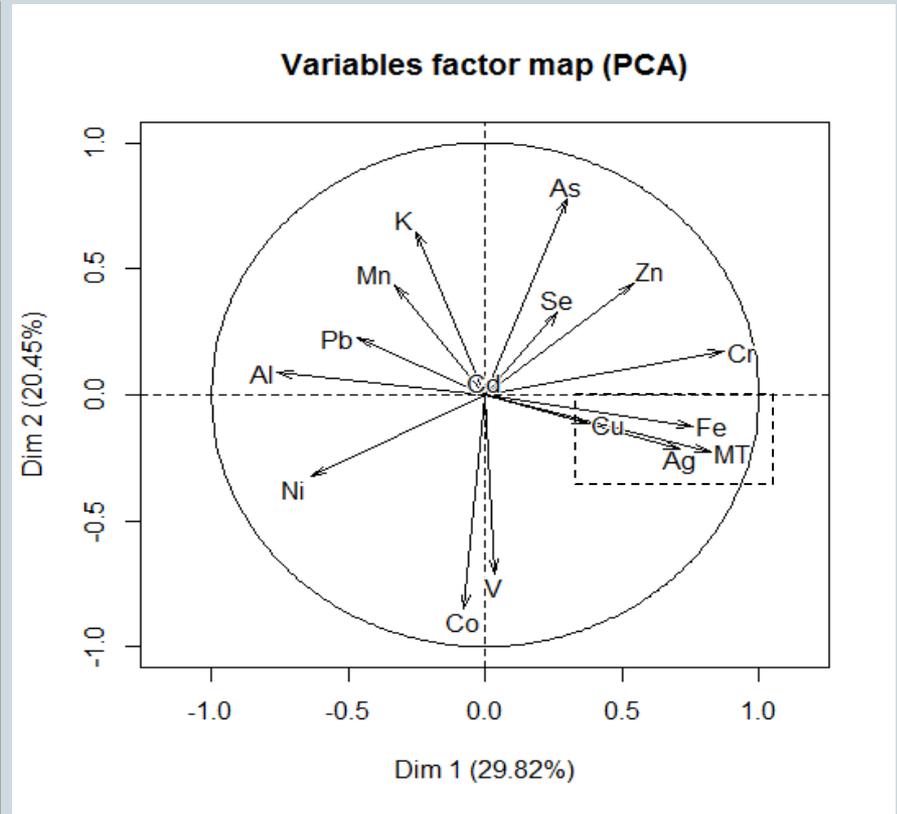
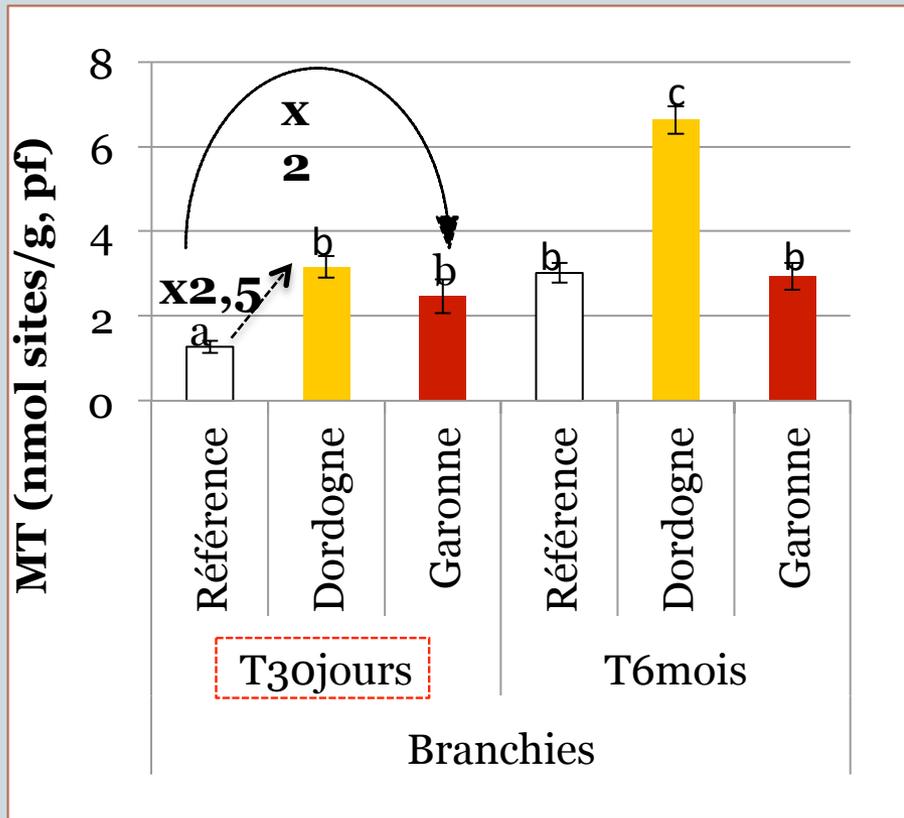
Bioaccumulation des métaux

12 métaux suivis: Fe, Cu, Se, Ar, Zn,.....



Niveau de métallothionéines

Organe cible: branchies



- Corrélation des MT avec [Fe], [Ag] et ≈[Cu]
- Importance de la prise en compte de l'effet cocktail des métaux sur l'induction des MT

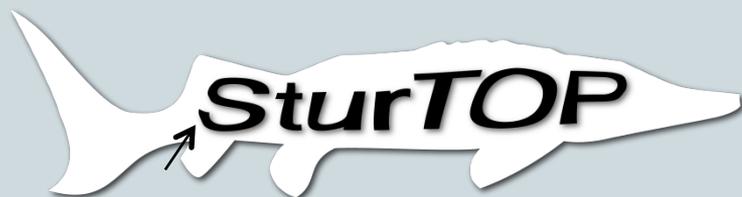


R E G I O N



AQUITAINE

- › contamination avérée des juvéniles en conditions expérimentales représentatives des sites de D. et G.
- › variations métaux et organes-dépendants
- › importance de la prise en compte de l'effet spécifique de certains métaux MAIS AUSSI de l'effet cocktail



Expression de gènes

Organe cible: branchies

à T30j:

→ Sous expression du gène *bax*
(*mécanismes d'apoptose*)



Apoptose cellulaire limitée;
propagation des effets toxiques

→ Induction de *CYP1A*
(*biotransformation*)



Présence potentielle de contaminants
organiques

→ Induction de *Sod (Mn)*
(*stress oxydant*)



Présence des métaux et organiques

BRANCHIES	T30jours	
	Dordogne	Garonne
<i>Bax</i>	0,07	0,07
<i>AhR</i>	/	/
<i>p53</i>	/	/
<i>CoxIV</i>	/	/
<i>CYP1A</i>	2,9	2,1
<i>rad 51</i>	/	/
<i>GPx</i>	/	/
<i>MDR1</i>	/	/
<i>Sod (Cu)</i>	/	/
<i>Sod (Mn)</i>	2,1	2,7

à T6 mois : Ø effet



Expression de gènes

Organe cible: foie

FOIE	T30jours	
	Dordogne	Garonne
<i>Bax</i>	/	/
<i>AhR</i>	/	/
<i>p53</i>	/	/
<i>CoxIV</i>	/	/
<i>CYP1A</i>	/	/
<i>rad 51</i>	/	/
<i>GPx</i>	/	/
<i>MDR1</i>	/	/
<i>Sod (Cu)</i>	0,4	/
<i>Sod (Mn)</i>	/	/

à T 30j : Ø effet



Expression de gènes

Organe cible: foie

FOIE	T30jours		T6mois	
	Dordogne	Garonne	Dordogne	Garonne
<i>Bax</i>	/	/	0,05	/
<i>AhR</i>	/	/	0,2	/
<i>p53</i>	/	/	0,2	/
<i>CoxIV</i>	/	/	0,2	/
<i>CYP1A</i>	/	/	2,2	2,1
<i>rad 51</i>	/	/	/	/
<i>GPx</i>	/	/	/	/
<i>MDR1</i>	/	/	/	/
<i>Sod (Cu)</i>	0,4	/	2	2,8
<i>Sod (Mn)</i>	/	/	/	/

à T6mois:

→ **Dépuration**

→ Induction de *CYP1A*
(*biotransformation*)



Transfert des contaminants
organiques des branchies vers
le foie ?

→ Induction de *Sod (Cu)*
(*stress oxydant*)



Présence des métaux et
organiques

à T 30j : Ø effet





- › contamination avérée des juvéniles en conditions expérimentales représentatives des sites de D. et G.
- › variations métaux et organes-dépendants
- › importance de la prise en compte de l'effet spécifique de certains métaux MAIS AUSSI de l'effet cocktail

- › modification de l'expression de gènes liés à des dysfonctionnements cellulaires; à la transformation des polluants
- › dynamique organes dépendants, branchies <>foie



Niveau de méthylation/ organe cible: foie

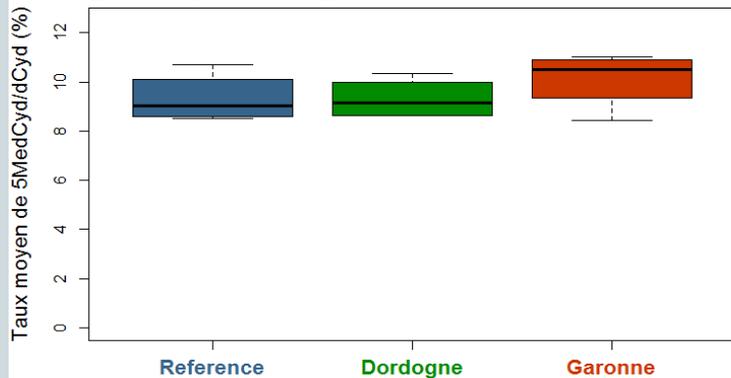
~ *indicateur de l'état général de l'ADN*



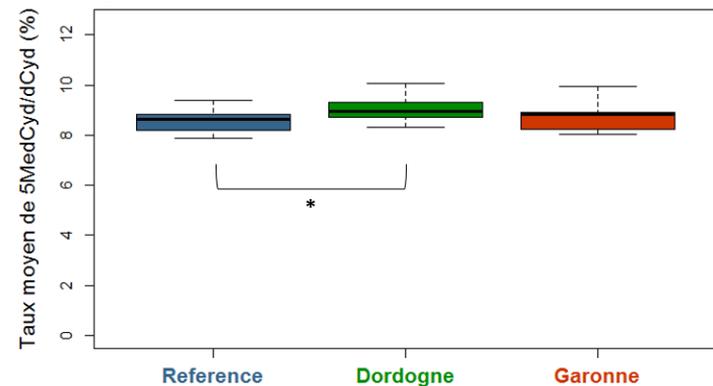
↗ méthylation ~ ↘ de l'expression de nombreux gènes



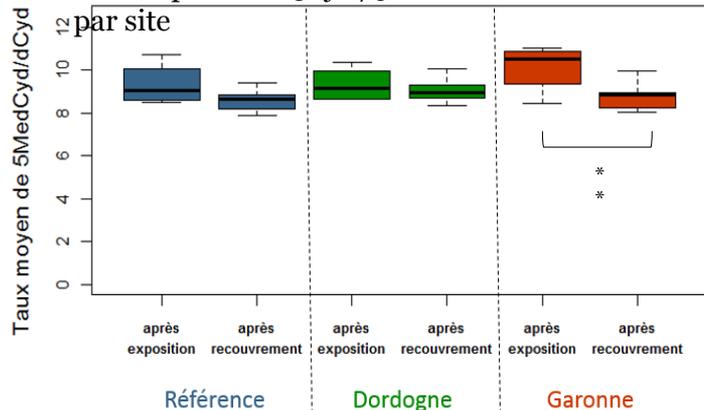
A : après 30 jours d'exposition



B : après 5 mois de recouvrement



C : comparaison 30jrs/5mois de recouvrement site par site



- Méthylation de base comparable aux larves entières
- 30 jours d'exposition : pas d'effet du traitement
- 5 mois de recouvrement :
 - ↗ Dordogne > Référence après recouvrement
 - ↘ Garonne après recouvrement < Garonne après exposition



R E G I O N



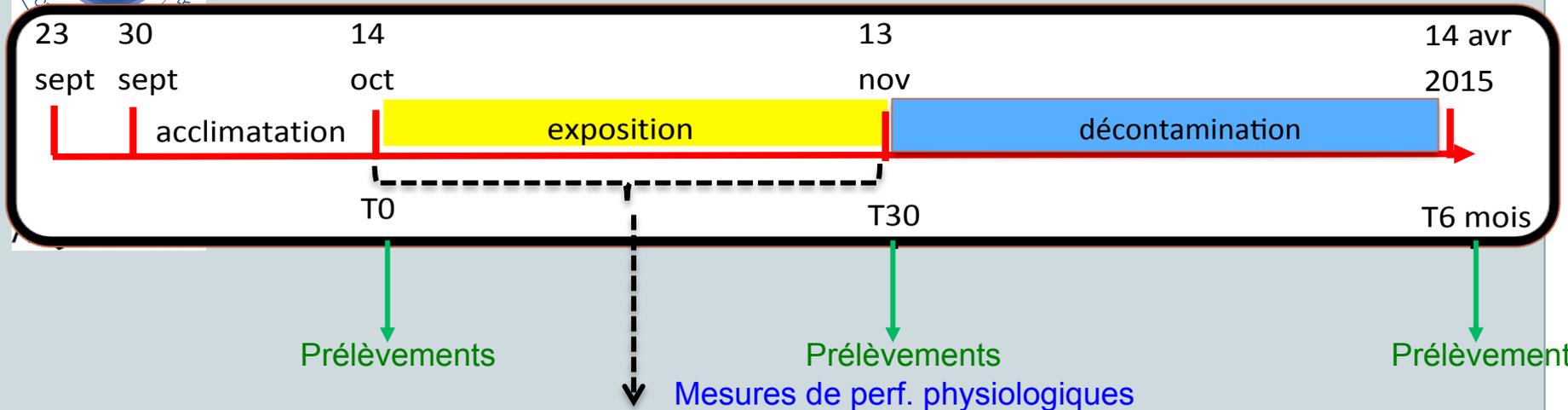
AQUITAINE

- › contamination avérée des juvéniles en conditions expérimentales représentatives des sites de D. et G.
- › variations métaux et organes-dépendants
- › importance de la prise en compte de l'effet spécifique de certains métaux MAIS AUSSI de l'effet cocktail

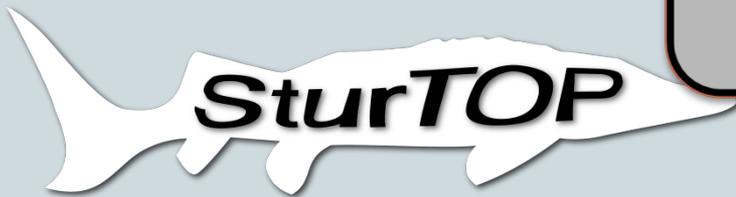
- › modification de l'expression de gènes liés à des dysfonctionnements cellulaires; à la transformation des polluants
- › dynamique organes dépendants, branchies <>foie
- › cohérence avec la méthylation de l'ADN dans le foie



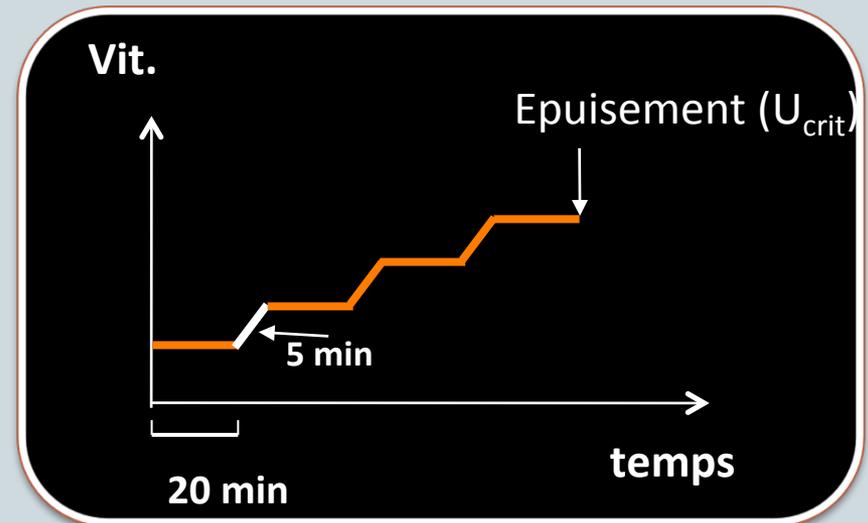
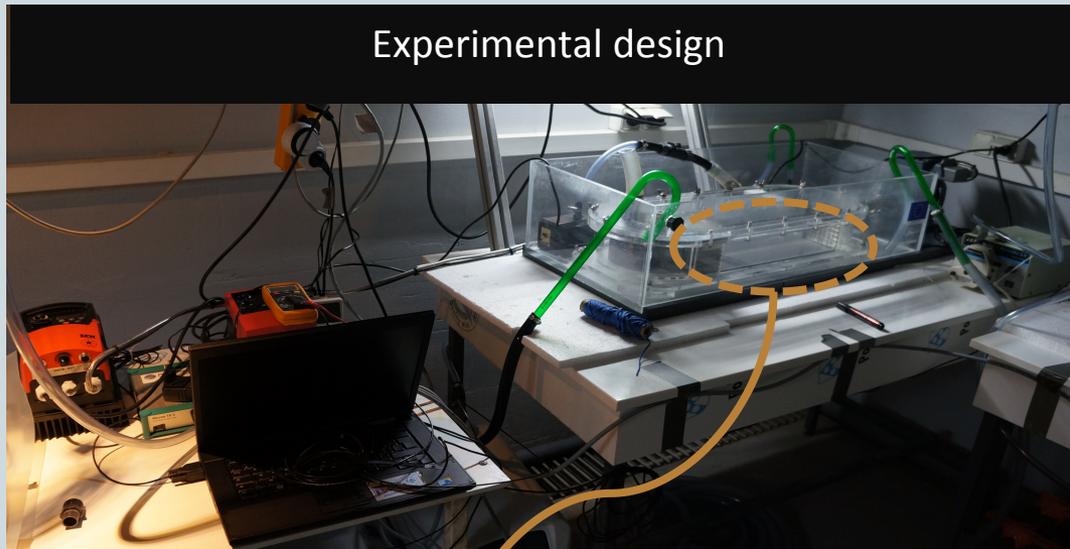
3- Réponses biologiques des esturgeons juvéniles



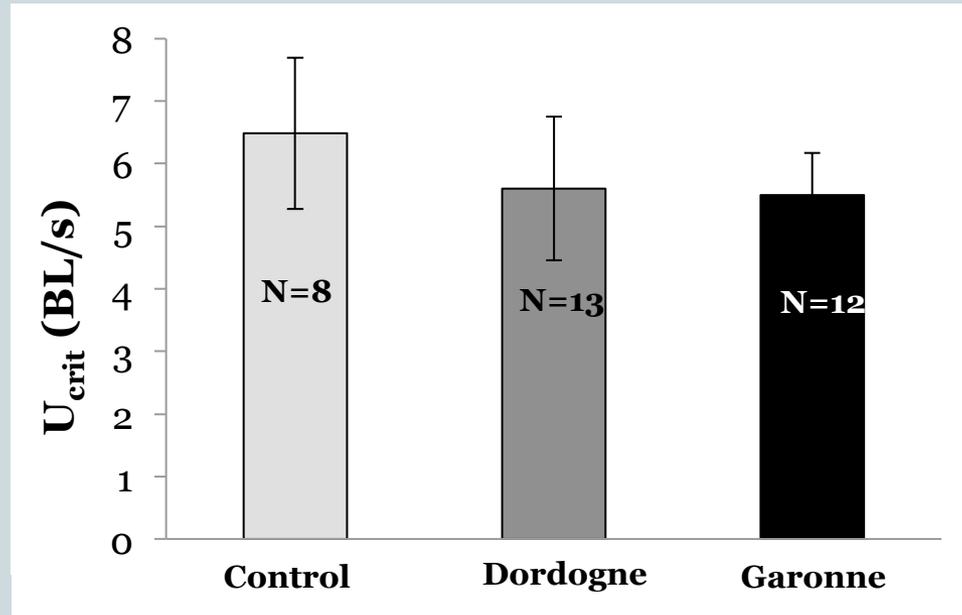
- Eau changée de façon régulière (1 m³ / semaine)
- Niveau contamination suivi: capteurs passifs, prélèvements ponctuels



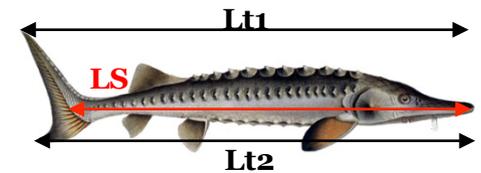
Performances physiologiques



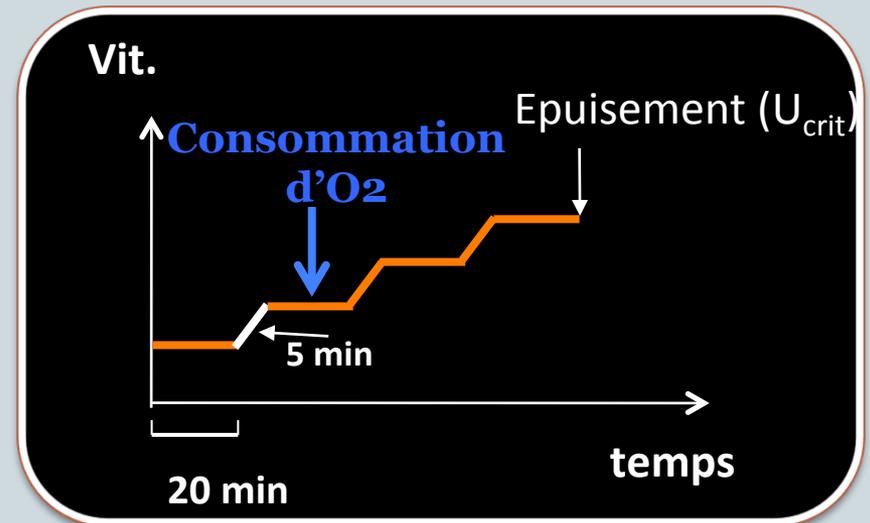
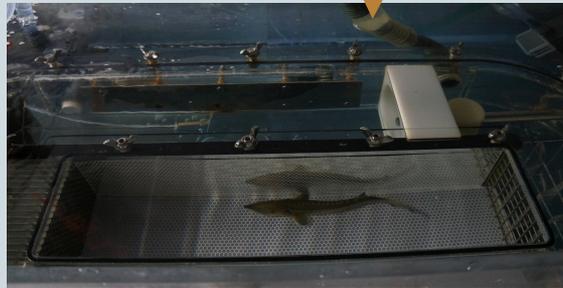
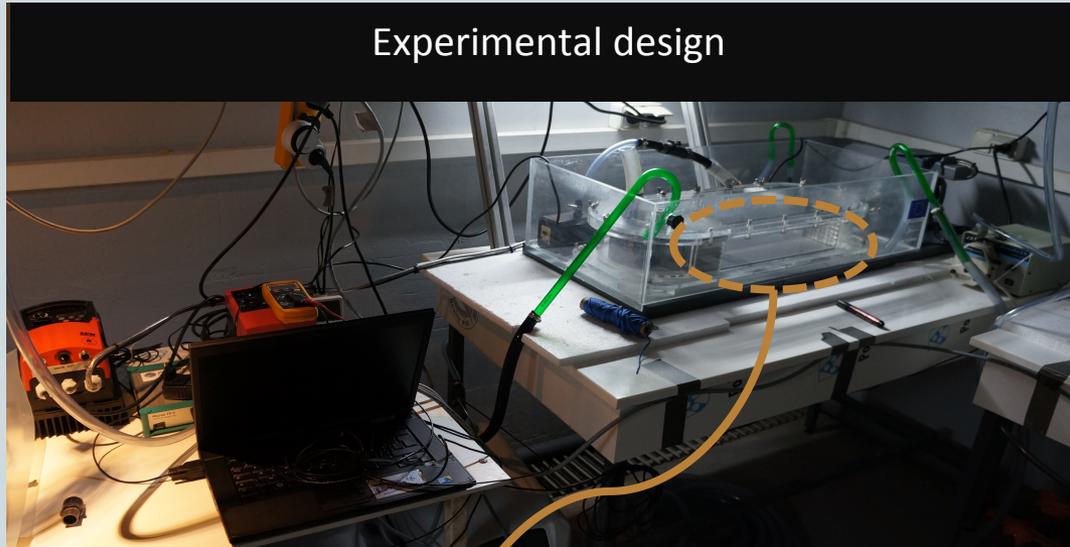
Performances physiologiques



	Weigh (g)	Lt1 (cm)	Lt2 (cm)	Ls (cm)
Control	23,04±6,3	18,65±1,5	16,64±1,4	15,24±1,3
Dordogne	24,12±4,6	19,36±1,1	17,19±1,08	15,79±0,8
Garonne	21,31±3,5	18,5±0,9	16,37±1	15,09±0,9



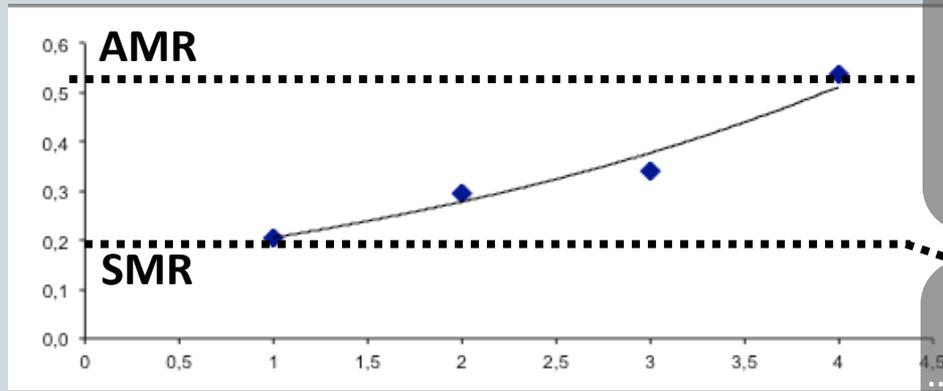
Performances physiologiques



Performances physiologiques



Consommation d'O₂
(mgO₂.kg⁻¹.h⁻¹)



Vitesse de nage (BL. s⁻¹)

Active metabolic rate
Maximal metabolic rate
under maximal activity (e.g.
locomotion, digestion)

Standard metabolic rate

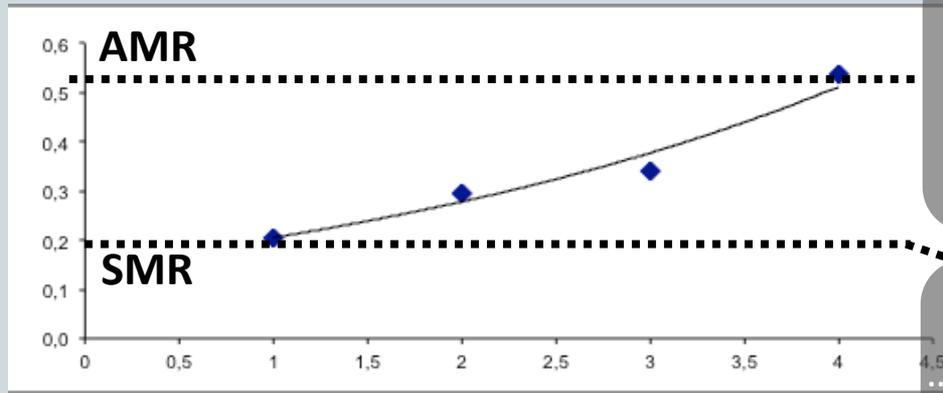
... necessary to maintain vital
functions and measured
under resting conditions



Performances physiologiques



Consommation d'O₂
(mgO₂·kg⁻¹·h⁻¹)

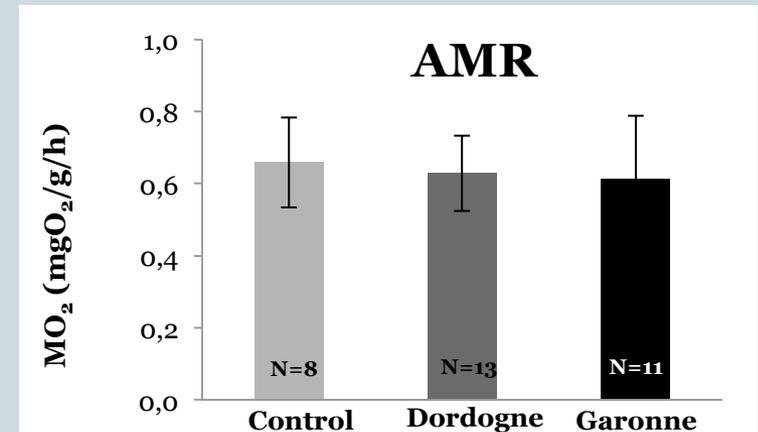
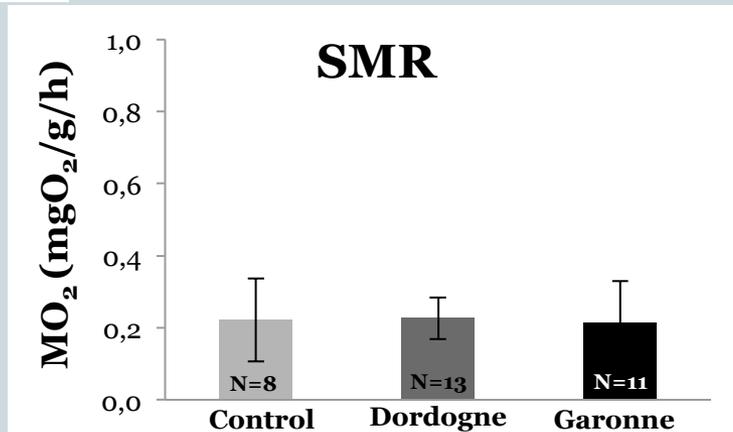


Active metabolic rate
Maximal metabolic rate under maximal activity (e.g. locomotion, digestion)

Standard metabolic rate

necessary to maintain vital functions and measured under resting conditions

Vitesse de nage (BL·s⁻¹)





R E G I O N



- › contamination avérée des juvéniles en conditions expérimentales représentatives des sites de D. et G.
- › variations métaux et organes-dépendants
- › importance de la prise en compte de l'effet spécifique de certains métaux MAIS AUSSI de l'effet cocktail

- › modification de l'expression de gènes liés à des dysfonctionnements cellulaires; à la transformation des polluants
- › dynamique organes dépendants, branchies <>foie
- › cohérence des tendances de méthylation de l'ADN

- › performances individuelles non impactées
- › nage, coûts métaboliques associés, croissance

