



HAL
open science

L'otolithe : voyage dans l'intimité du saumon de l'Allier

Gilles Bareille, Anthony Fontaine, Matthias Vignon, Christophe Pécheyran,
Pascale Louvat, Gaëlle Barbotin, Fanny Claverie, Aurore Baisez, Marion Legrand,
Timothée Besse, et al.

► **To cite this version:**

Gilles Bareille, Anthony Fontaine, Matthias Vignon, Christophe Pécheyran, Pascale Louvat, et al.. L'otolithe : voyage dans l'intimité du saumon de l'Allier. Rencontres Migrateurs de Loire, LOGRAMI, Nov 2025, Joué-
Les-Tours, France. <hal-05387309>

HAL Id: hal-05387309

<https://univ-pau.hal.science/hal-05387309v1>

Submitted on 28 Nov 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.



HAL Authorization

Rencontres Migrateurs de Loire 2025



L'otolithe : voyage dans l'intimité du saumon de l'Allier (projet HISALOCO)

UMR 5254
IPREM

cnrs

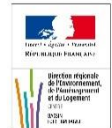


G. BAREILLE – IPREM UMR5254 CNRS/UPPA

Anthony Fontaine, Matthias Vignon, Christophe Pécheyran, Pascale Louvat, Gaëlle Barbotin, Fanny Clavierie
Et l'équipe de choc de LOGRAMI : Aurore, Marion, Timothée, Pierre, Cédric, ...



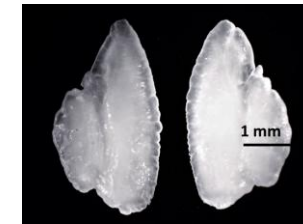
Cette action est cofinancée par l'Union Européenne. L'Europe s'engage dans le bassin de la Loire avec le Fond européen de développement régional.



Sommaire

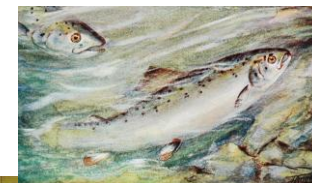
☐ Contexte de l'étude

☐ L'otolithe c'est quoi et en quoi est-il utile ?



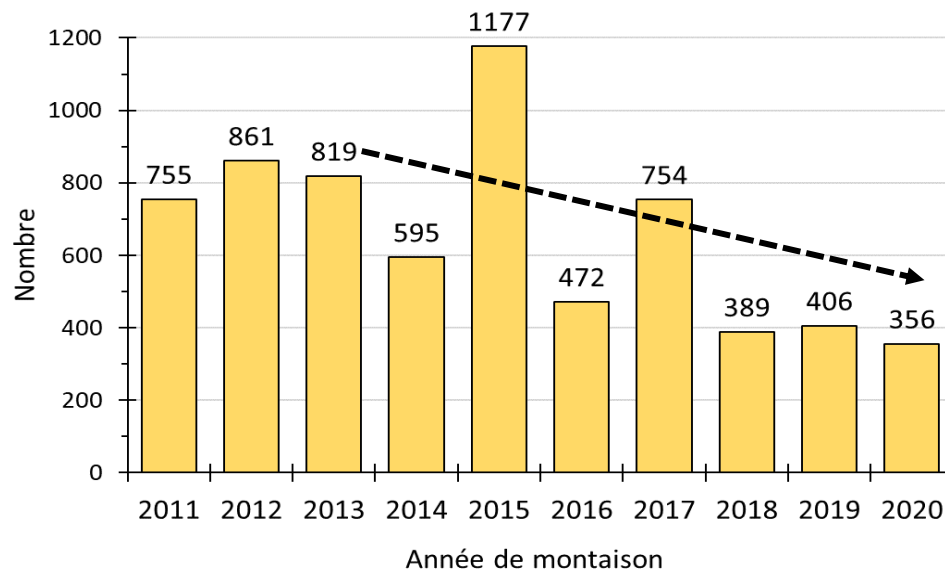
☐ Résultats - cohortes 2008-2015 :

- ❖ Discrimination de la rivière de croissance et de l'origine natale
- ❖ Rôle de l'Allier et de ses affluents dans le retour de géniteurs ?
- ❖ Contributions de la reproduction naturelle et du repeuplement ? Efficacité ?



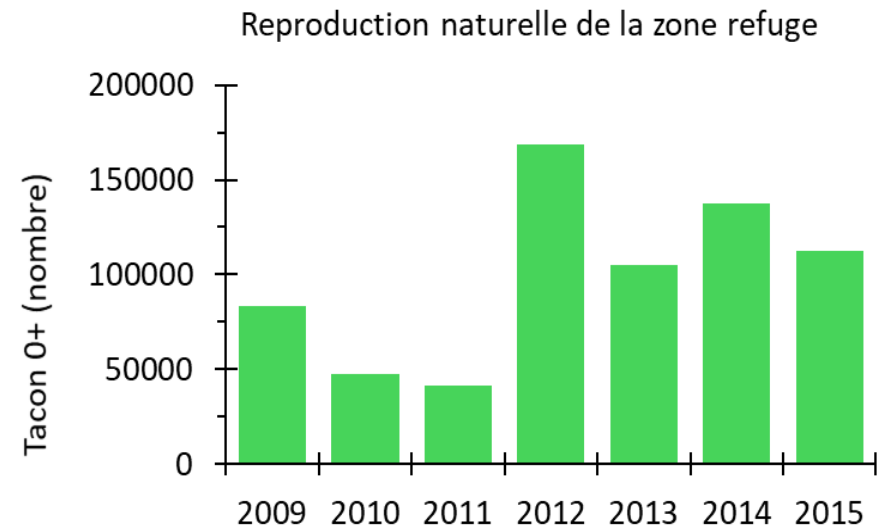
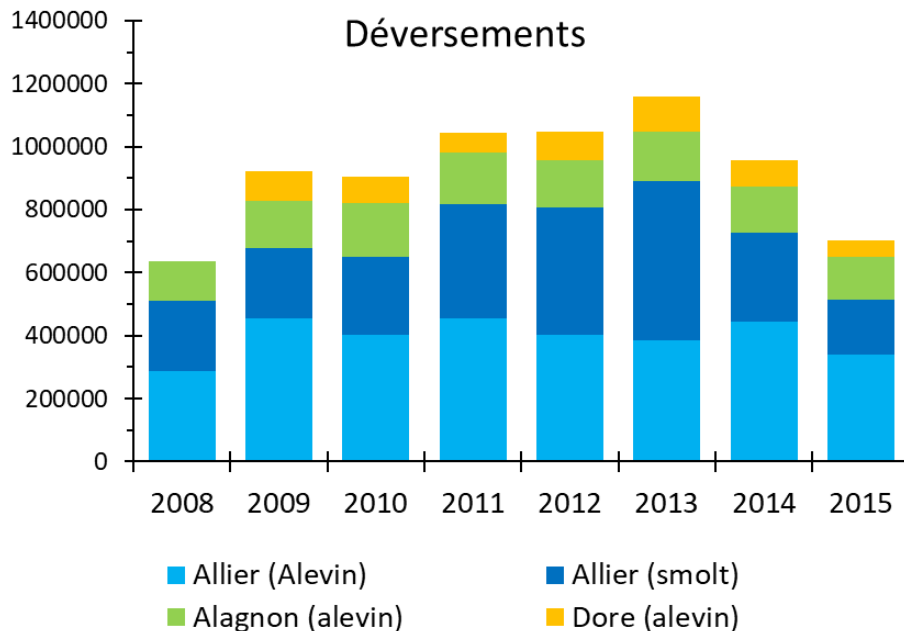
Contexte de l'étude 'chimie de l'otolithe' (Projet HISALOCO 2024-2025)

Saumons adultes de retour dans l'Allier (données LOGRAMI)



- ❑ Des retours en régression
- Reproduction naturelle en baisse ?
- Réduction de l'efficacité des repeuplements ?
- Phénomène généralisé au bassin ou localisé ?

Contexte de l'étude 'chimie de l'otolithe' (Projet HISALOCO 2024-2025)

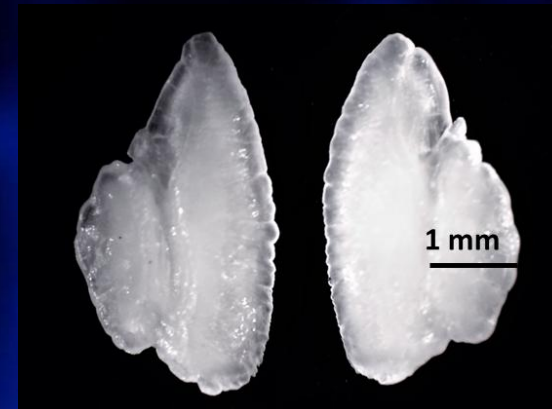


☐ Production de tacons 0+ à l'automne en hausse dans la zone refuge

☐ Des déversements sans grands changements

Besoin d'un nouvel outil permettant d'identifier finement l'origine des saumons de retour : L'OTOLITHE

Qu'est-ce qu'un otolithe et en quoi peut-il répondre aux questions posées ?



Otolithes de saumon atlantique (*Salmo salar*)



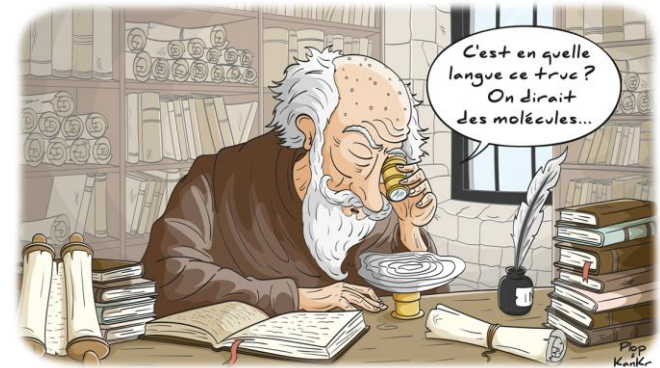
© Bareille G. - IPREM

- C'est une pierre en carbonate de calcium contenue dans l'oreille interne des poissons osseux (« pierre d'oreille »).
- Organe d'audition, il permet aussi au poisson de se maintenir en équilibre et de se situer dans l'espace.

Qu'est-ce qui le rend intéressant pour en savoir plus sur les saumons de retour ?

Il se forme jour après jour par **couches successives**, un peu comme les cernes d'un arbre, permettant ainsi d'accéder à l'histoire **de vie du poisson**

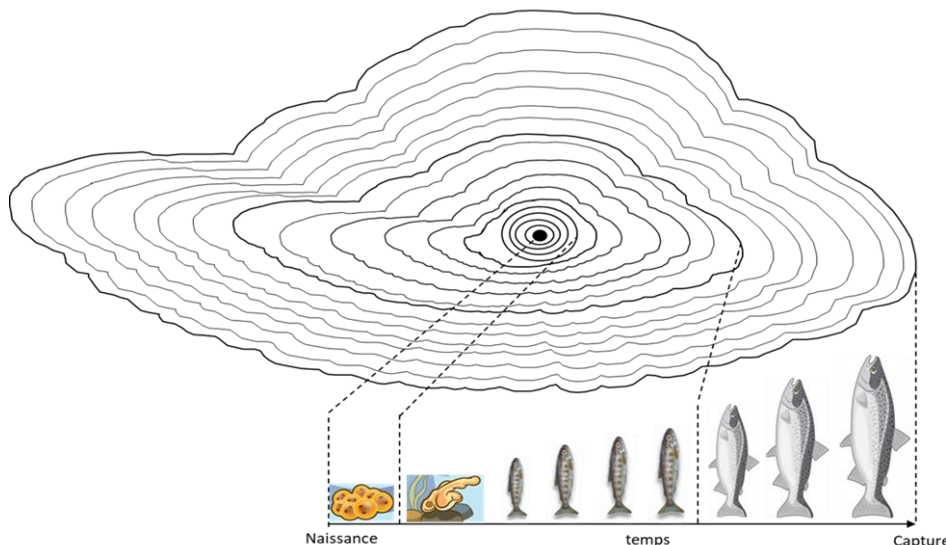
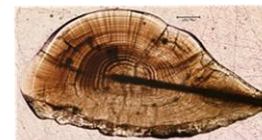
L'OTOLITHE, UNE ARCHIVE TEMPORELLE NATURELLE !



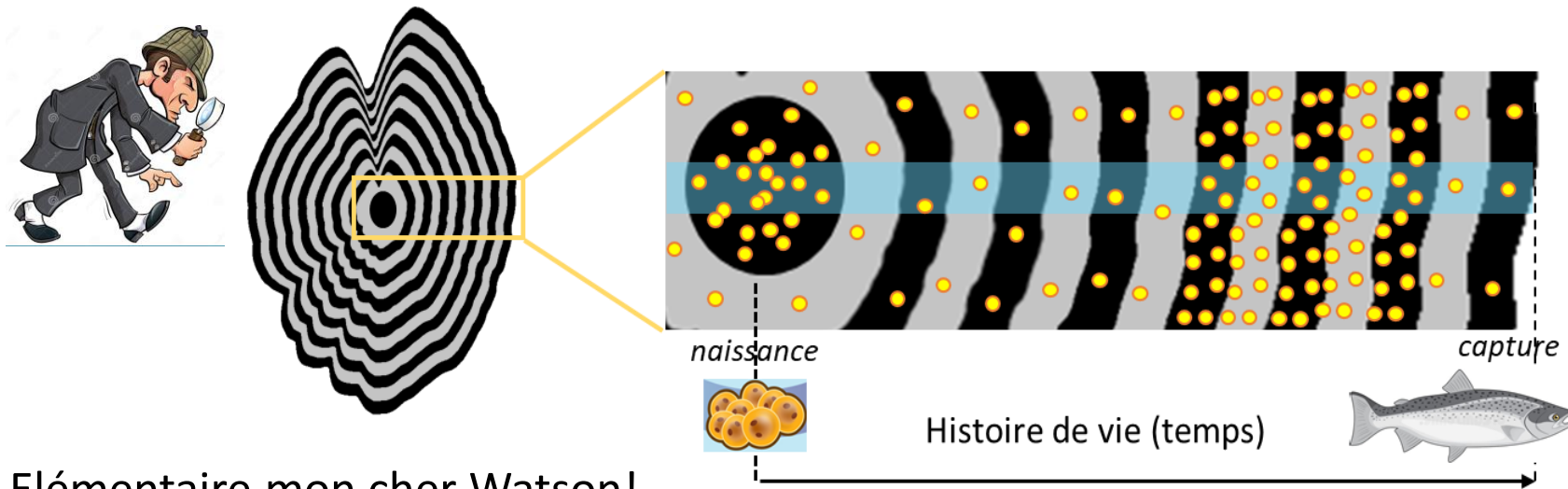
Arbre



Otolithe



Mais cela ne nous dit pas d'où il vient ?



Élémentaire mon cher Watson!

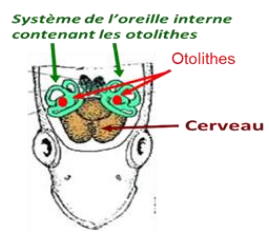
Des éléments chimiques présents dans les habitats occupés par le poisson sont retrouvés dans les stries de croissance des otolithes



Espérons qu'elles vont nous permettre de reconstituer l'origine des saumons de l'Allier ?

Comment analyse t-on la composition chimique des otolithes ?

Extraction des otolithes



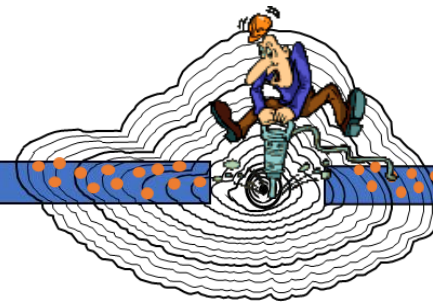
→ Inclusion
résine epoxy

→ Ponçage
Exposition du nucléus

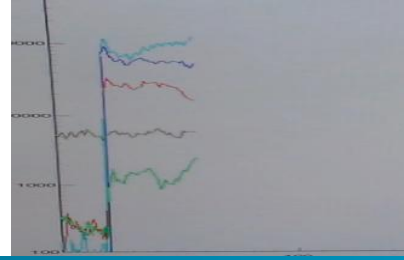
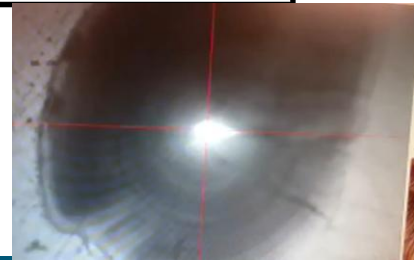
Analyses



fs-LA-ICP-MS
fs-LA Alfamet-Novalase
ICP-MS DRC II, Perkin Elmer
Sr, Ba, Ca,
Mn, Zn



fs-LA-MC-ICP-MS
fs-LA Alfamet-Novalase
Nu-Plasma MC-ICP-MS
 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$

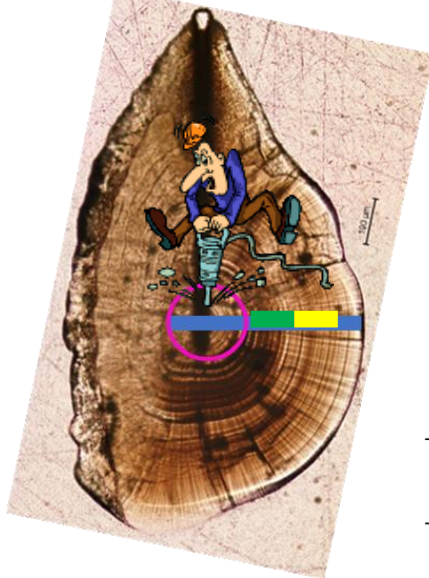
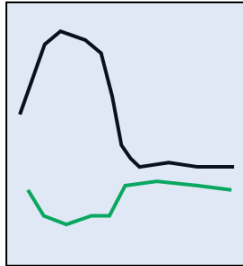


ORIGINE NATALE

Comparaison aux profils de références:

Repeuplements

Reproduction naturelle



RIVIERE DE CROISSANCE

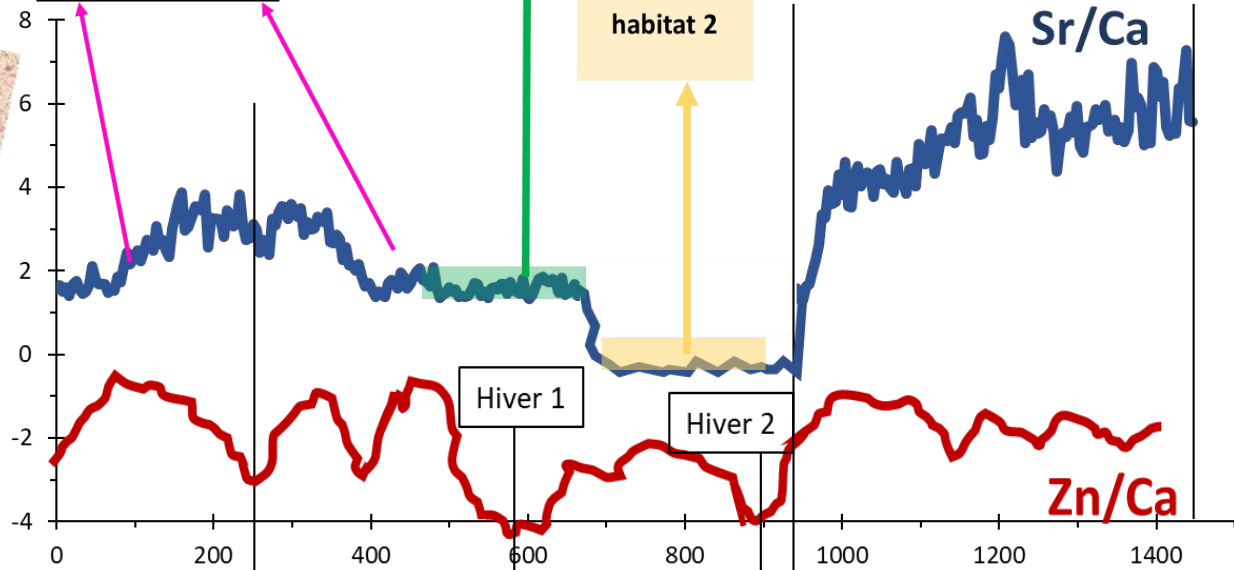


Otolith

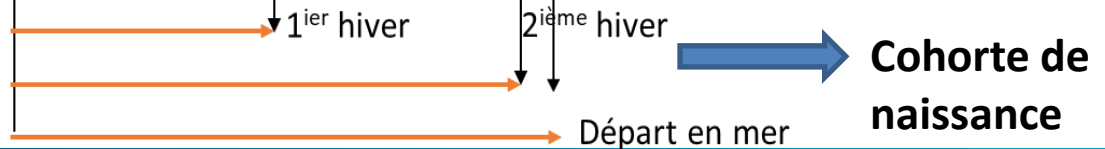
Référentiel d'habitats (rivières) basé sur des analyses d'eaux



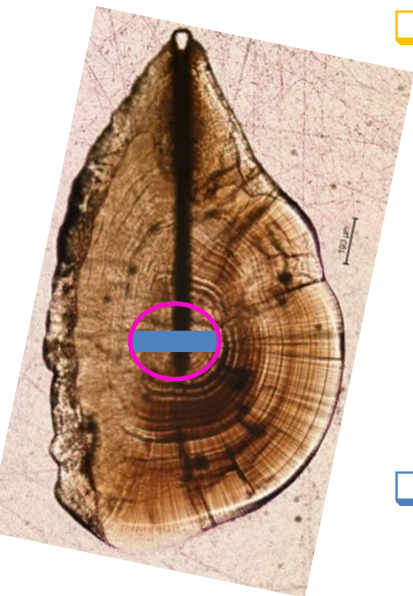
Chemistry



AGE DE DEPART EN MER



RESULTATS - ORIGINE NATALE : L'otolithe permet-il de discriminer les anadromes (reproduction naturelle) des repeuplements ?

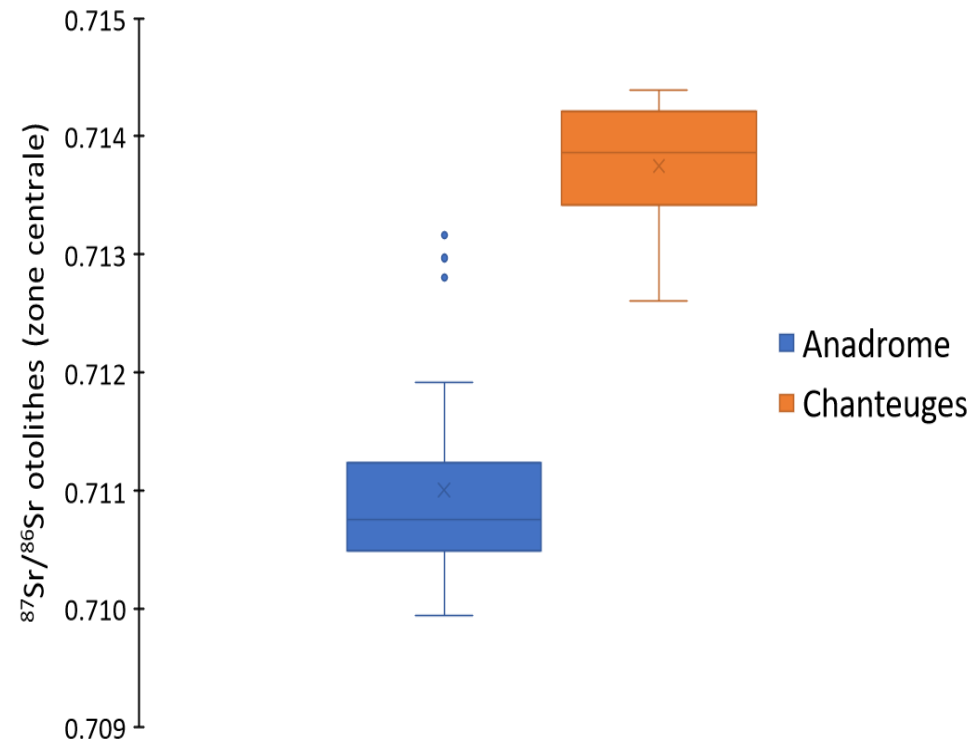


❑ Des individus collectés à Chanteuges

❑ Smolts zone refuge collectés au piège tambour (Anadromes)

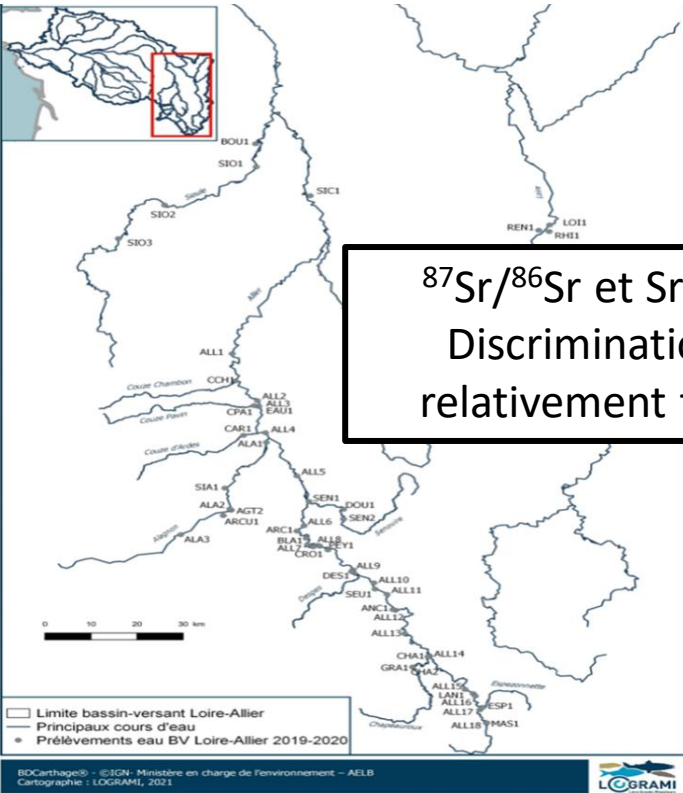
Merci au CNSS

Origine natale : reproduction naturelle vs repeuplement

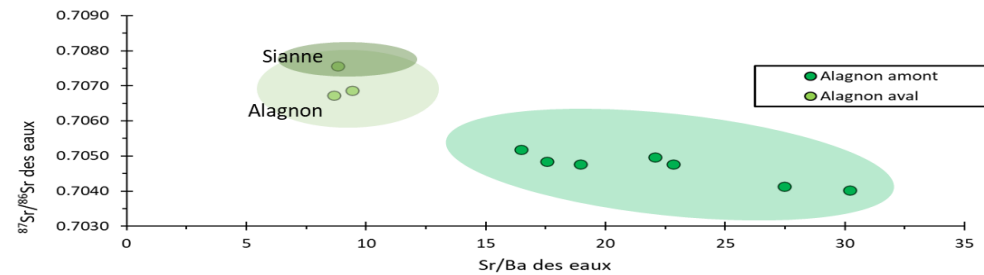
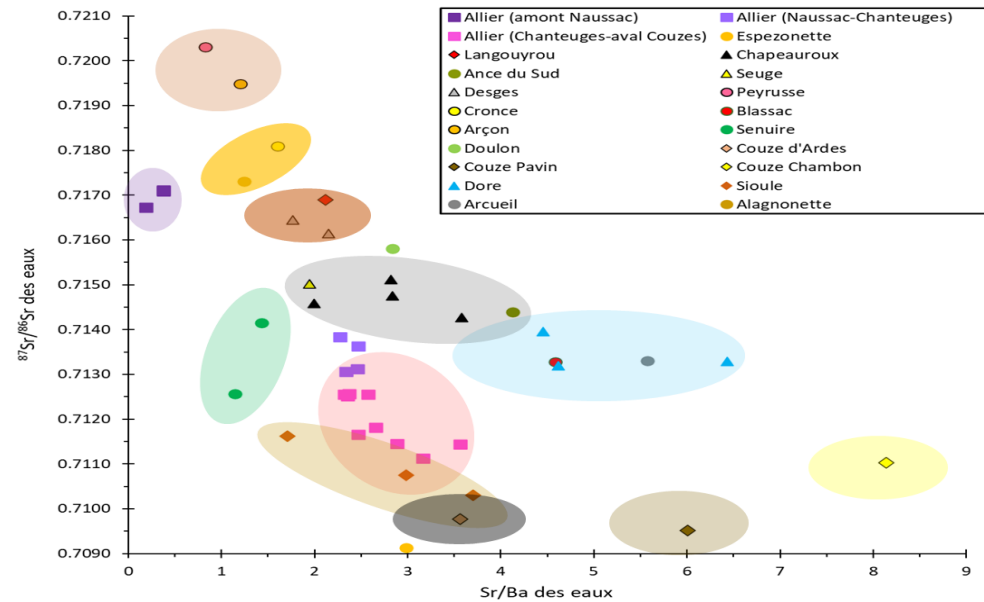


RESULTATS - RIVIERE DE CROISSANCE : L'otolithe permet-il de discriminer l'Allier de ses affluents ?

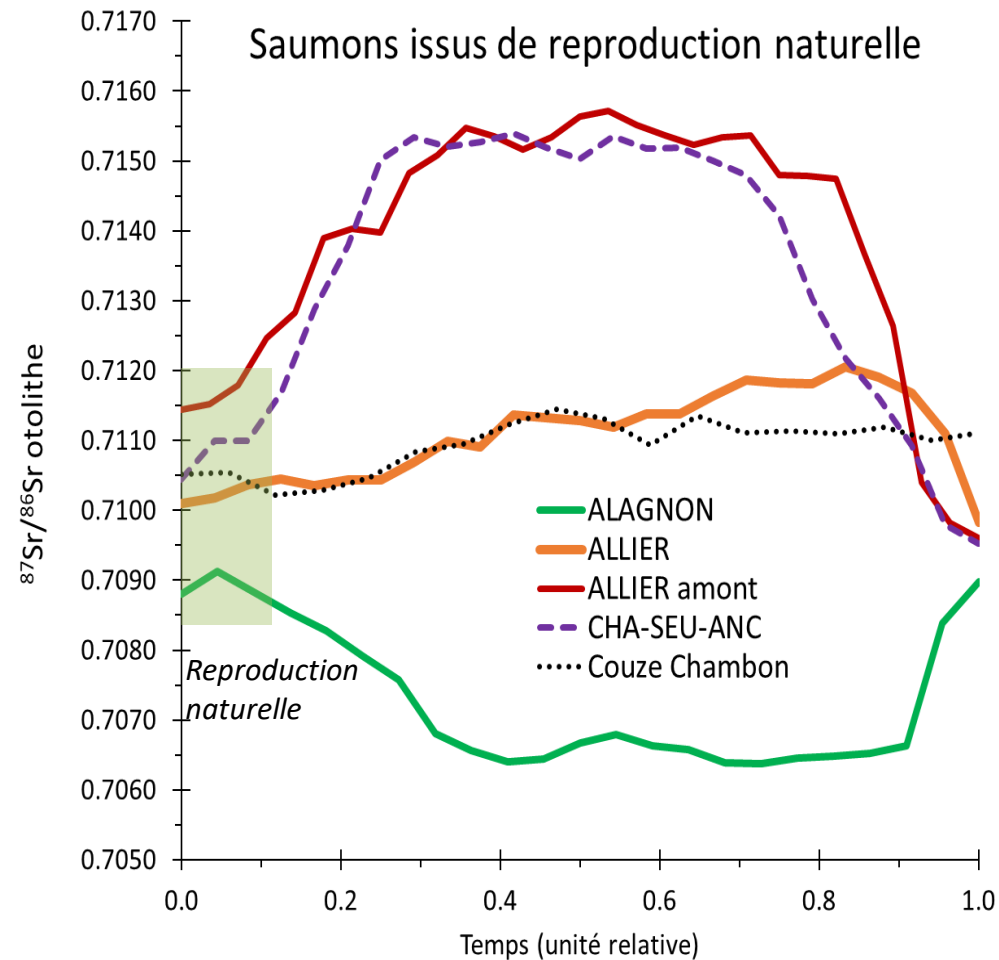
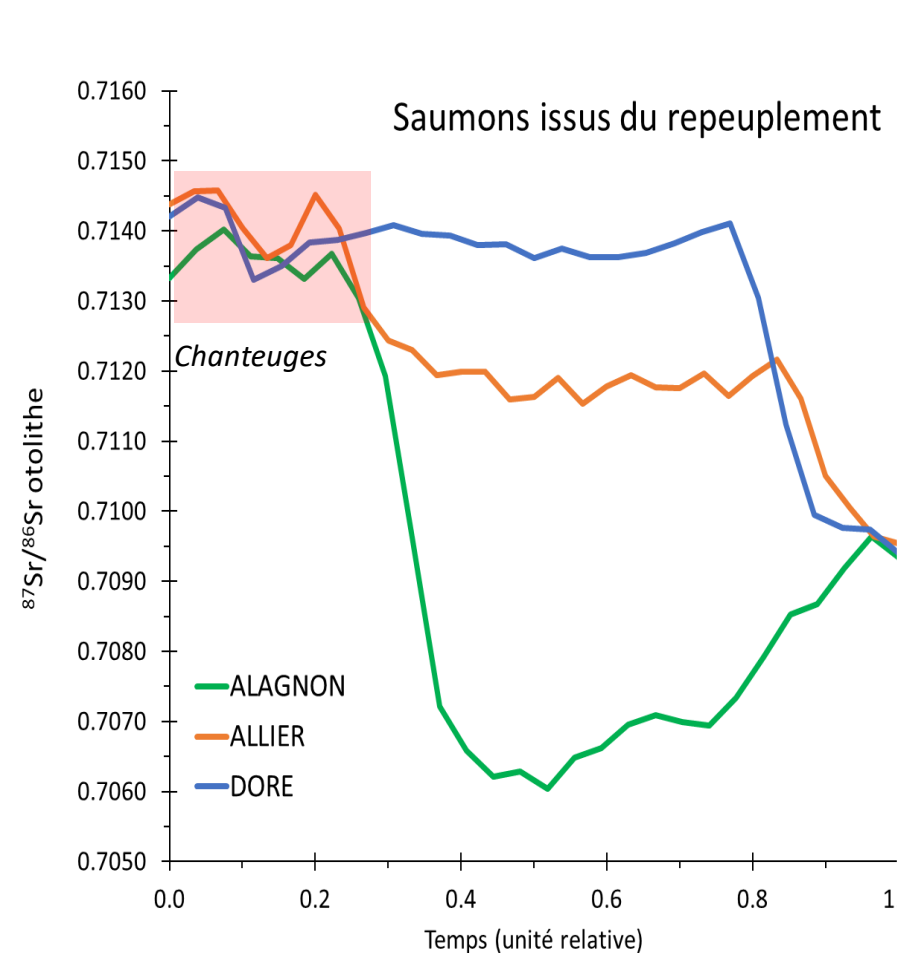
Merci à l'équipe LOGRAMI



$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ et Sr/Ba
Discrimination
relativement fine



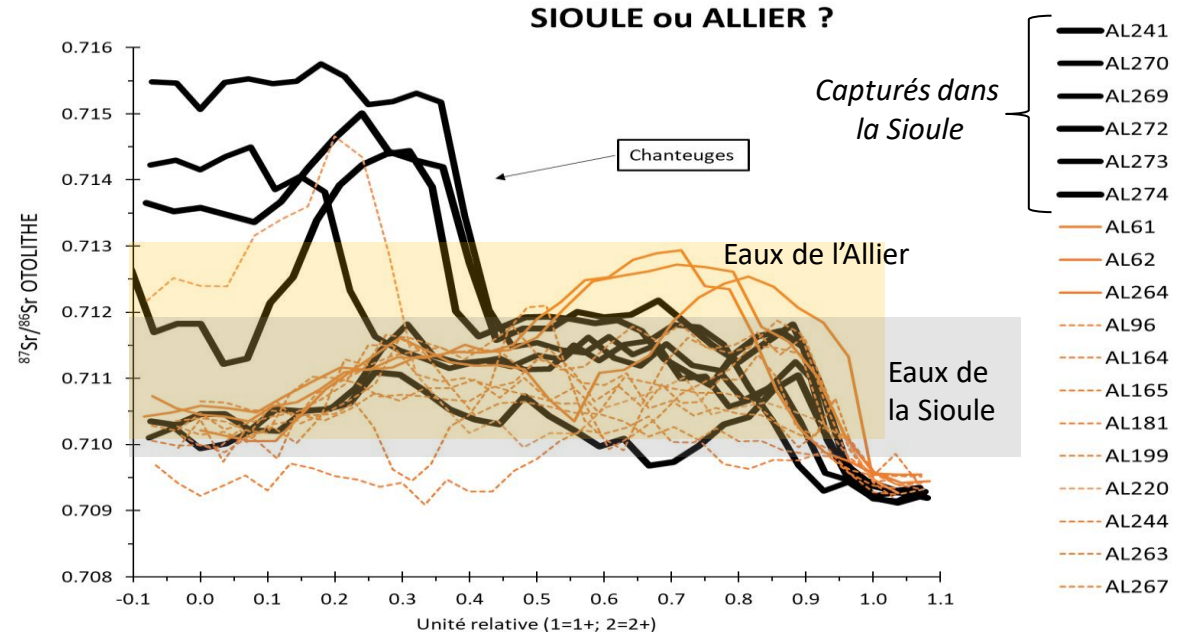
Quelques profils typiques pour illustrer le potentiel de discrimination



Quelques discriminations délicates voire impossibles :

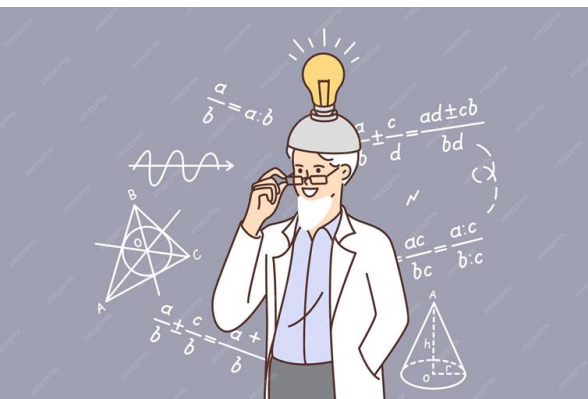
- ❑ Entre certains affluents : Desges/Langouyrou Crouce/Alagnonette
Chapeauroux/Seuge/Ance du Sud Dore/Blassac/Arcueil Peyrusse/Arçon
- ❑ Entre le **repeuplement au stade alevin dans la Dore** et les **smolts élevés à Chanteuges** et déversés dans l'Allier : **discrimination faite sur la base de l'adipeuse coupée ou pas.**

- ❑ Entre l'Allier et la Sioule



Que nous révèlent les otolithes des adultes de retour en Allier pour les cohortes 2008 – 2015 ?

- Rôle de l'Allier et de ses affluents dans le retour de géniteurs ?
- Contributions de la reproduction naturelle et du repeuplement ?



Globalement sur la période 2008-2015



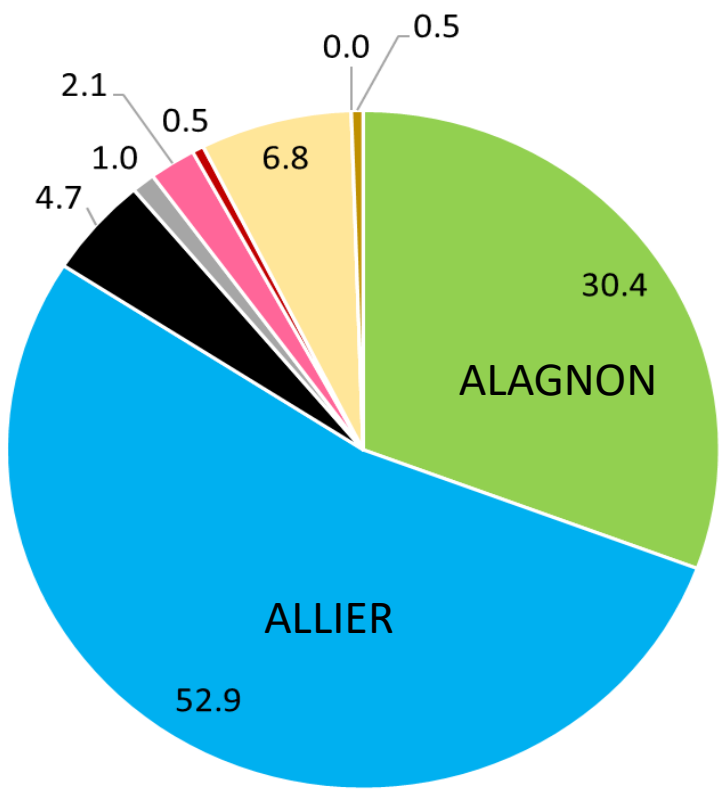
Variabilité inter-annuelle



Efficacité du programme de repeuplement
(taux de retour)

Rivière de croissance des adultes de retour

Proportions des origines sur la période des cohortes 2008-2015



N=191 adultes capturés à Vichy

- ALAGNON
- ALLIER
- Allier/Sioule?
- CHAPEAUROUX /SEUGE /ANCE DU SUD
- COUZE CHAMBON
- COUZE d'ARDES
- DORE
- SENUIRE
- SIOULE

83 - 88%

5%

12 %

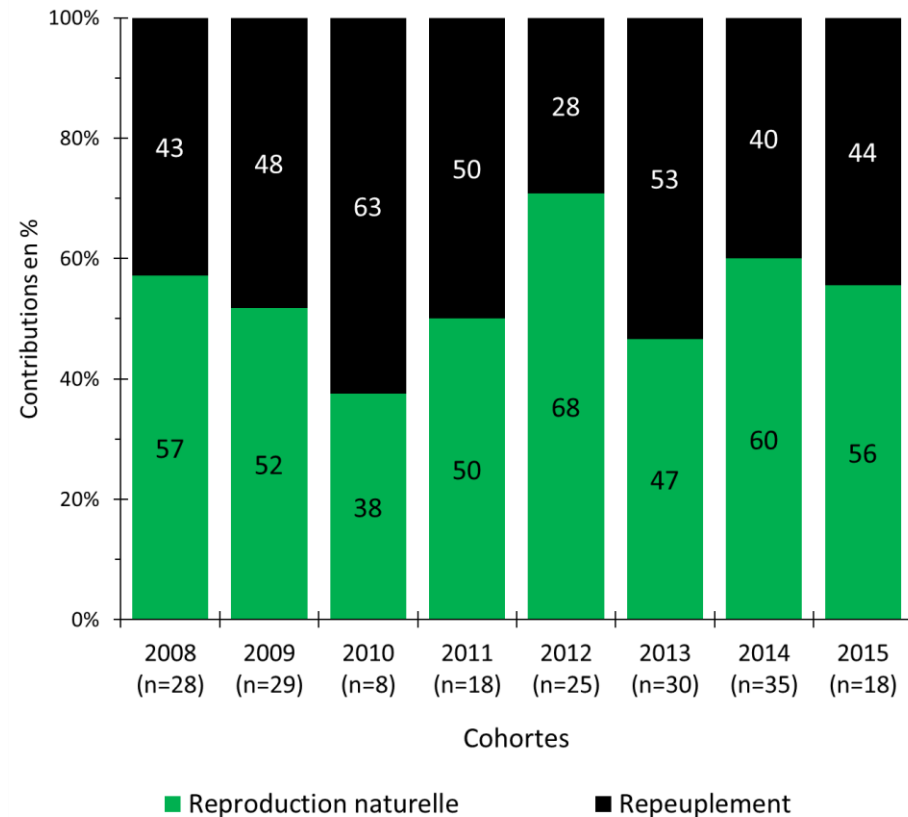
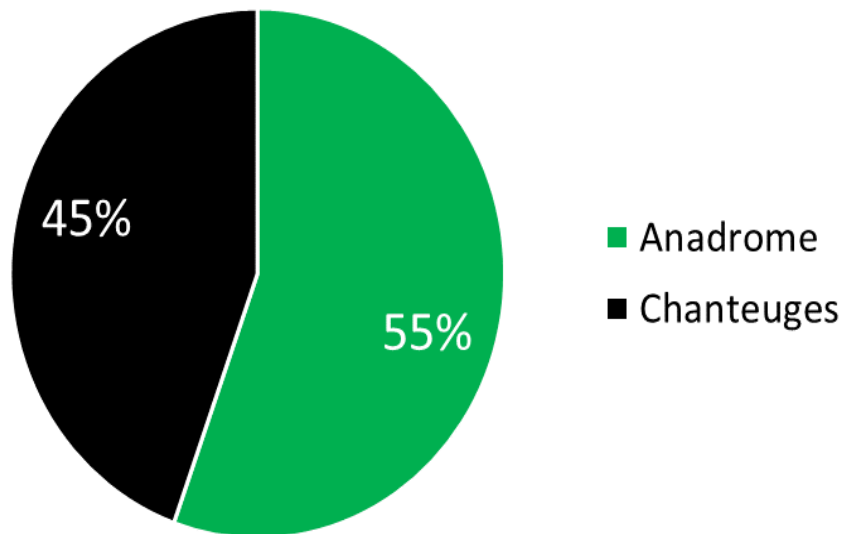
???



Repeuplement vs reproduction naturelle – cohortes 2008-2015

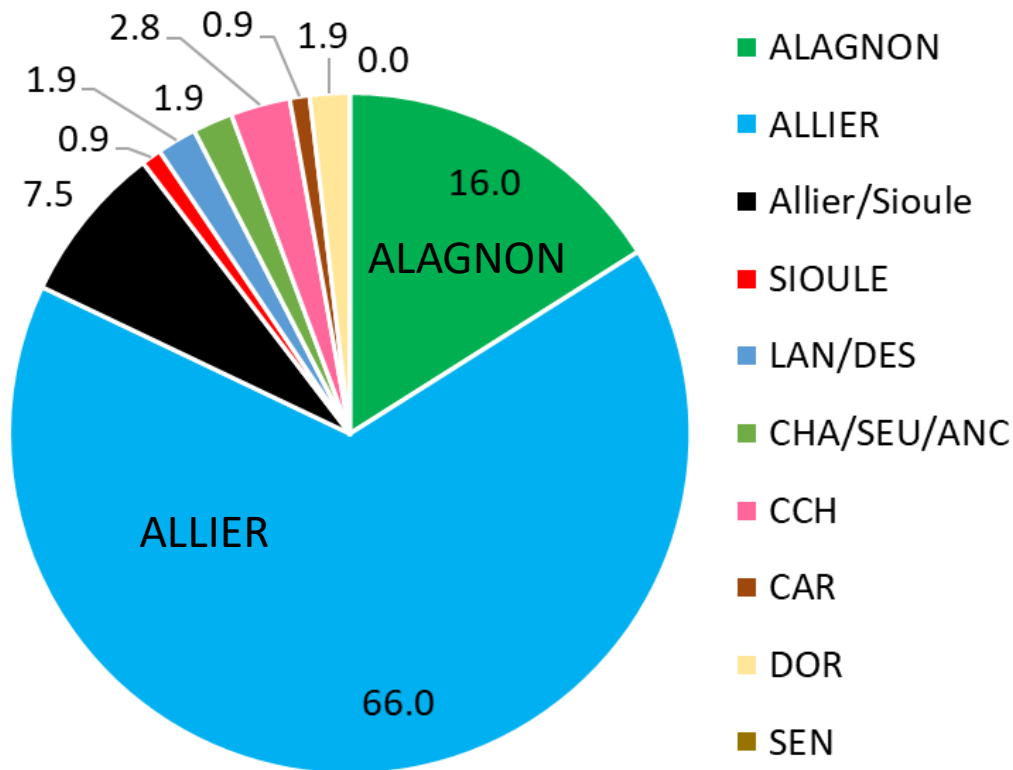
N=191 adultes capturés à Vichy

Reproduction naturelle (Anadrome) vs
repeuplement (Chanteuges)



Reproduction Naturelle et rivière de croissance

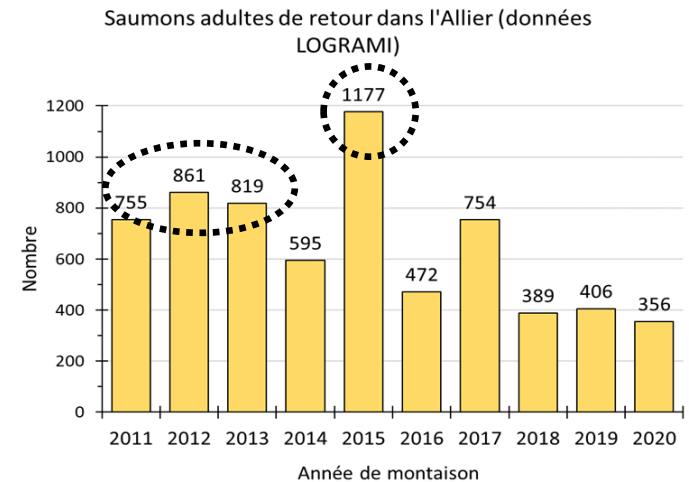
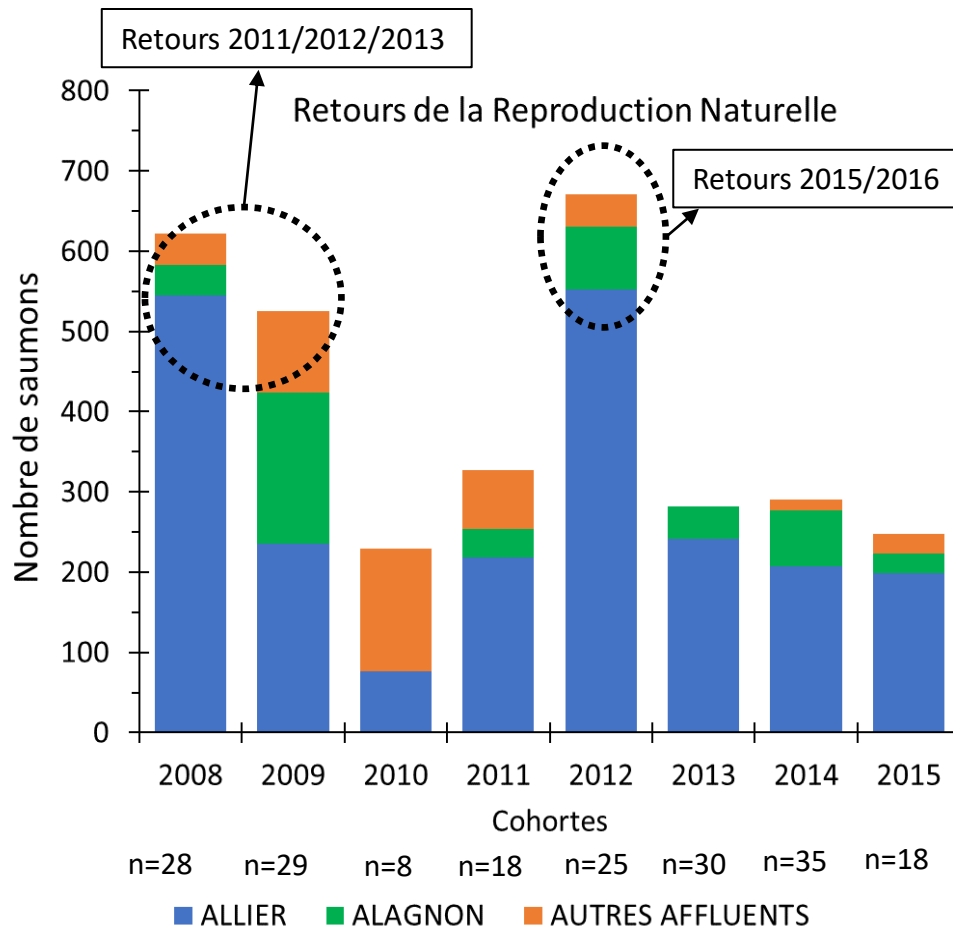
Saumons anadromes de retour



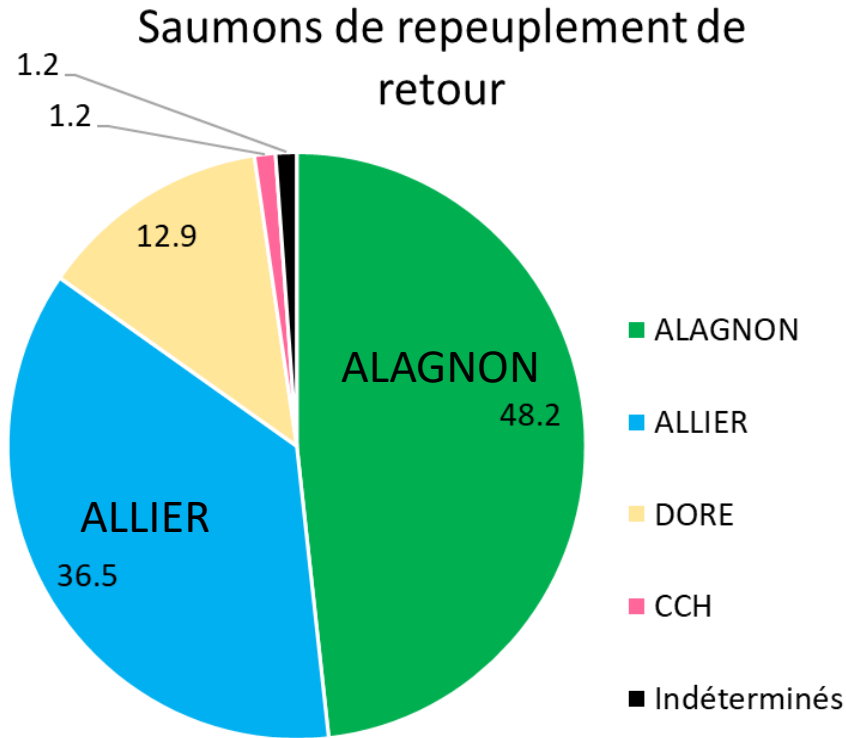
REPRODUCTION NATURELLE

- ALLIER > 2/3
- ALAGNON < 1/5
- AUTRES AFFLUENTS < 1/10

Evolution temporelle de la reproduction Naturelle et rivière de croissance



Repeuplement et rivière de croissance



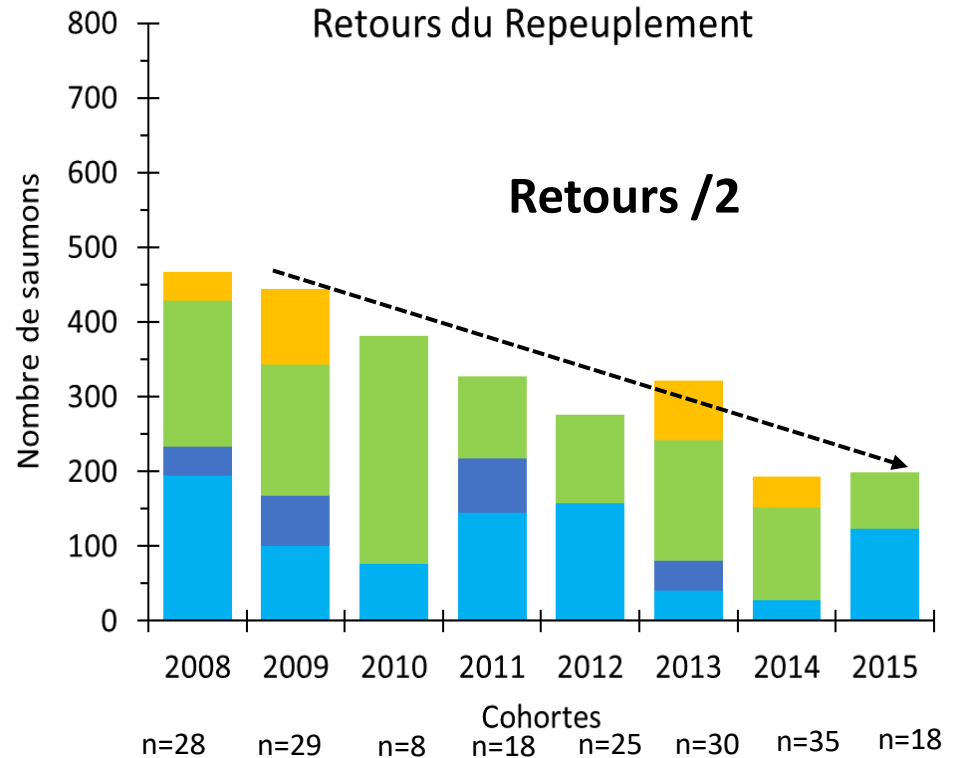
REPEUPLEMENT

ALLIER 1/3 à 1/2 - ALAGNON <1/2

3,2 M alevins

1,2 M alevins

2,4 M smolts



ALLIER (alevin) ALLIER (Smolt)
ALAGNON (alevin) DORE (alevin)

Taux de retours du repeuplement (cohortes 2008 – 2015)



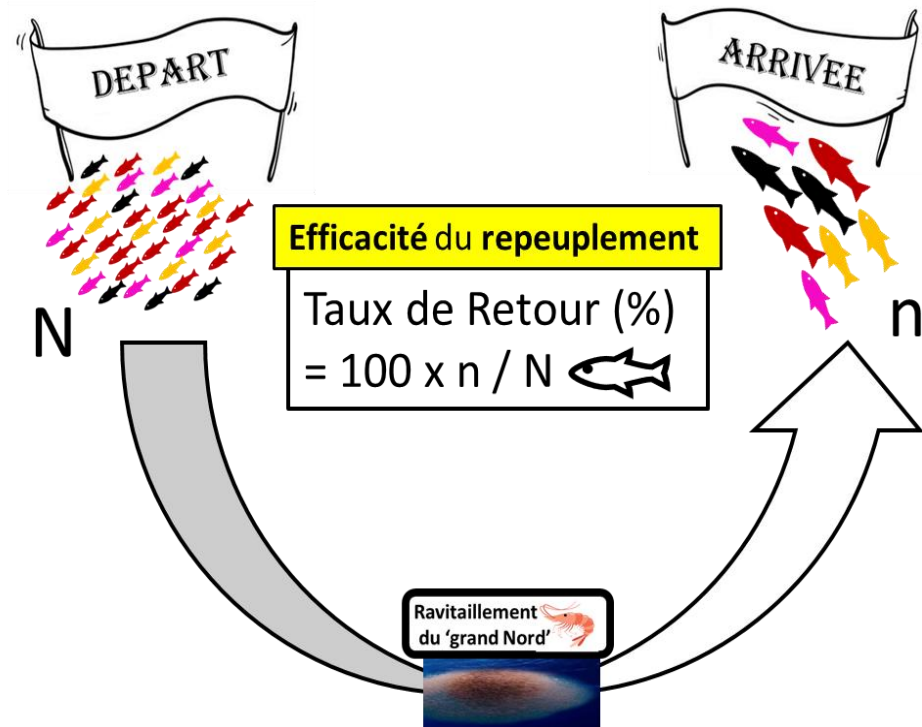
Stratégie de repeuplement dans l'Allier

Stade alevin : Avril à Juin

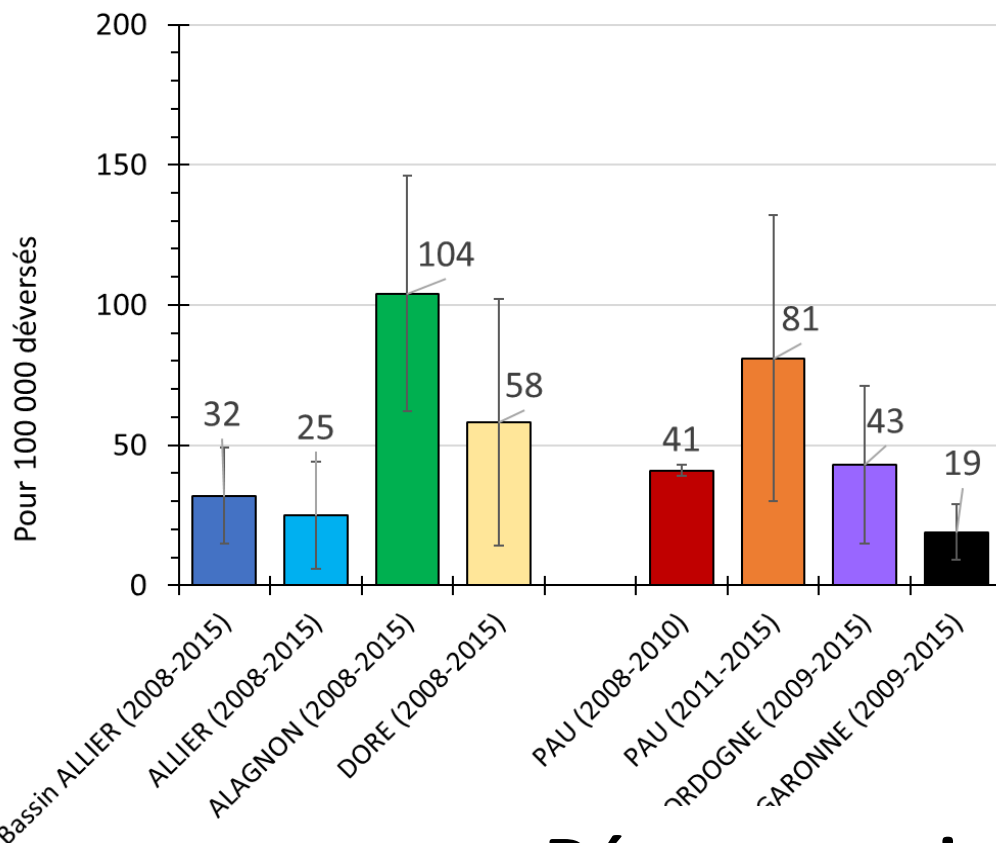
➔	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 10px;"> Allier Alagnon Dore Sioule </div> <div style="font-size: 3em;">}</div> </div>	Déversements par an
		400 000 ± 58 000
		150 000 ± 15 000
		72 000 ± 34 000
		160 000 ± 38 000

Stade smolt : Mars (n+1)

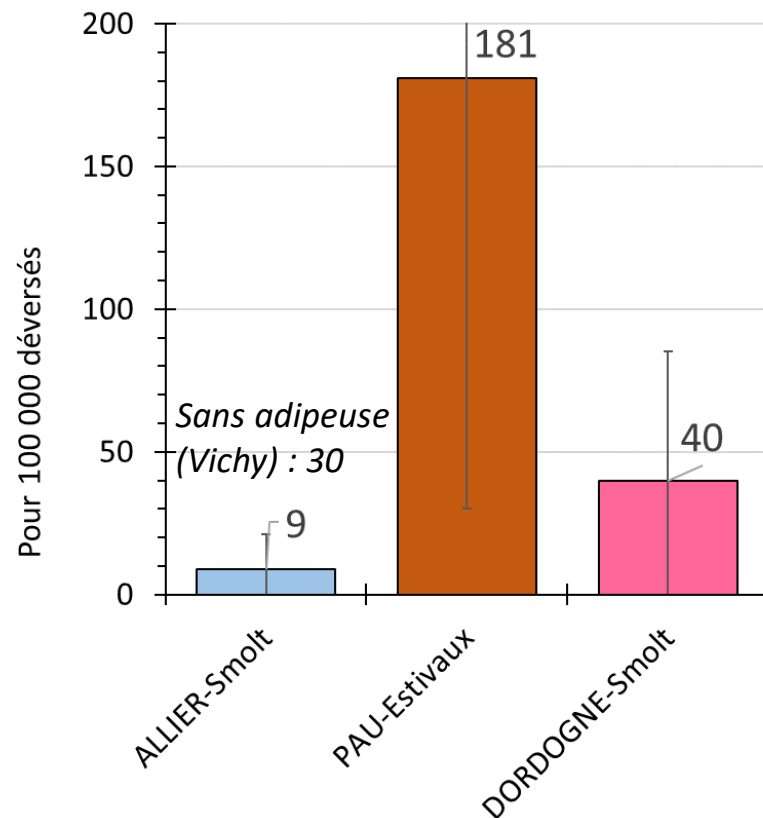
➔	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 10px;"> Allier </div> <div style="font-size: 3em;">}</div> </div>	300 000 ± 110 000
---	--	-------------------



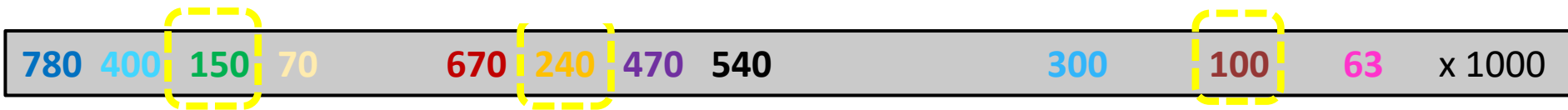
TAUX DE RETOUR 'STADE ALEVIN'



TAUX DE RETOUR 'STADES TARDIFS'



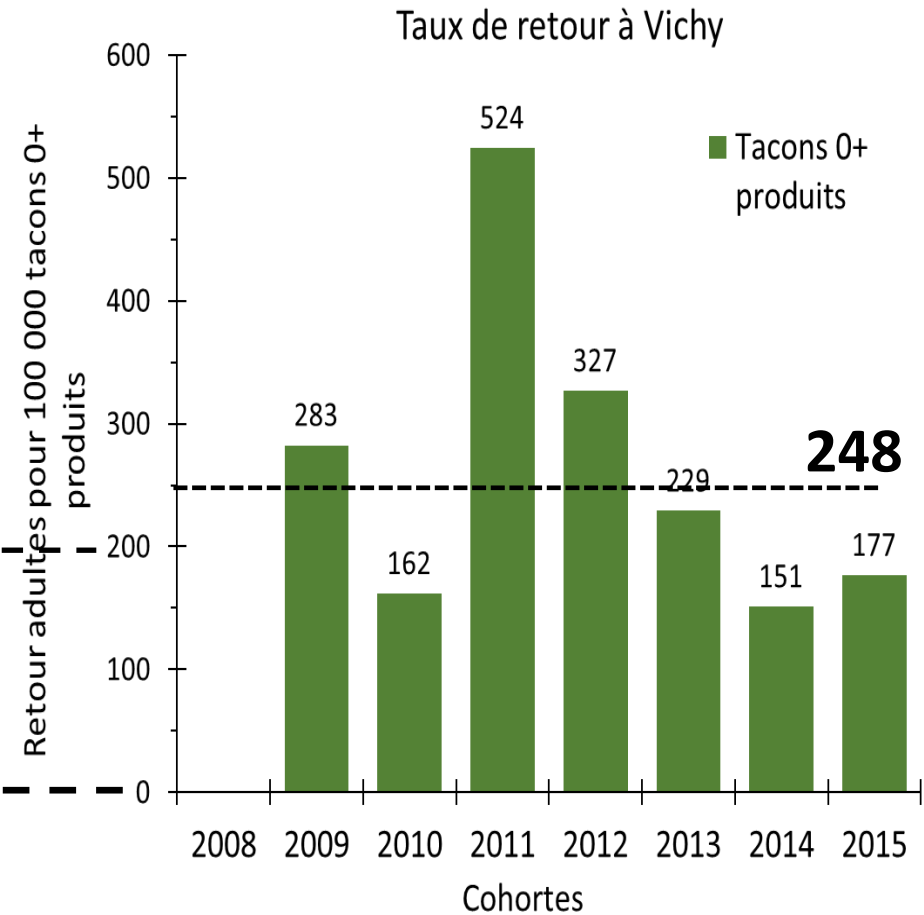
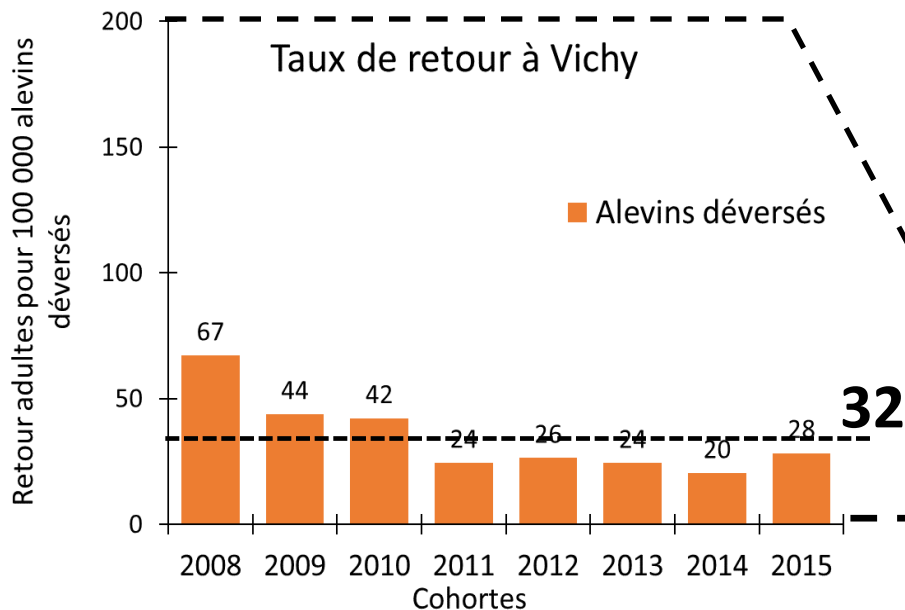
Déverser moins et mieux !



Déverser ou laisser faire la nature ?

Reproduction naturelle

Repeuplement



MERCI DE VOTRE ATTENTION

MERCI AUX PARTENAIRES

MERCI AUX FINANCEURS



Cofinancé par
l'Union européenne



Plateforme I3

(Imagerie, Isotopie Inorganique)
et Centre d'Expertise PAMAL
(Plateforme d'Analyse des
Métaux Traces par Ablation Laser)