



HAL
open science

Évaluation de l'impact de la pollution chimique dans les habitats utilisés par les jeunes stades de vie de poissons migrateurs en danger (SW, France)

Benjamin Bellier, Sarah Bancel, Éric Rochard, Jérôme Cachot, Olivier Geffard, Bertrand Villeneuve

► To cite this version:

Benjamin Bellier, Sarah Bancel, Éric Rochard, Jérôme Cachot, Olivier Geffard, et al.. Évaluation de l'impact de la pollution chimique dans les habitats utilisés par les jeunes stades de vie de poissons migrateurs en danger (SW, France). Journées internationales de Limnologie et d'océanographie (JILO), Association française de limnologie, Oct 2024, Pessac, France. 10.1016/j.scitotenv.2024.172748 . hal-04943232

HAL Id: hal-04943232

<https://hal.inrae.fr/hal-04943232v1>

Submitted on 12 Feb 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Évaluation de l'impact de la pollution chimique dans les habitats de croissance utilisés par les jeunes stades de vie de poissons migrateurs dans le bassin versant de la Garonne (France)

¹Bellier, B., ¹Bancel, S., ¹Rochard, E., ²Cachot, J., ³Geffard, O., ¹Villeneuve, B.

¹INRAE, UR EABX, 33612 Cestas, Nouvelle-Aquitaine, France

²Université de Bordeaux, CNRS, Bordeaux INP, UMR 5805 EPOC, 33600 Pessac, Nouvelle-Aquitaine, France

³INRAE, UR RiverLy, 69100 Villeurbanne, Auvergne-Rhône-Alpes, France

Étude réalisée avec le soutien de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne

Migrateurs

Pollut° bassin

Base de données env.

(ms)PAF méthode

Risque toxique général

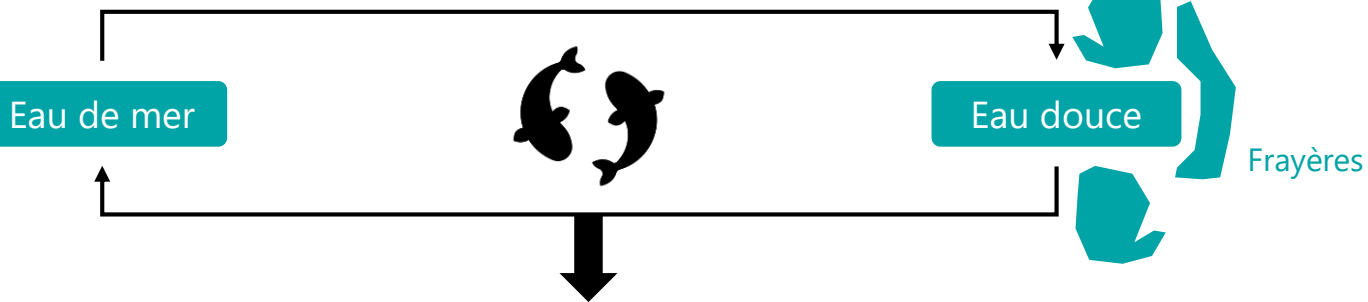
Contaminants

Limites de la méthode

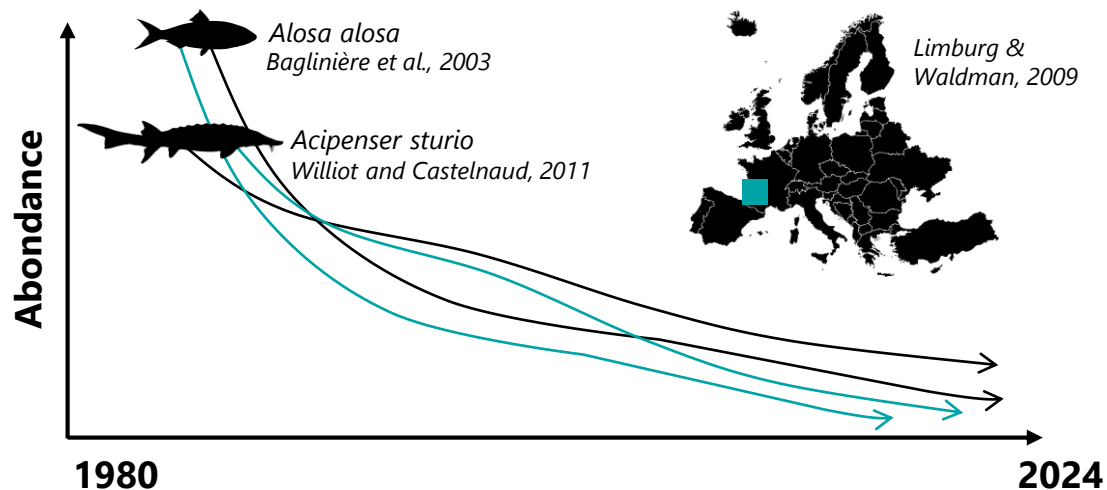
Conclusion générale

Les poissons migrateurs anadromes dans le bassin versant de la Garonne

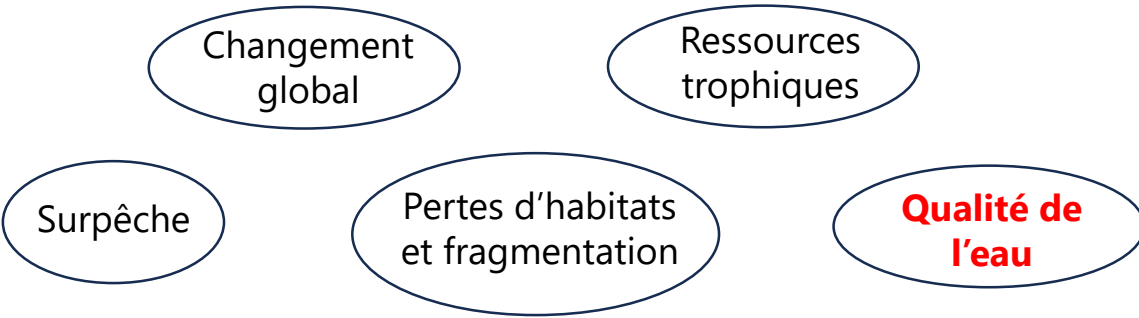
Cycle de vie des poissons anadromes



Effondrement des populations



Causes potentielles explicatives multiples Legrand et al., 2020



Potentiel lien entre la contamination de l'eau et la survie embryonnaire

Blaya et al., 2022

Migrateurs

Pollut° bassin

Base de données env.

(ms)PAF méthode

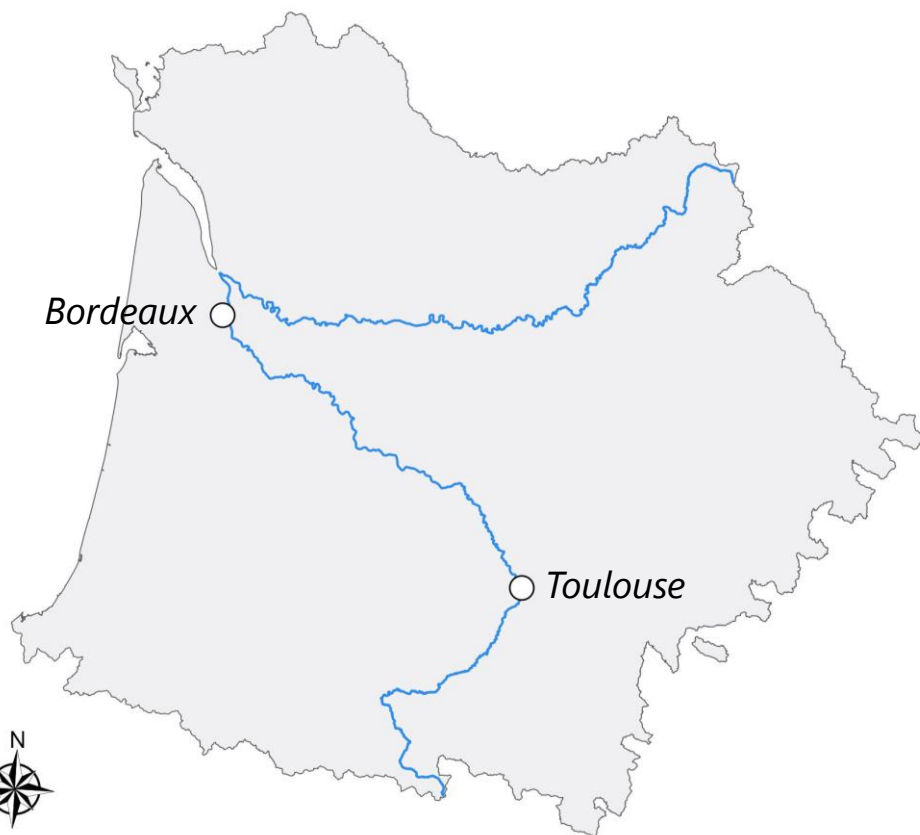
Risque toxique général

Contaminants

Limites de la méthode

Conclusion générale

La pollution dans le bassin versant de la Garonne



60%



Faggiano et al., 2010 ; Bernard, 2018



Budzinski et al., 1997 ; Bodin, 2014

Polluants Agricoles

- Produits agrochimiques
- Métaux (« bouillie bordelaise », etc.)

Autres Polluants Industriels

- PCB, HAP, PFAS, PBDE, MP, etc.
- Métaux

+ Polluants Domestiques

Aminot, 2013

Migrateurs

Pollut° bassin

Base de données env.

(ms)PAF méthode

Risque toxique général

Contaminants

Limites de la méthode

Conclusion générale

Contaminants quantifiés dans l'eau au niveau des frayères



RÉSUMÉ DES SITES (n = 11 sites sur la période 2007-2023)

| Espèces | Dordogne | Garonne |
|--------------------|----------|------------|
| Esturgeon européen | a, b, c | f, g, h, i |
| Grande alose | c, d, e | i, j, k |

MÉTRIQUE UTILISÉE

95^{ème} percentile de la concentration env. ➔ **198 contaminants**

CLASSIFICATION DES CONTAMINANTS

- Metals
- Agrochemicals
- Hygiene & Care
- Industrial



Migrateurs

Pollut° bassin

Base de données env.

(ms)PAF méthode

Risque toxique général

Contaminants

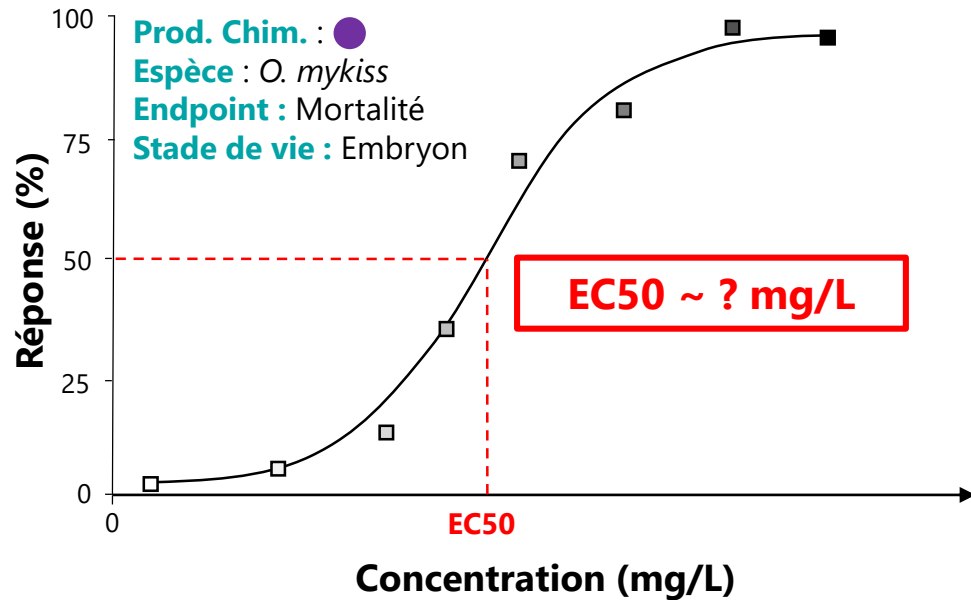
Limites de la méthode

Conclusion générale

Méthode d'estimation du risque toxique potentiel

→ Potentially
Affected
Fraction of speciesIndicateur permettant d'évaluer le
pourcentage (%) d'espèces potentiellement
affectées par un ou plusieurs contaminantsTest de toxicité (●, *O. mykiss*, mortalité, embryon)

Exposition des poissons à des concentrations croissantes de ●



1 Données de toxicité → **EC50**
EC50 : concentration affectant 50% des individus

Migrateurs

Pollut° bassin

Base de données env.

(ms)PAF méthode

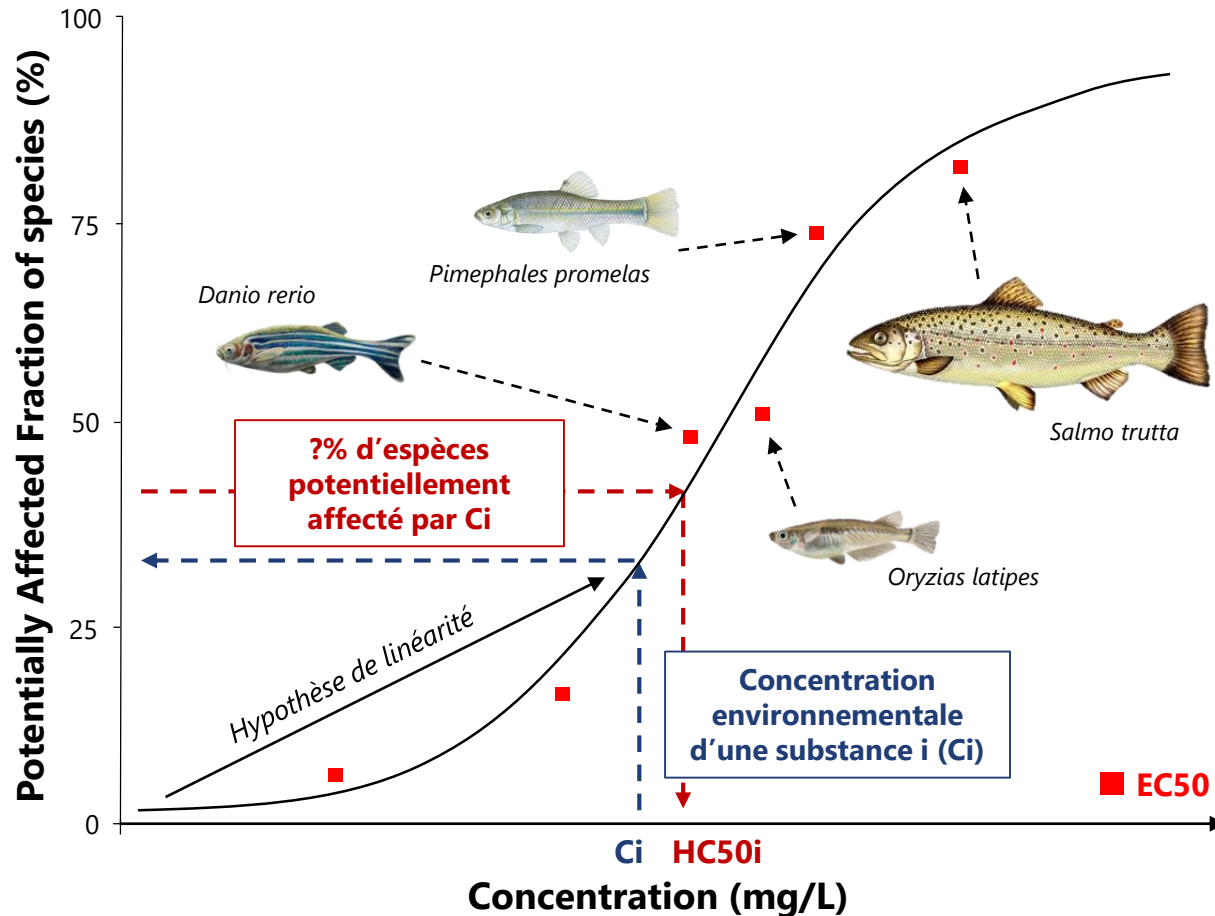
Risque toxique général

Contaminants

Limites de la méthode

Conclusion générale

Méthode d'estimation du risque toxique potentiel

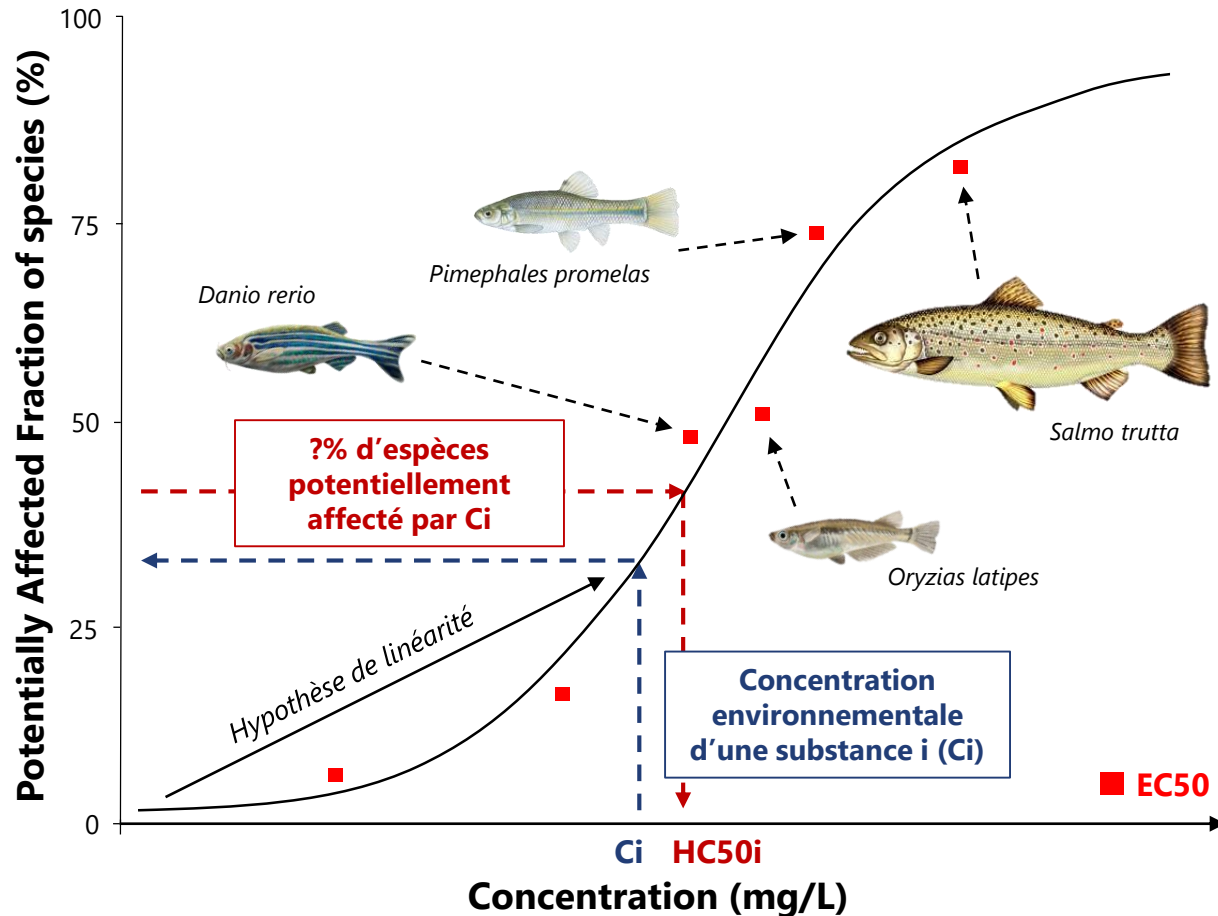
→ Potentially
Affected
Fraction of species

- 1 Données de toxicité → **EC50**
EC50 : concentration affectant 50% des individus
 - 2 **HC50** = moyenne géom. des **EC50**
HC50 : concentration affectant 50% des espèces
- **78 contaminants**



Méthode d'estimation du risque toxique potentiel

→ Potentially Affected Fraction of species



- 1 Données de toxicité → **EC50**
EC50 : concentration affectant 50% des individus
 - 2 **HC50** = moyenne géom. des **EC50**
HC50 : concentration affectant 50% des espèces
➤ **78 contaminants**
 - 3 **Calculs des PAF (%)**
Pennington et al., 2004
➤ $ssPAF = 0,5 \frac{C_i}{HC50_i}$ ➤ $msPAF = 0,5 \sum_i \frac{C_i}{HC50_i}$
 - 4 **Évaluation du risque toxique**
- | | | |
|---------------|---------------|-------------|
| RISQUE FAIBLE | RISQUE MODÉRÉ | RISQUE FORT |
| 1% | 5% | |
- Rämö et al., 2018



Migrateurs

Pollut° bassin

Base de données env.

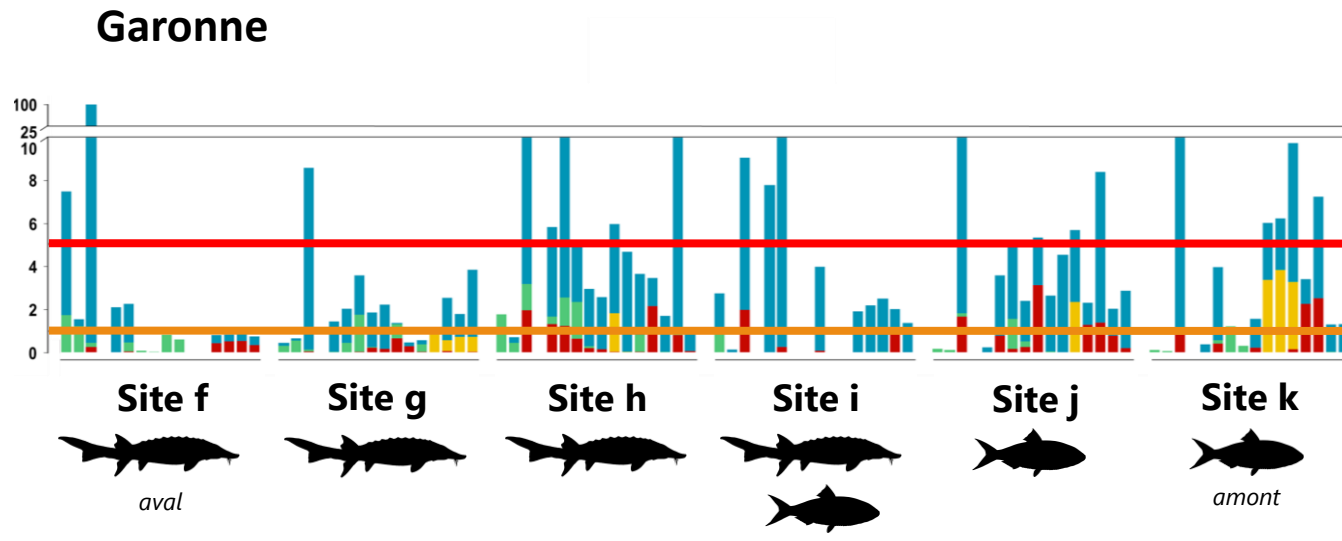
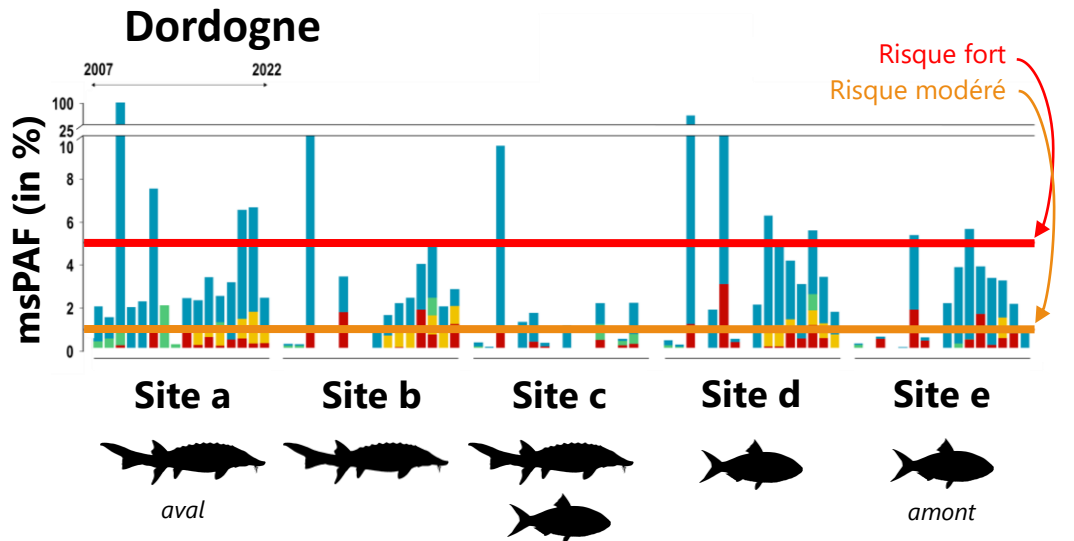
(ms)PAF méthode

Risque toxique général

Contaminants

Limites de la méthode

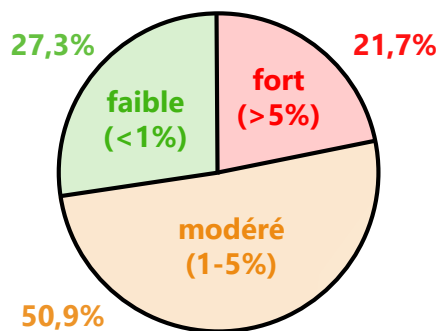
Conclusion générale



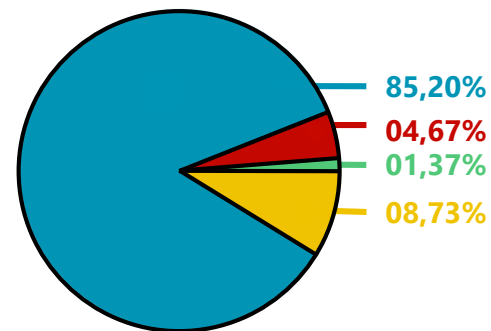
Metals Agrochemicals Hygiene & Care Industrial

Résumé des résultats

Garonne et Dordogne
Frayères des deux espèces



Intensités moyennes



Contributions moyennes

Garonne et Dordogne
Frayères des deux espèces

Migrateurs

Pollut° bassin

Base de données env.

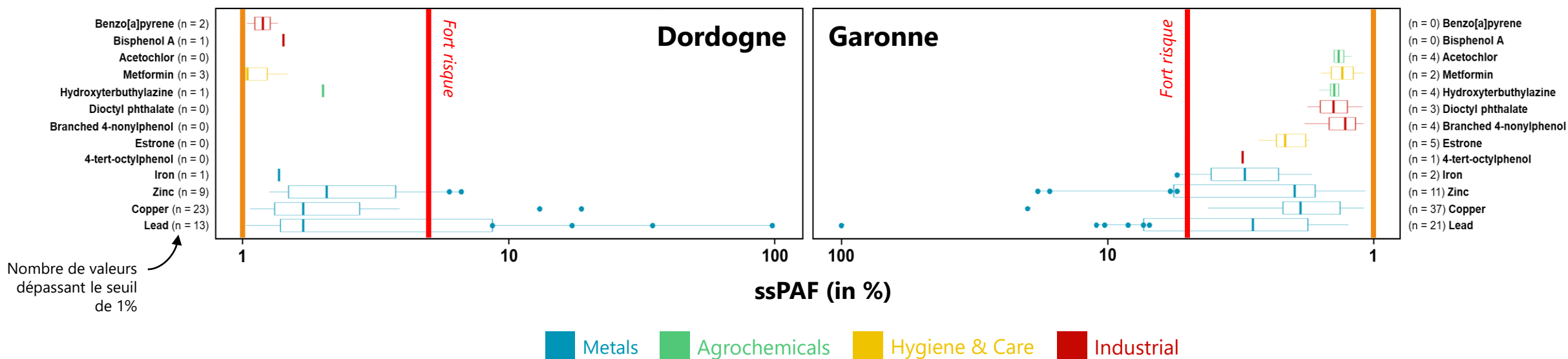
(ms)PAF méthode

Risque toxique général

Contaminants

Limites de la méthode

Conclusion générale



Résumé des résultats

Il y a **13** contaminants problématiques (de **toutes catégories**).

Il y a **3** contaminants particulièrement problématiques :

- **Plomb** (= lead)
- **Cuivre** (= copper, largement utilisé en agriculture, c.f. "bouillie bordelaise")
- **Zinc** (= zinc, utilisé en agriculture, c.f. zirame)

Effets sur jeunes stades de vie :

↓ **éclosion**

↑ **déformation**

Authman, 2015 ; Jezierska et al., 2009

Migrateurs

Pollut° bassin

Base de données env.

(ms)PAF méthode

Risque toxique général

Contaminants

Limites de la méthode

Conclusion générale

Bilan de l'évaluation, pour les jeunes stades de vie, du risque toxique potentiel dans les frayères de grande alose et d'esturgeon européen.

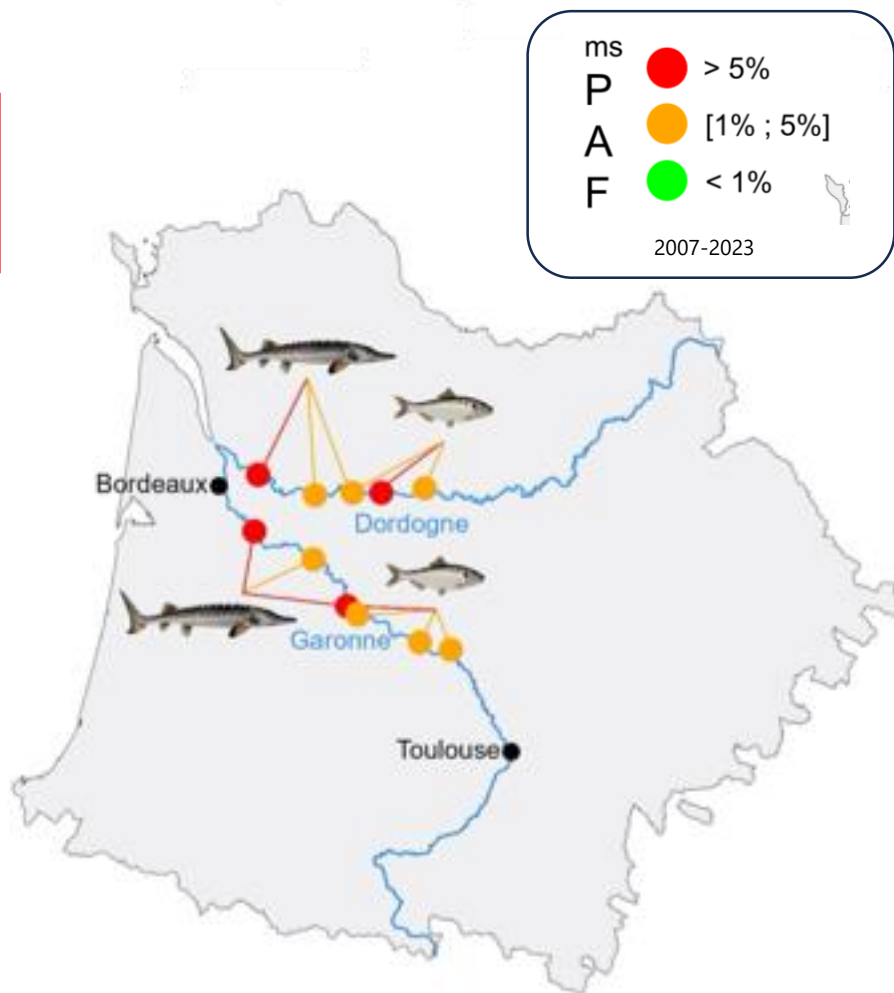
**RISQUE TOXIQUE
MODÉRÉ À FORT**



**SUR LES DEUX
RIVIÈRES**

&

**POUR LES DEUX
ESPÈCES**



**Utilité de cet indicateur pour évaluer
le risque chimique pour les poissons.**

d'eau douce, migrateurs, marins



Possibilité d'utilisation à plus large échelle :

- **Spatiale** (régionale, nationale, continentale)
- **Temporelle** (annuelle, autre période spécifique)

Évaluation de l'impact de la pollution chimique dans les habitats de croissance utilisés par les jeunes stades de vie de poissons migrateurs dans le bassin versant de la Garonne (France)

Bellier, B., Bancel, S., Rochard, E., Cachot, J., Geffard, O., Villeneuve, B.

Merci pour votre attention

Pour plus d'informations sur l'étude :
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.172748>.

Science of the Total Environment 931 (2024) 172748



Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv



Assessment of the impact of chemical pollution on endangered migratory fish in two major rivers of France, including spawning grounds

Benjamin Bellier^a, Sarah Bancel^a, Éric Rochard^a, Jérôme Cachot^b, Olivier Geffard^c, Bertrand Villeneuve^{a,*}

^a INRAE Nouvelle-Aquitaine Bordeaux Centre, UR EABX, 50 Avenue de Verdun, 33612, Cestas Cedex, Nouvelle-Aquitaine, France

^b Université de Bordeaux, UMR CNRS 5805 EPOC, Allée Geoffroy Saint-Hilaire, 33615 Pessac Cedex, Nouvelle-Aquitaine, France

^c INRAE Centre Lyon-Grenoble Auvergne-Rhône-Alpes, UR RiverLy, 5 Rue de la Doua, 69100, Villeurbanne Cedex, Auvergne-Rhône-Alpes, France

HIGHLIGHTS

- Chemical risk for fish was assessed using the PAF method in the Garonne catchment.
- Two scales were used: main rivers and spawning grounds of two endangered species.
- Metals generated the highest toxic risk values in both rivers and at both scales.
- All sites presented a high chemical risk for early fish life stages at least once.
- Only 18 % of spawning ground sites showed a low chemical risk in 2022.

GRAPHICAL ABSTRACT

