

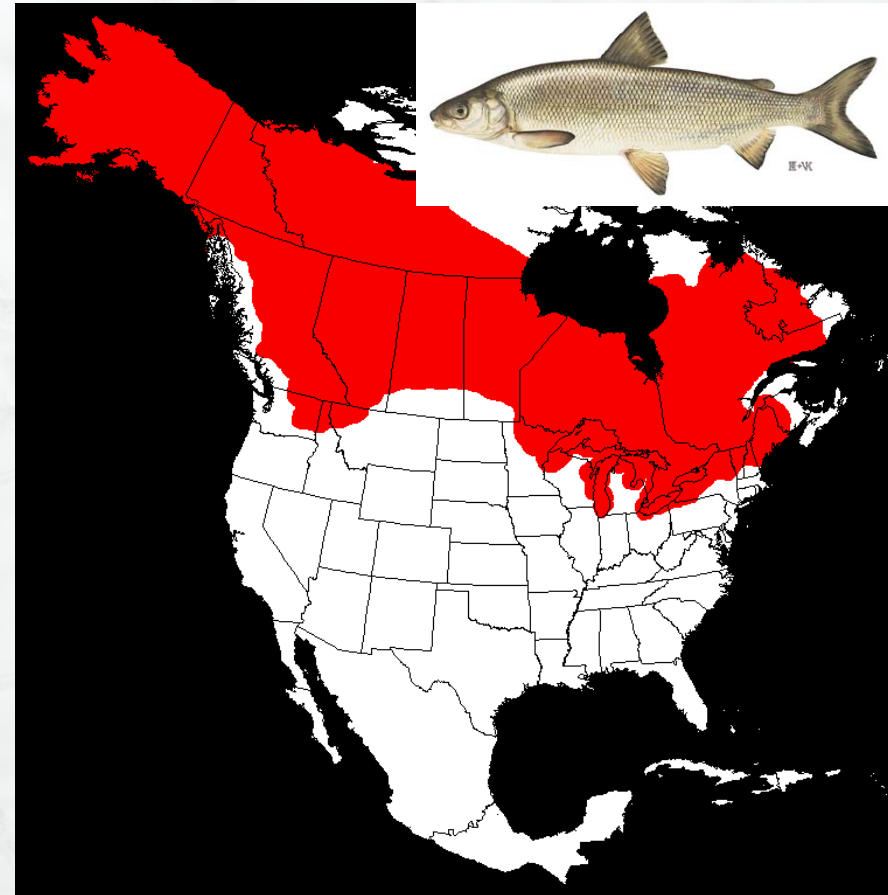
Diversité des corégones et gestion

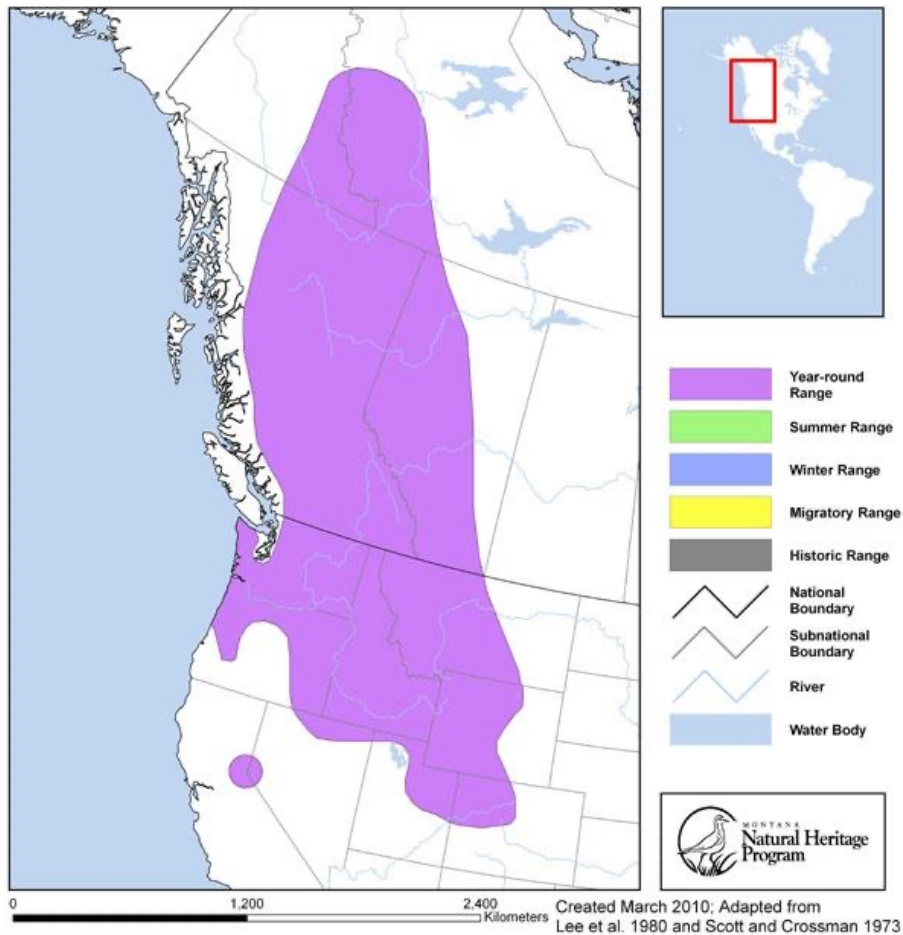
Pascal Vonlanthen

Distribution mondiale



Lake Whitefish:
(*Coregonus clupeaformis*)





Mountain Whitefish:
(*Prosopium williamsoni*)





Handbook of European Freshwater Fishes

Maurice Kottelat and Jörg Freyhof

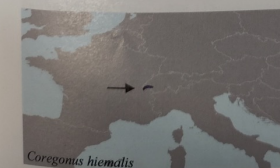


Central European lakes north of the Alps cited in text

	altitude [masl]	area [km ²]	depth	
			maximum [m]	average[m]
Rhône drainage				
Anney	447	27	81	41
Bourget	231	45	145	85
Geneva	372	584	310	153
Rhine drainage				
Neuchâtel	429	218	153	65
Bienne	429	40	74	
Morat	429	23	45	
Thun	558	48	215	
Brienze	564	30	260	
Vierwaldstätter	434	114	214	
Zug	413	38	198	
Sempach	504	14	87	
Zürich	406	88	143	
Walenstadt	419	24	144	
Constance	396	539	252	100
Danube drainage				
Attersee	469	46	171	
Mondsee	481	14	68	36
Ammersee	533	47	81	
Traunsee	422	26	191	90
Chiemsee	500	80	73	25

Coregonus hiemalis

Common name. Gravenche.
Diagnosis. Distinguished from other species of *Coregonus* in Lake Geneva by: ● eye diameter 18–22 % HL / ● 25–33 gill rakers / ● back arched, dorsal profile of head and snout rounded. Size up to about 300 mm SL.
Distribution. Lake Geneva (Switzerland, France).
Habitat. Deeper parts of the lake.
Biology. In December, moves to spawn in shallower areas, near shore, on gravel.
Conservation status. Extinct*.
Further reading. Jurine, 1825: 200 (description); Fatio, 1890: 261 (description).

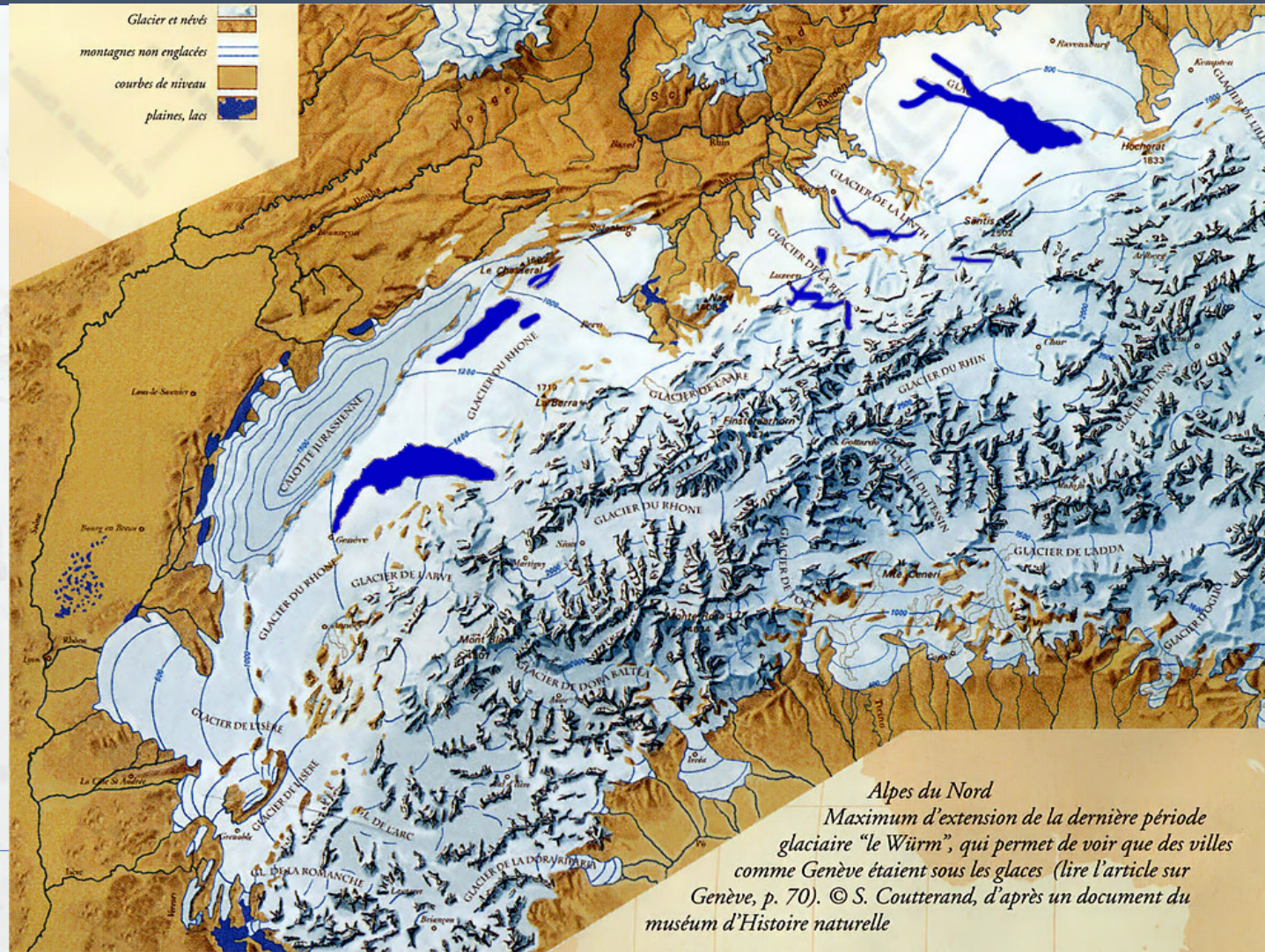


Coregonus lavaretus

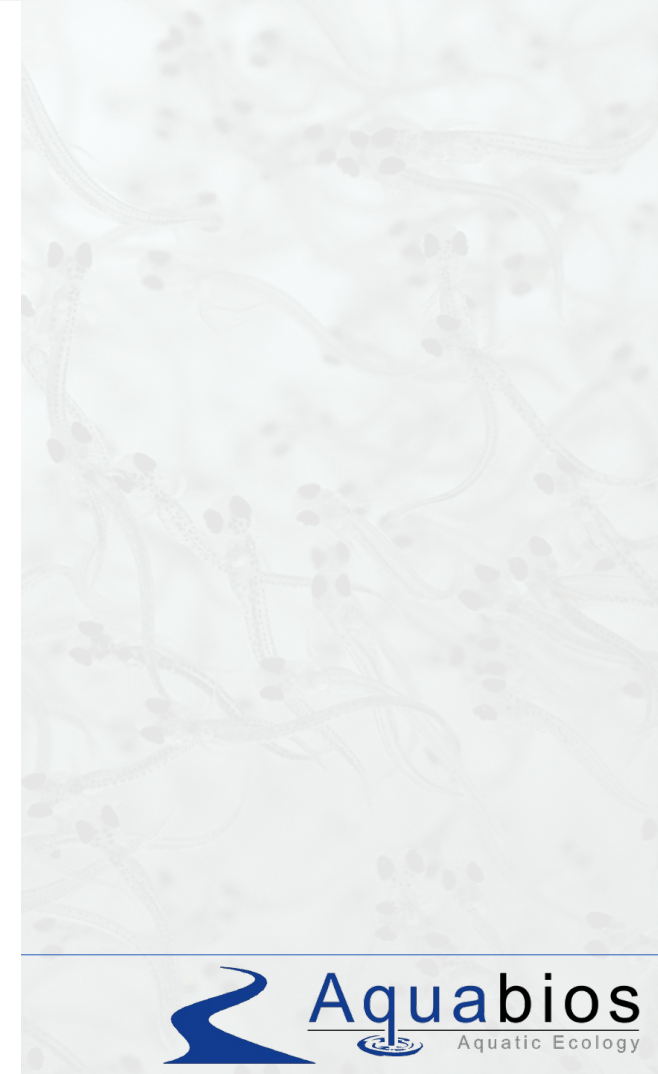
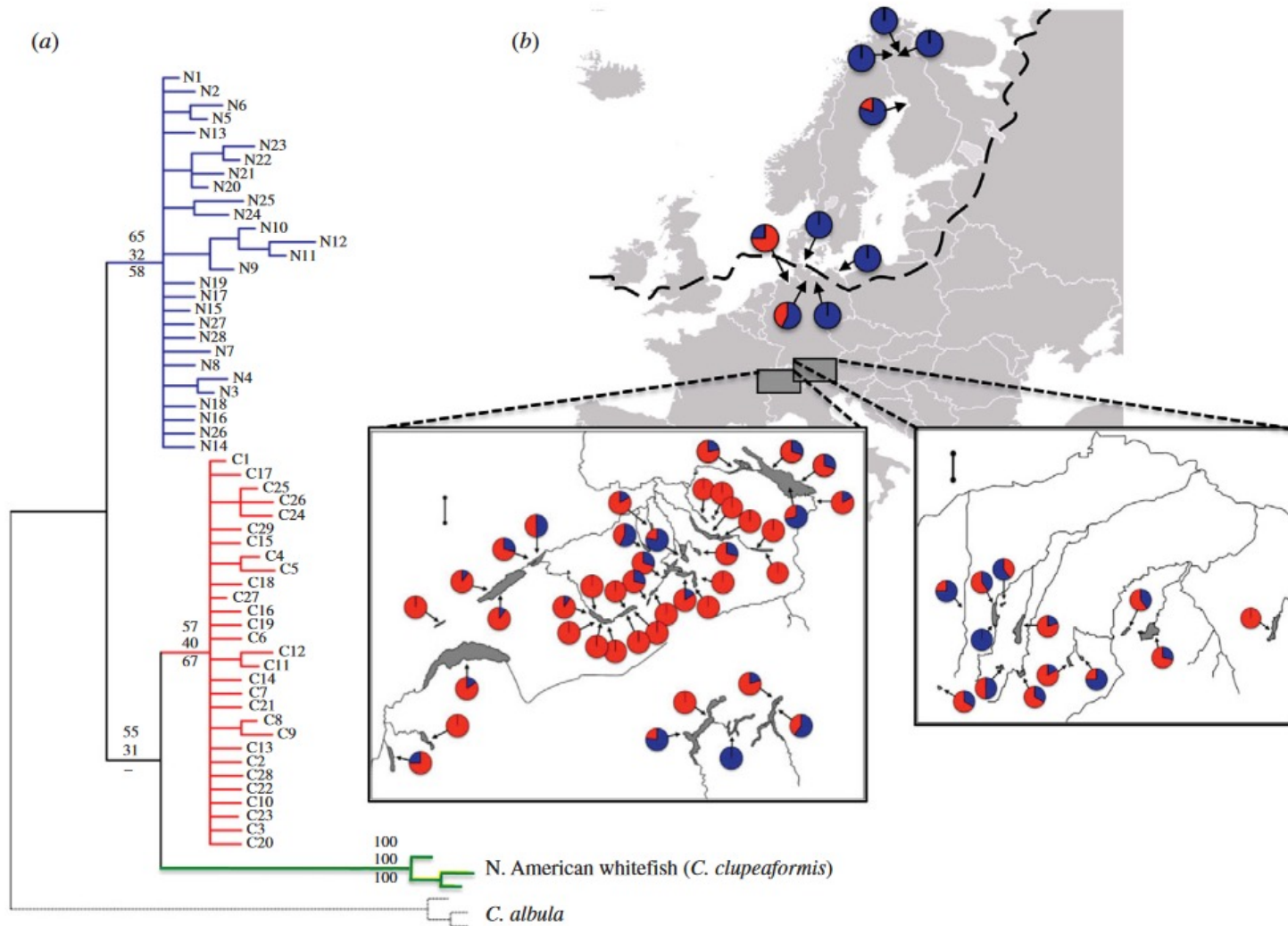
Common name. Lavaret.
Diagnosis. Distinguished from other species of *Coregonus* in Lakes Bourget and Geneva by: ● usually 33–42 gill rakers / ● 71–94 lateral line scales / ● back bluish to bluish green, flank silvery with bluish hue / ● back slightly arched, dorsal profile of head and snout straight. Size up to at least 400 mm SL.
Distribution. Native to Lakes Bourget (France) and Geneva (Switzerland, France). Population of Lake Aiguebelette (France) apparently introduced, but a 'lavaret' had already been recorded from there in the 17th century.
Habitat. Lacustrine.
Biology. Spawns on gravel, near shore, in shallow water, in December.



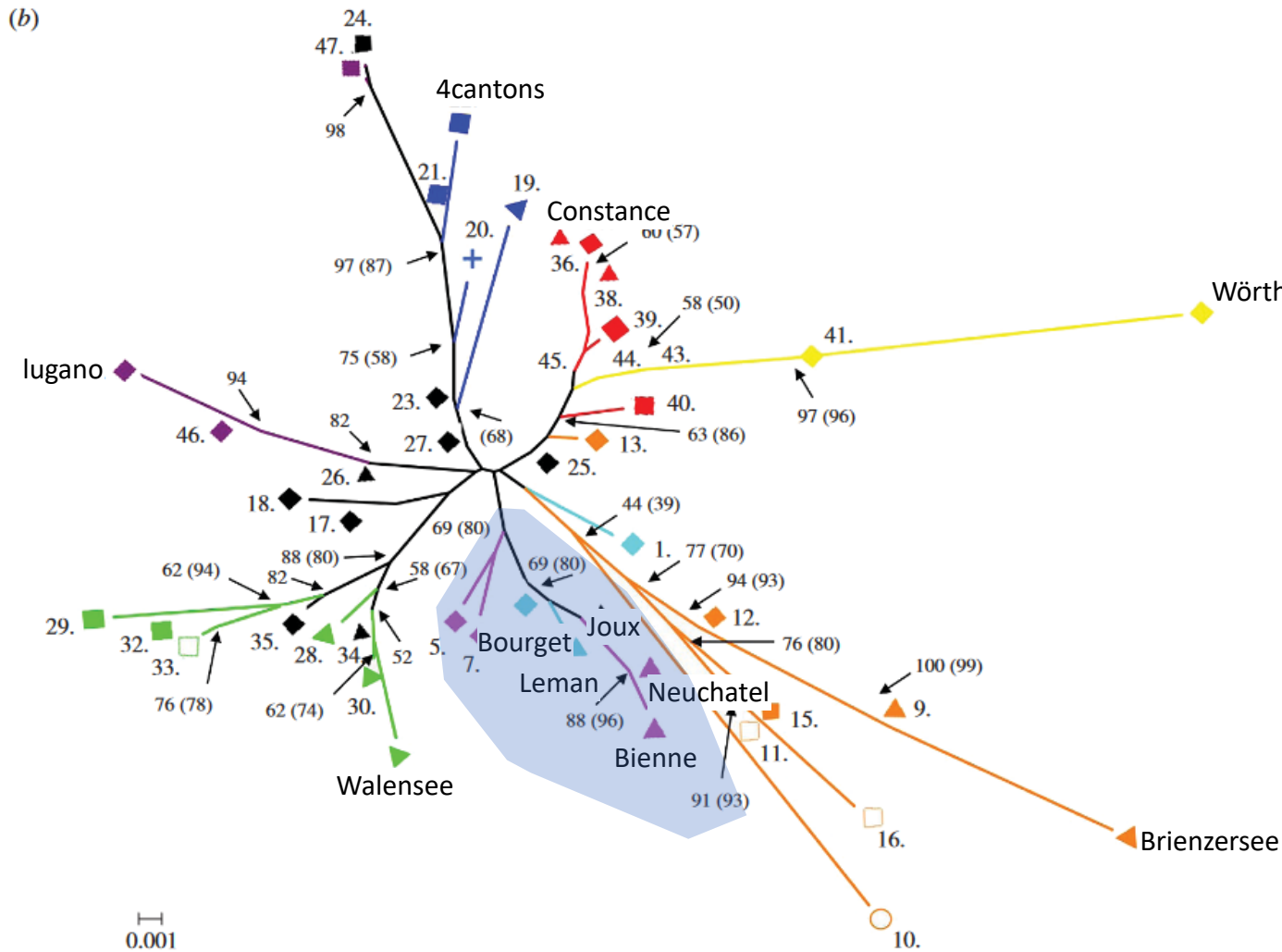
De ou proviennent les corégones de Chalain?



De ou proviennent les corégones de Chalain?



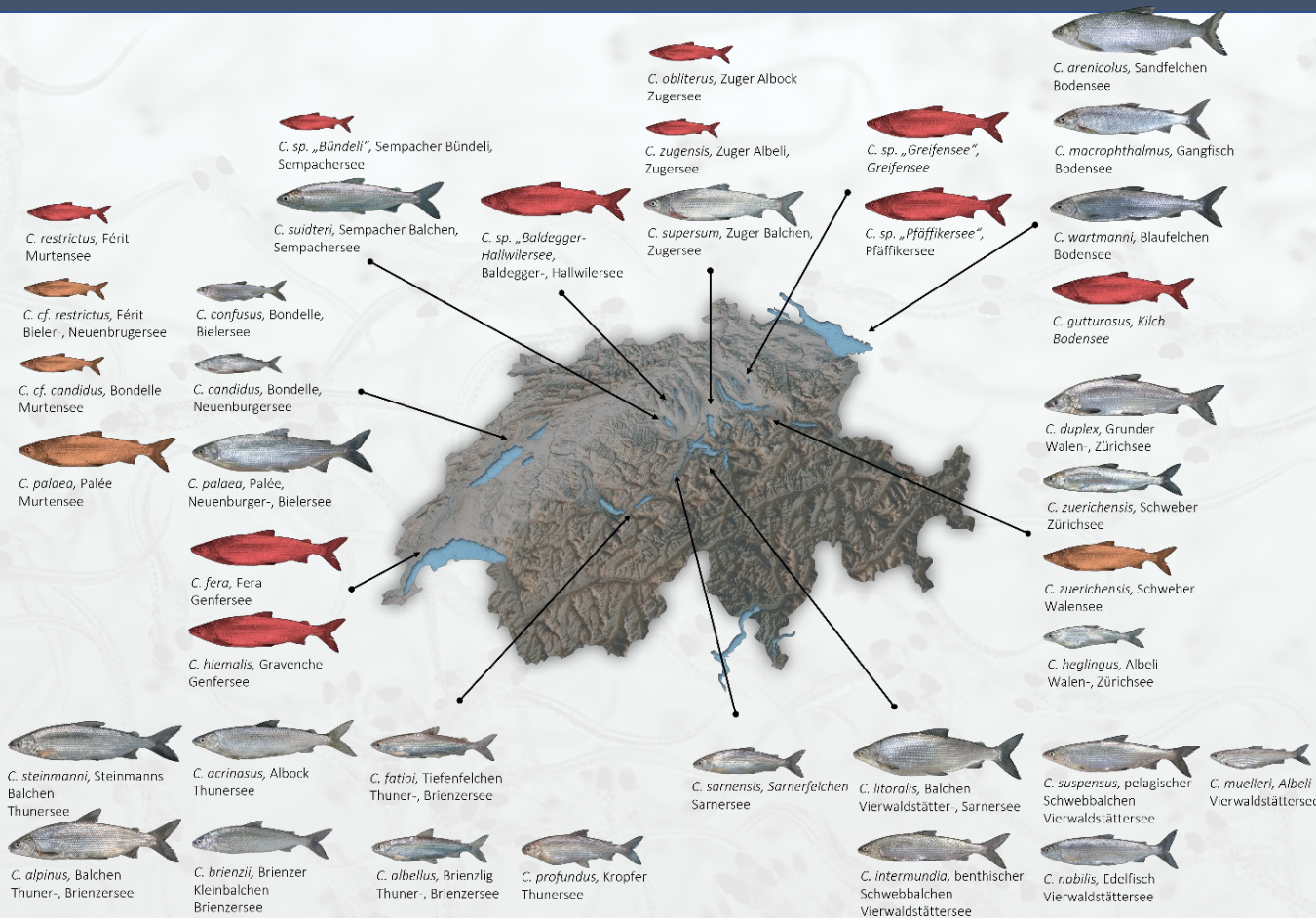
De ou proviennent les corégones de Chalain?



Lac Chalain pas inclus dans l'analyse, mais le Lac de Joux

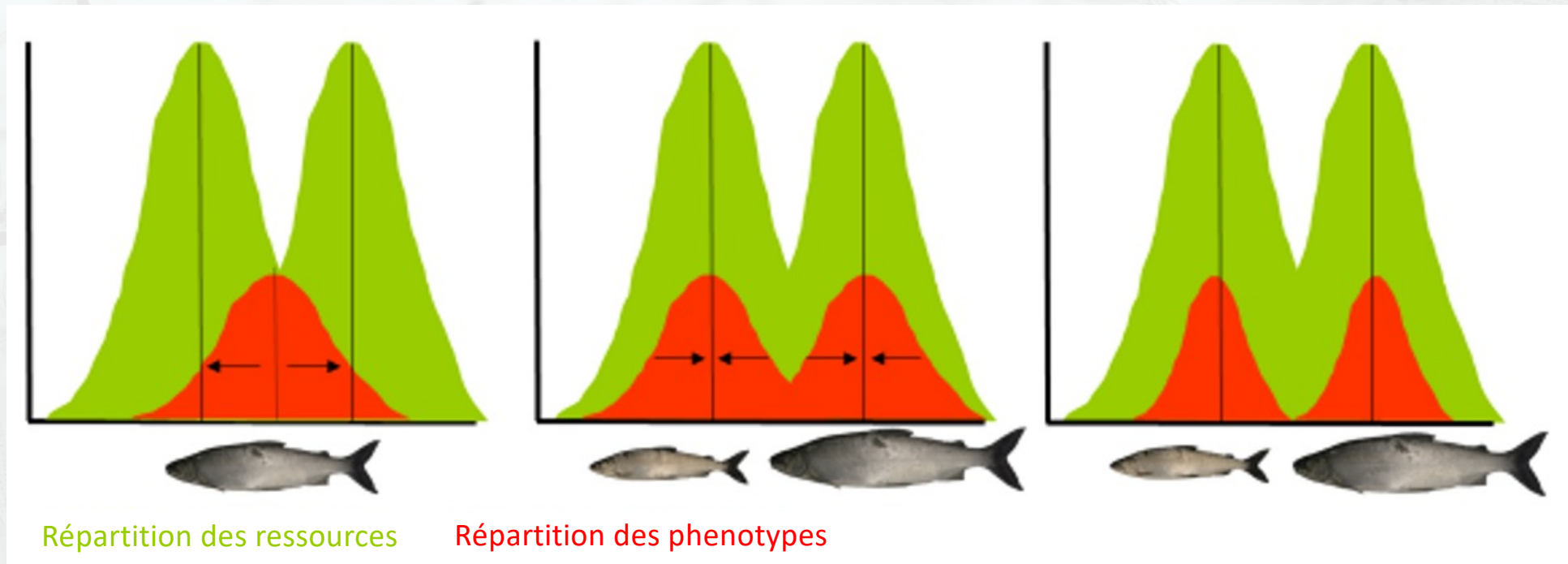
Palée
(Neuchâtel/Bienne/Léman):
(*Coregonus palaea*)

Introductions depuis les lacs suisses probable, mais pas déterminé génétiquement



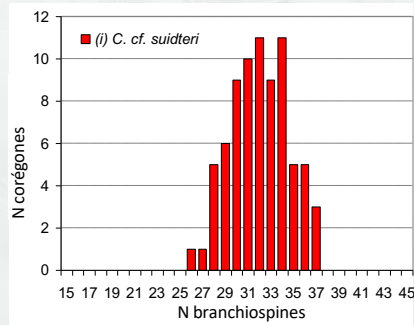
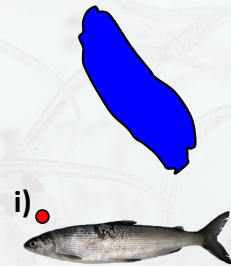
- Aujourd'hui, 24 espèces de corégones vivent en Suisse (autrefois, au moins 34).
- Beaucoup d'entre elles sont endémiques et ne se trouvent que dans certains lacs.
- La Suisse a une grande responsabilité pour leur conservation.

Spéciation écologique

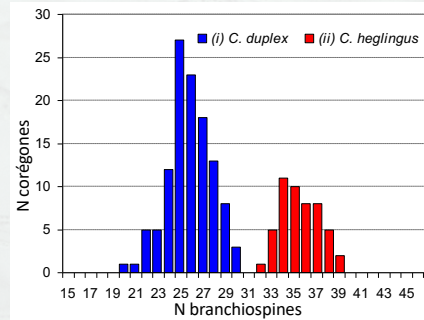
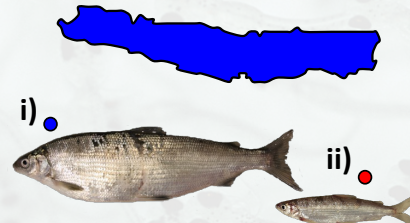


Comment la biodiversité est-elle apparue ?

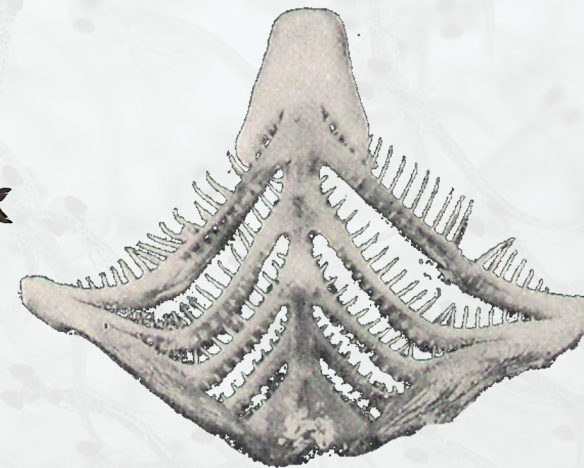
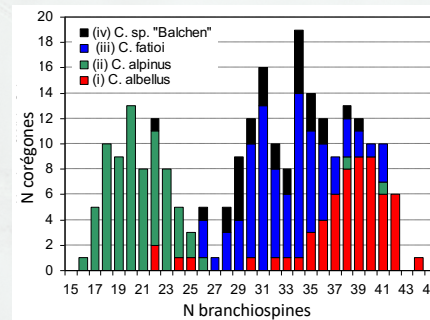
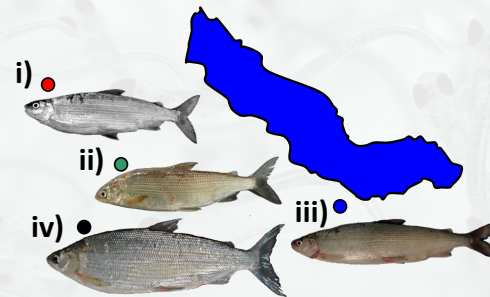
Lac Sempach



Lac Walen



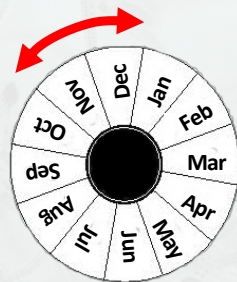
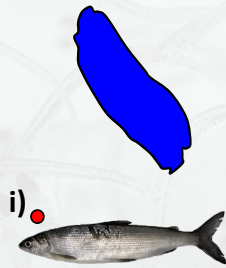
Lac Thun



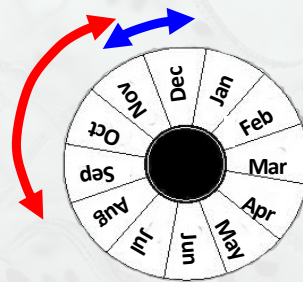
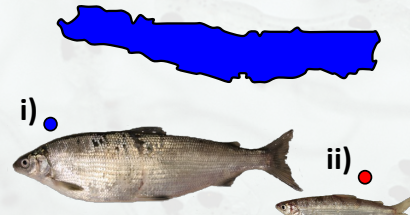
N Branchiostepes

Comment la biodiversité est-elle apparue ?

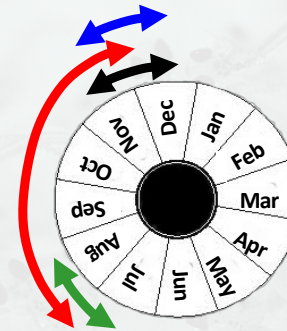
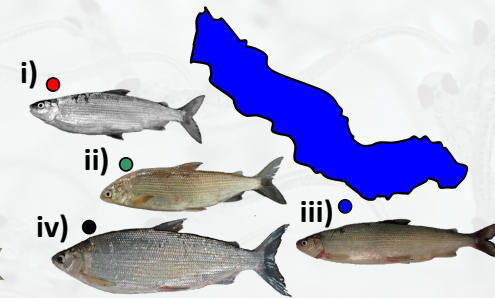
Lac Sempach



Lac Walen



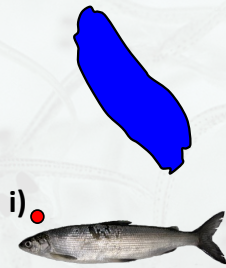
Lac Thun



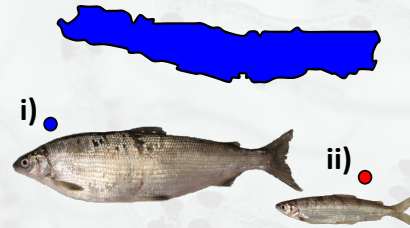
Période de frai

Comment la biodiversité est-elle apparue ?

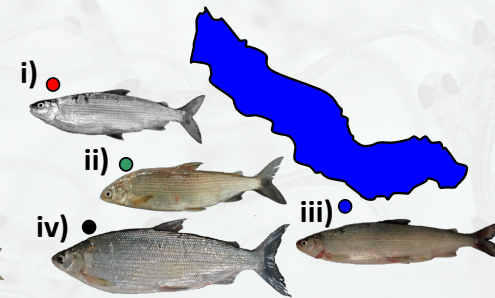
Lac Sempach



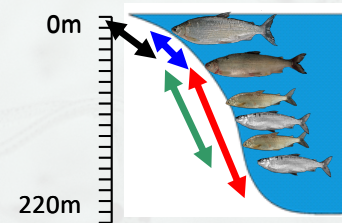
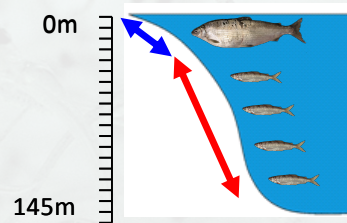
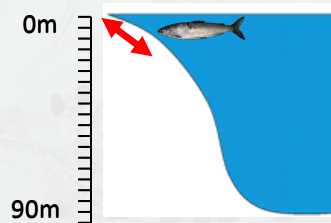
Lac Walen



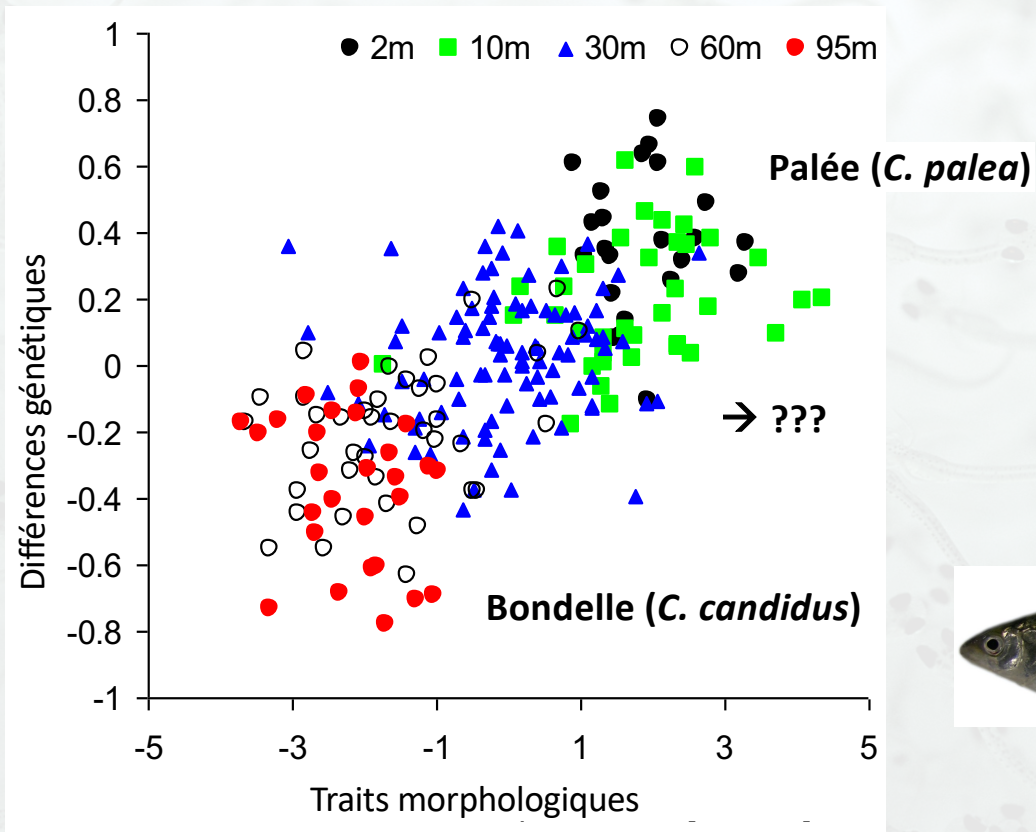
Lac Thun



Habitat de frai



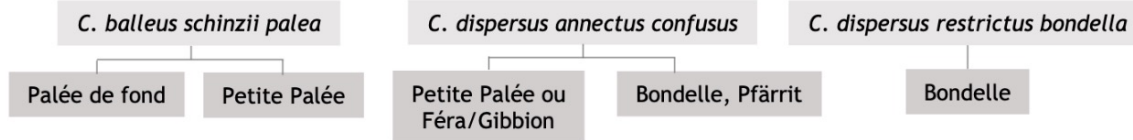
Exemple Lac de Neuchâtel



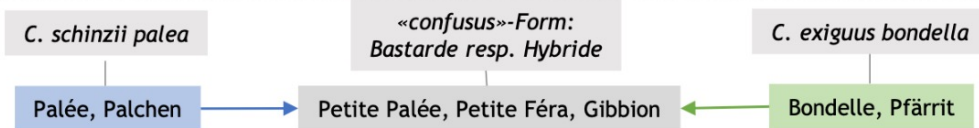
Taxonomie, une filière pas facile

Neuenburgersee

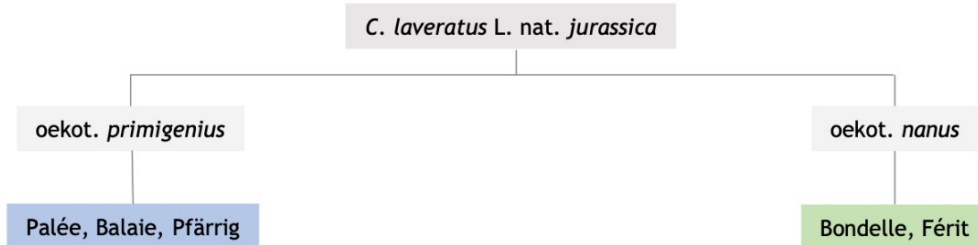
Fatio (1885), Artbeschreibung nicht abgeschlossen



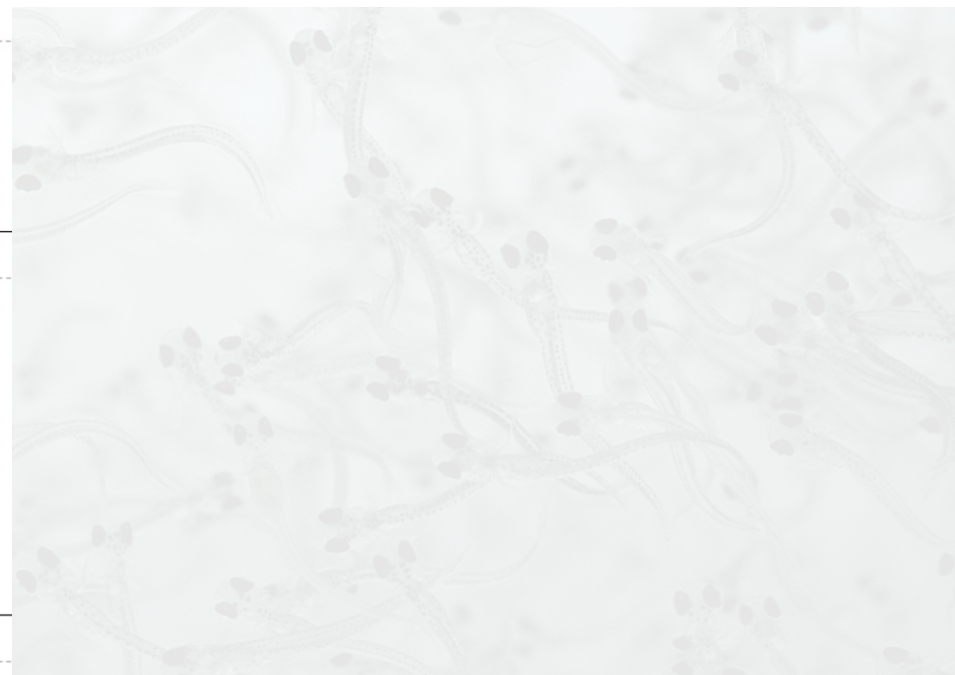
Fatio (1890)

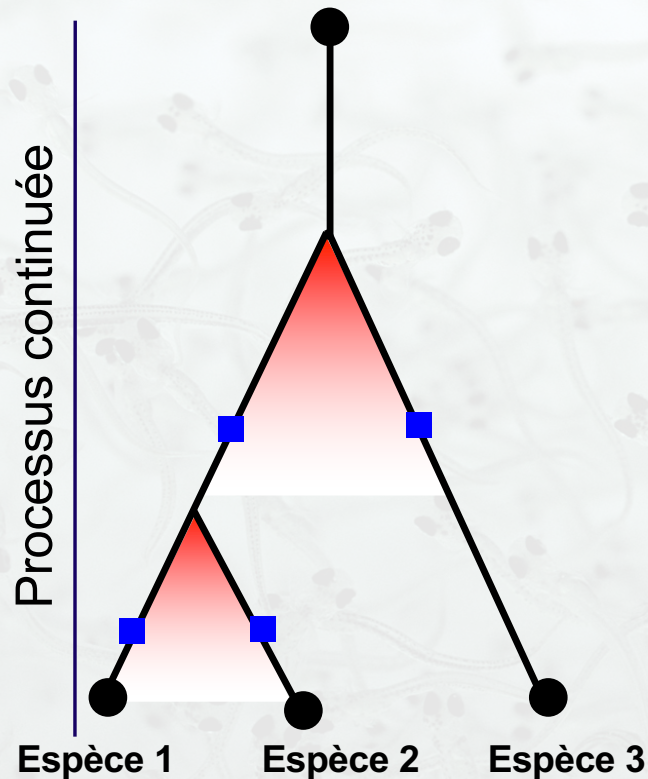


Steinmann (1950)

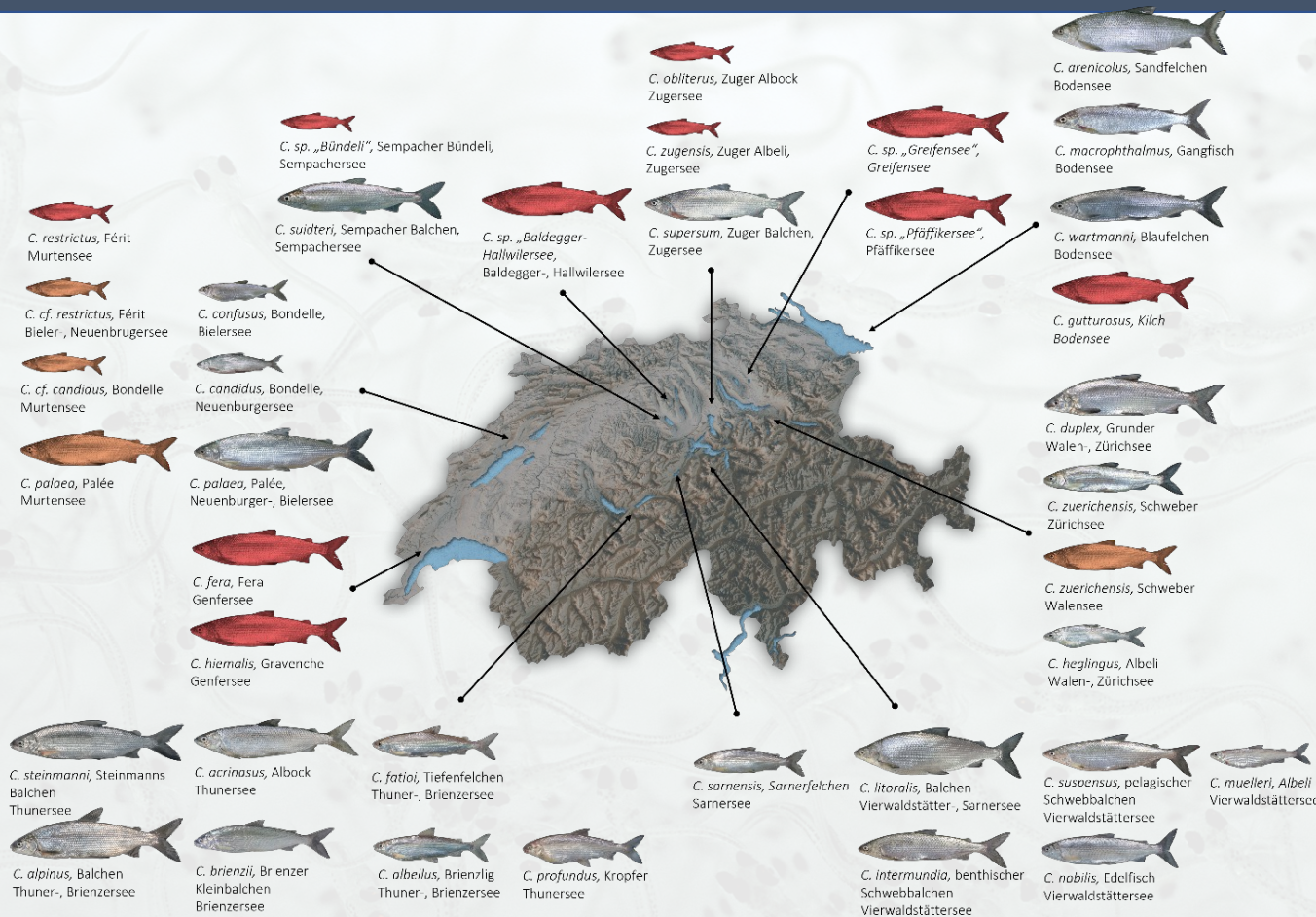


Kottelat (1997), Douglas (1999), Kottelat & Freyhof (2007)



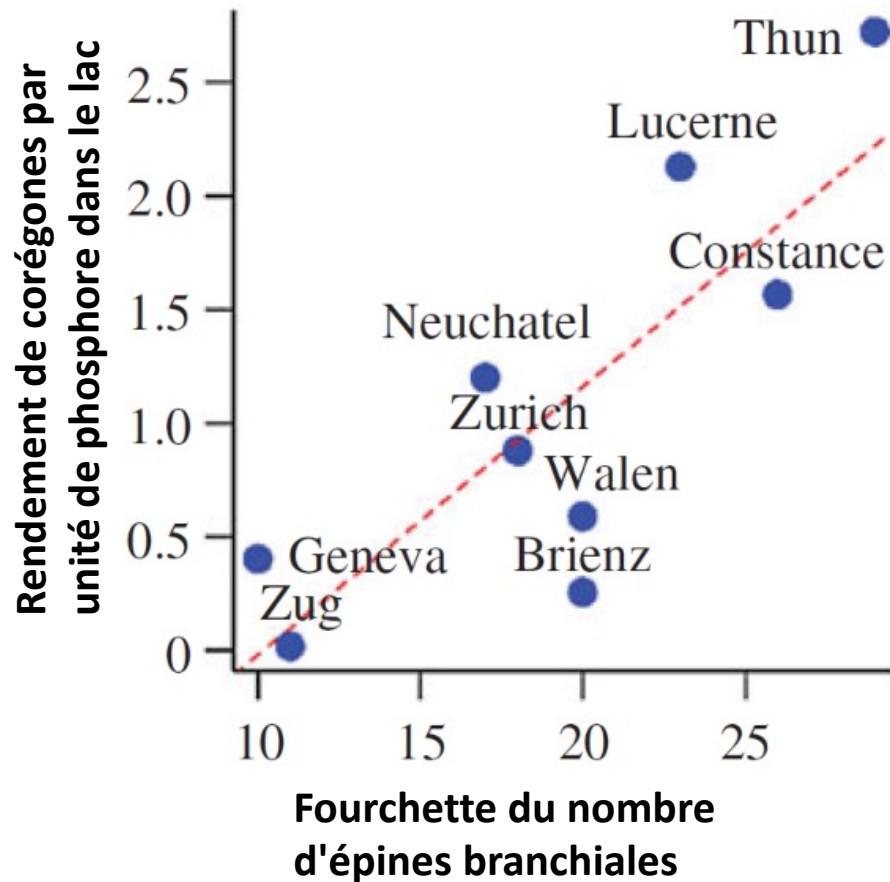


- La spéciation écologique est un processus évolutif qui prend du temps
 - Il ne se termine pas toujours avec des nouvelles espèces
 - Il peut finir an cul de sac!
- **On parle d'espèces quand:**
- On observe des différences morphologiques (adaptations locales à l'environnement)
 - On observe des différences génétiques (isolation reproductive)



- Aujourd'hui, 24 espèces de corégones vivent en Suisse (autrefois, au moins 34).
- Beaucoup d'entre elles sont endémiques et ne se trouvent que dans certains lacs.
- La Suisse a une grande responsabilité pour leur conservation.

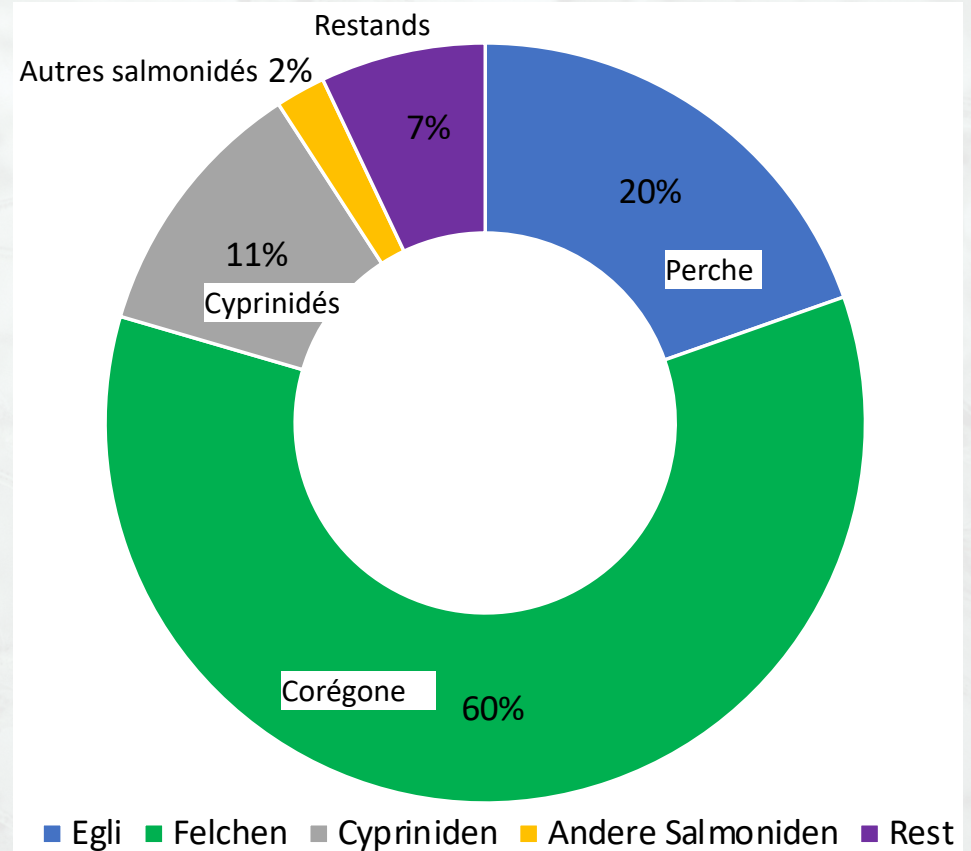
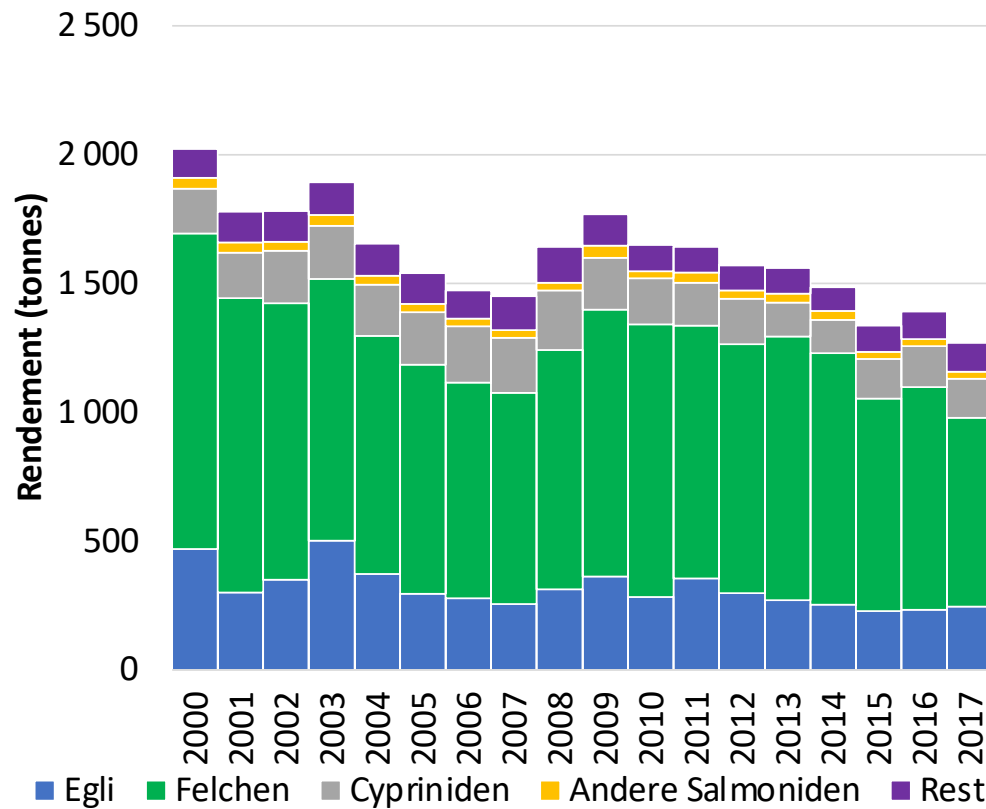
- **Les espèces sont souvent difficiles à reconnaître extérieurement, en particulier les corégones juvéniles.**
- **Une capture spécifique à l'espèce est souvent difficile :**
 - Plusieurs espèces sont capturées au même endroit.
 - comment définir des tailles de captures adéquates?
 - Les zones/périodes de frai des espèces de corégones se chevauchent souvent. → comment les protéger pendant le frai (LSP)?
- **La grande diversité des espèces augmente la productivité des corégones, ce qui est un avantage pour la pêche.**

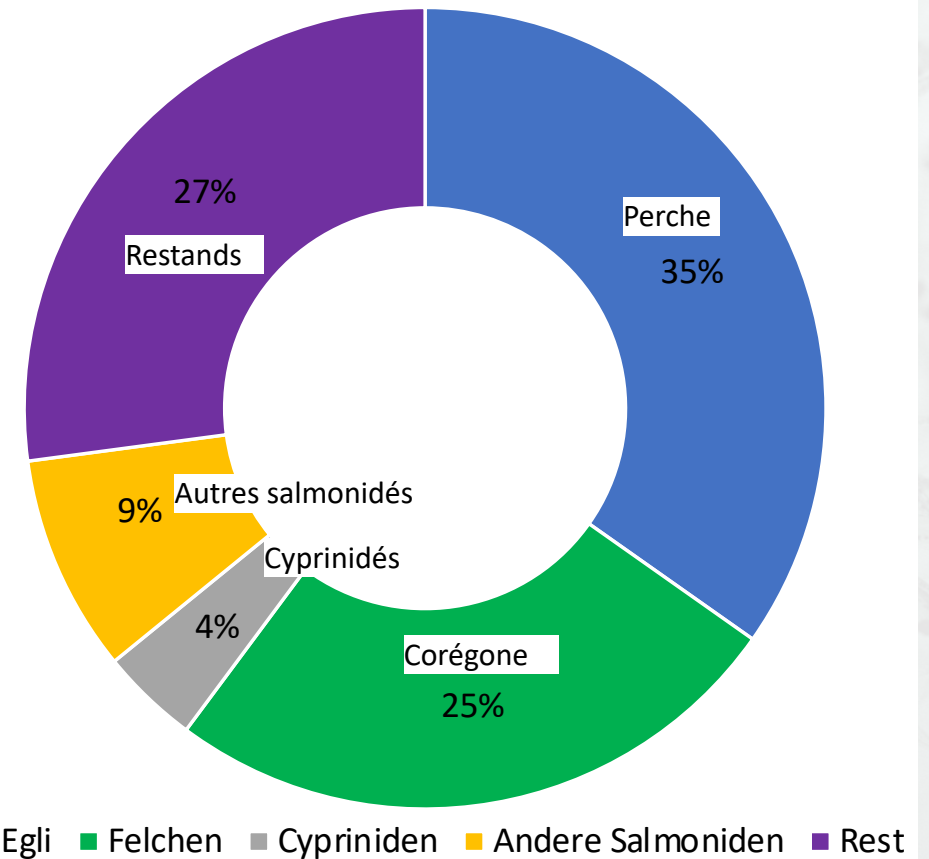
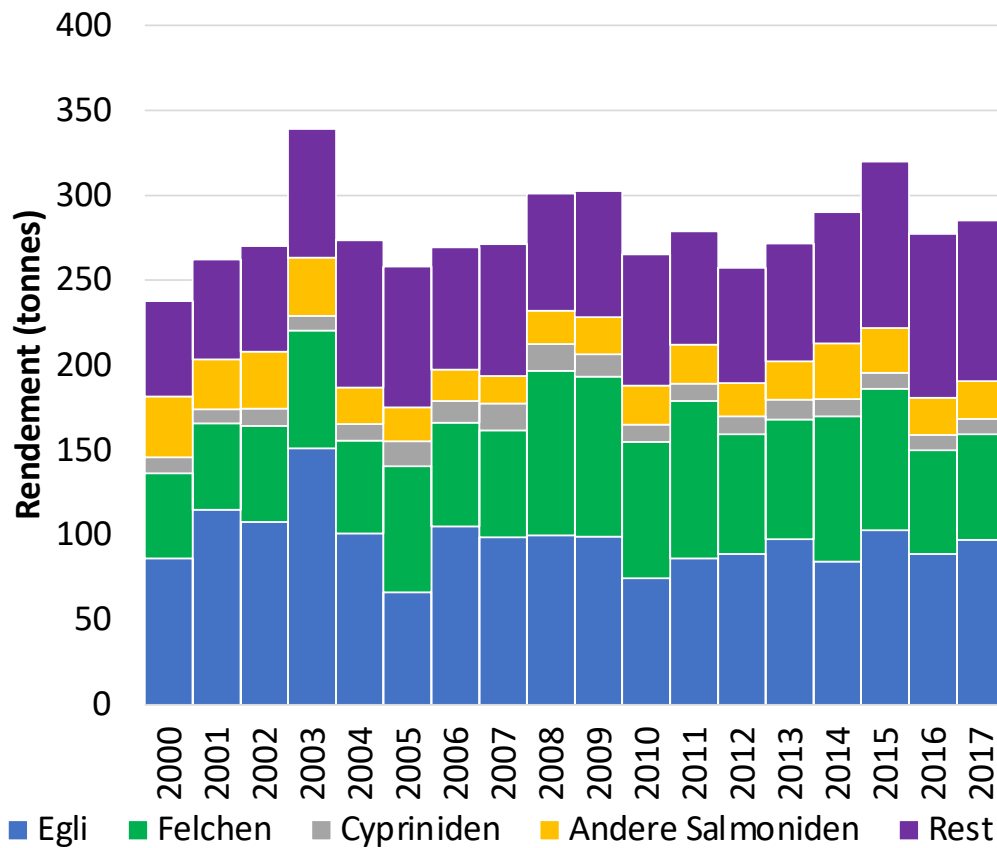


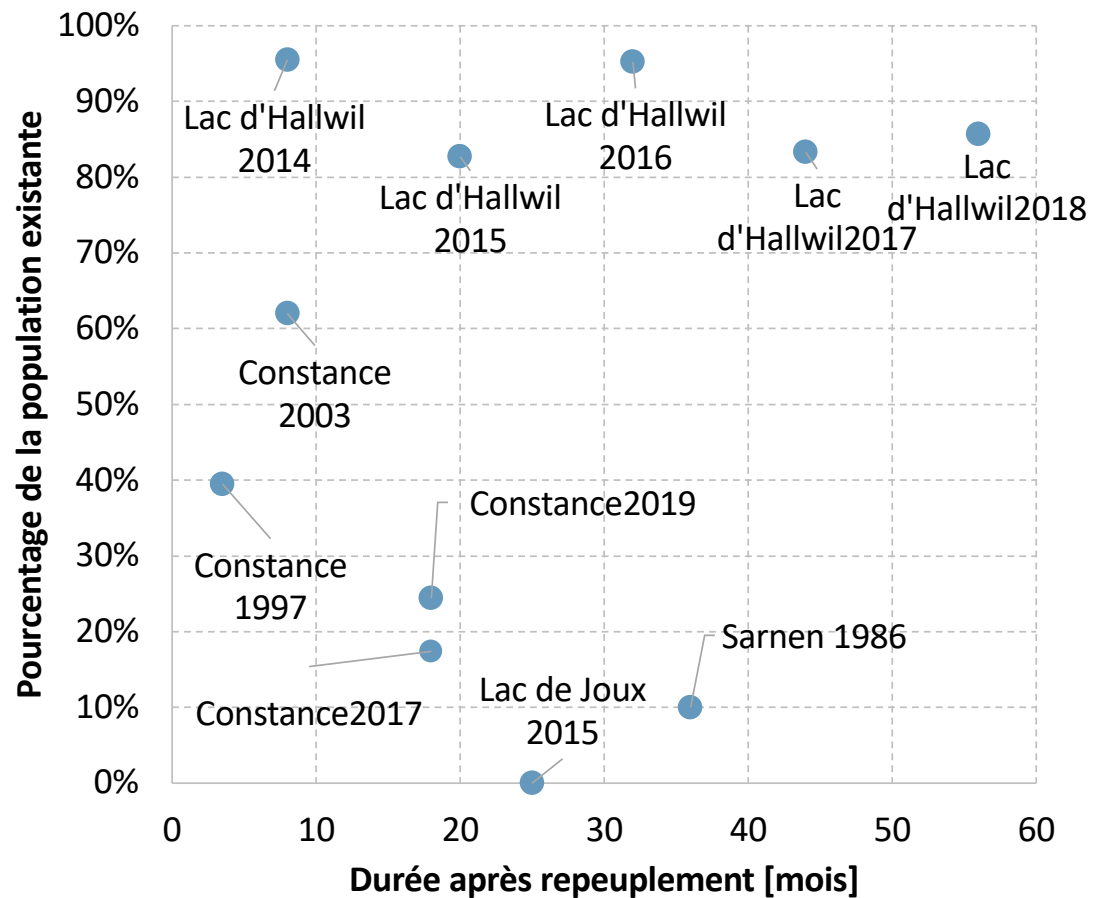
- Plus la diversité est élevée, plus le rendement de la pêche professionnelle par unité de phosphore dans le lac est important !

Importance des corégones pour la pêche professionnelle

19









CONTRÔLE DE L'EFFICACITÉ DU REPEUPLEMENT DE CORÉGONES DANS LE LAC CHALAIN



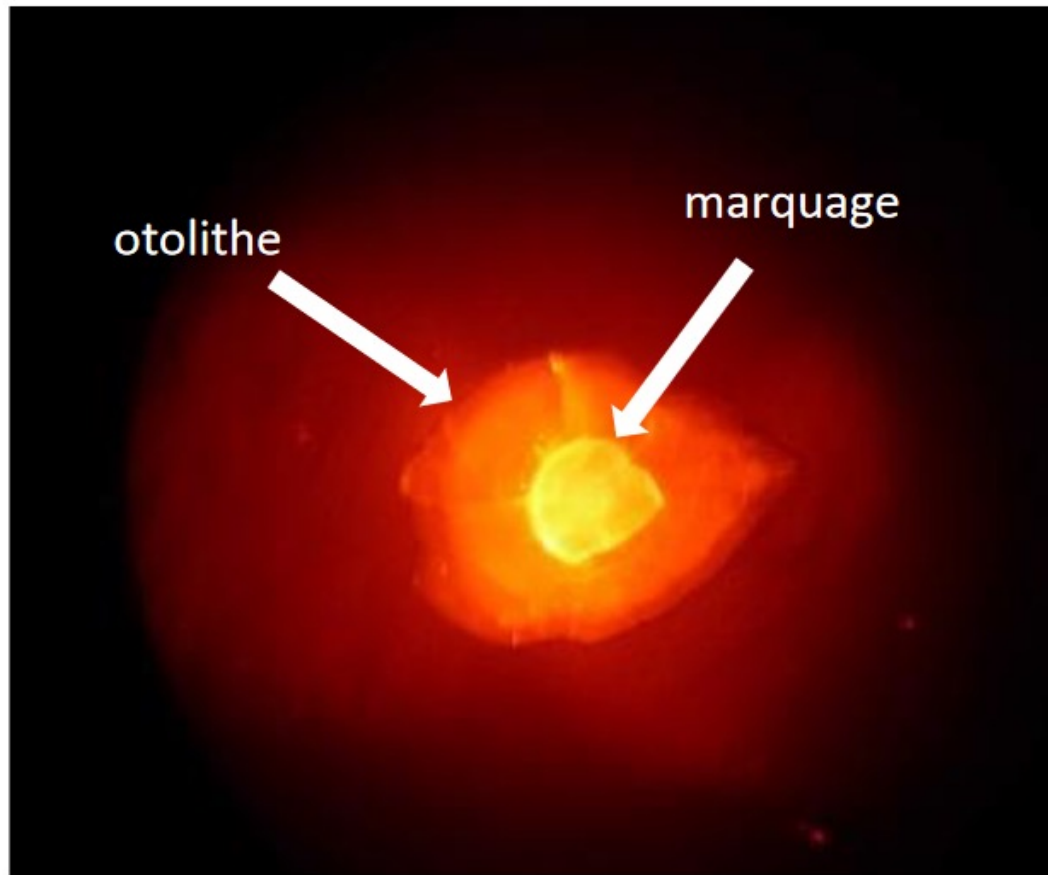
Version finale: 26.02.2014

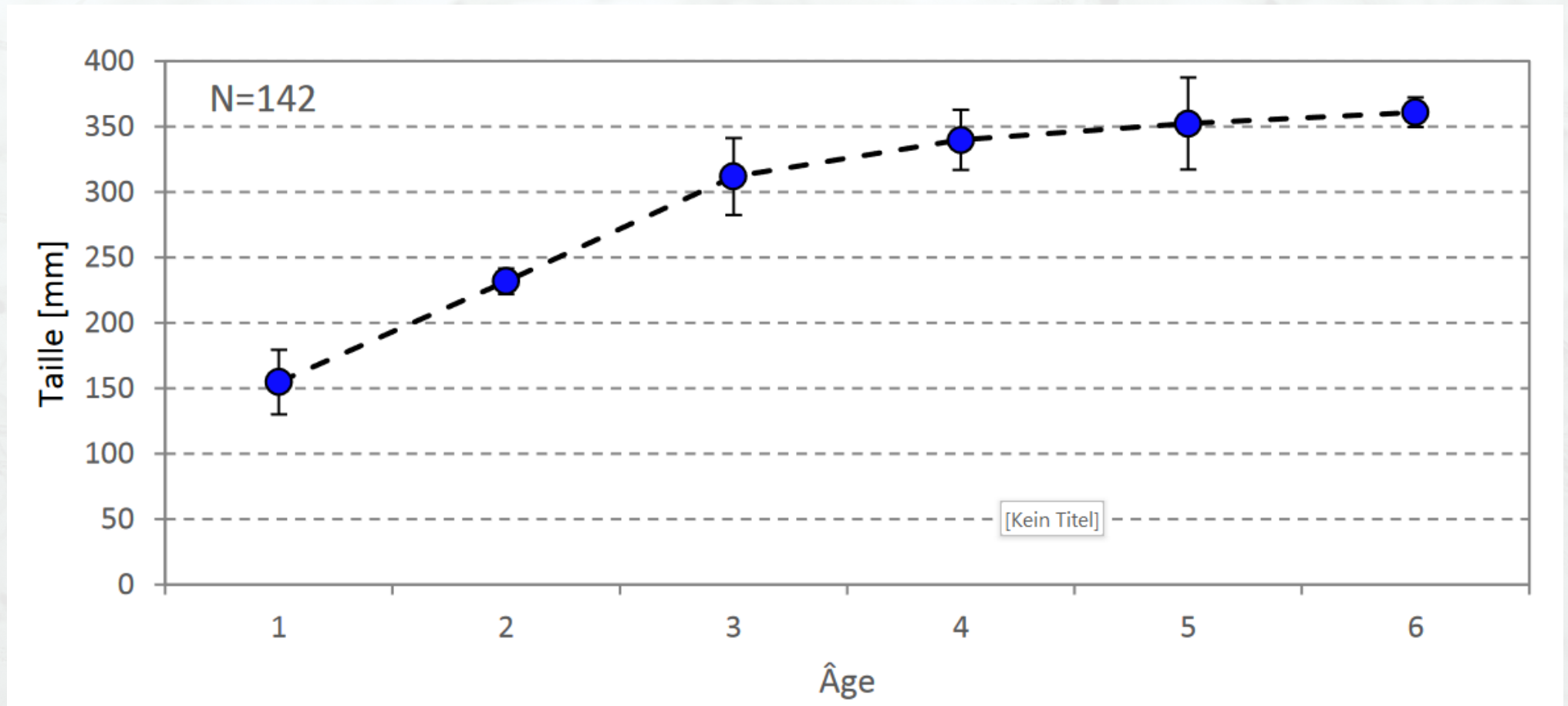
AquabiosSàrl
Rte de Payerne 18
CH-1553 Châtonnaye
Tel. +41 (0)26 658 12 44
Fax. +41 (0)26 658 12 44
<http://www.aquabios.ch>

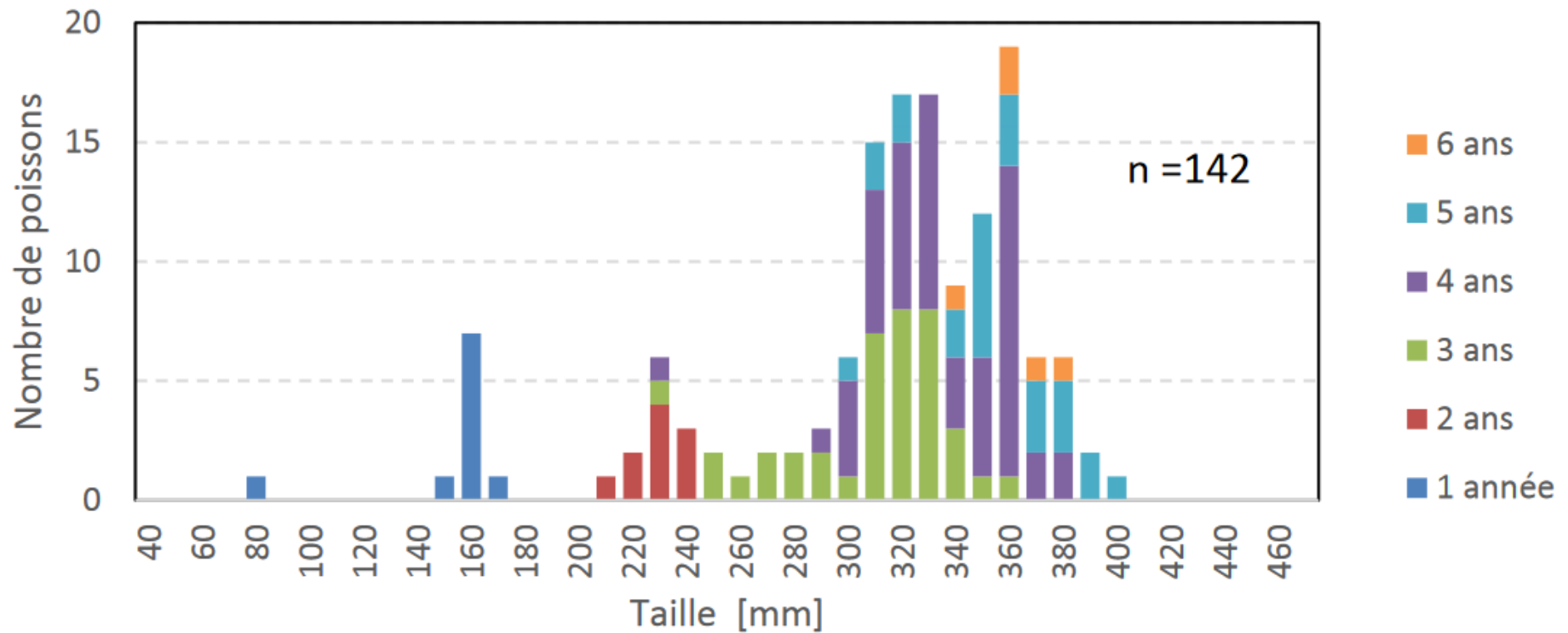
Auteurs:
Daniel Schlunke
d.schlunke@aquabios.ch
Pascal Vonlanthen
p.vonlanthen@aquabios.ch

- Les corégones introduits en 2008, 2009 et 2010 ont fait l'objet d'un marquage par balnéation au « Rouge d'Alizarine S »
- Ce colorant marque les otolithes durablement.
- Annuellement, 60'000 alevins ont été marqués à L'INRA de Thonon, puis relâchés dans le lac au stade d'alevins.
- 586 corégones ont été pêchés en automne 2011 et en hiver 2012.
- Afin de cibler les cohortes potentiellement marquées, l'âge et la croissance de 142 individus (voir annexe « A ») ont été déterminés à l'aide des écailles
- Les marquages des poissons âgés de 2, 3 et 4 ans ont ensuite été vérifiés, soit 102 Individus.





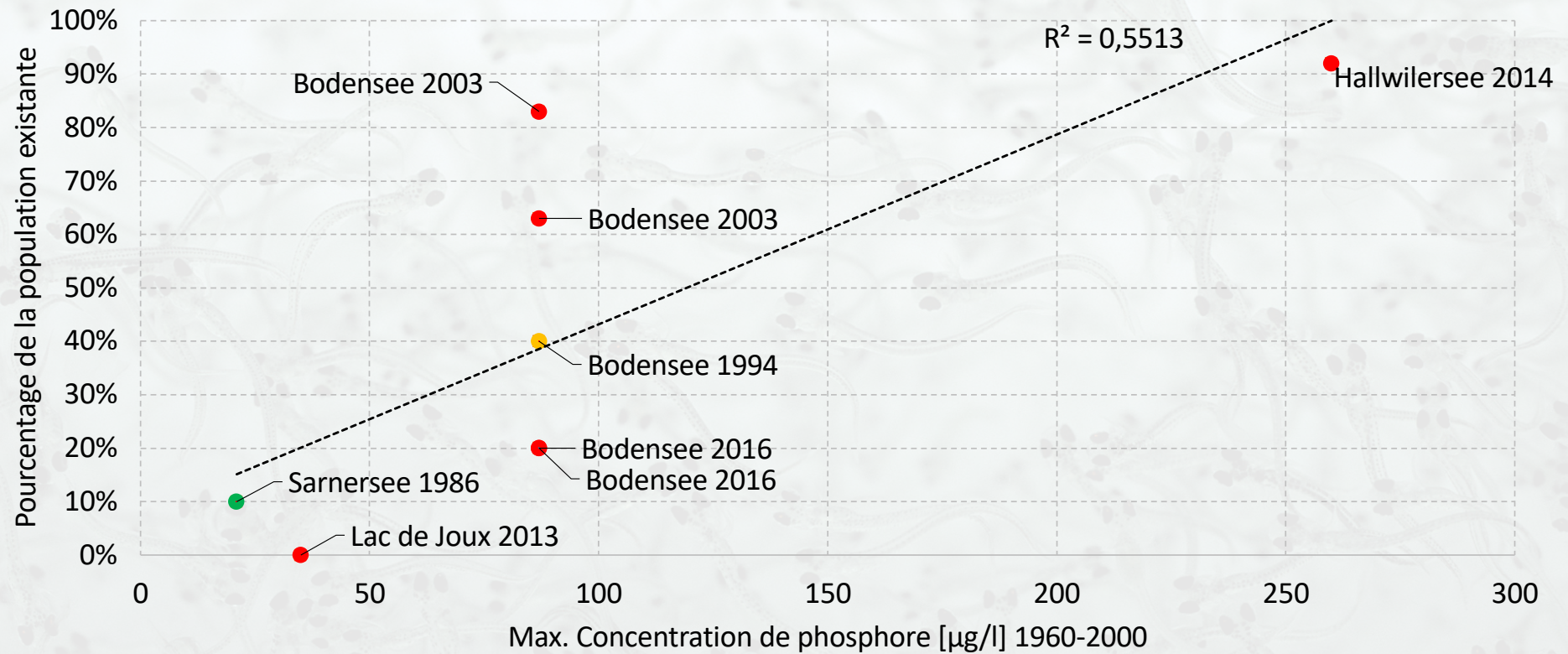


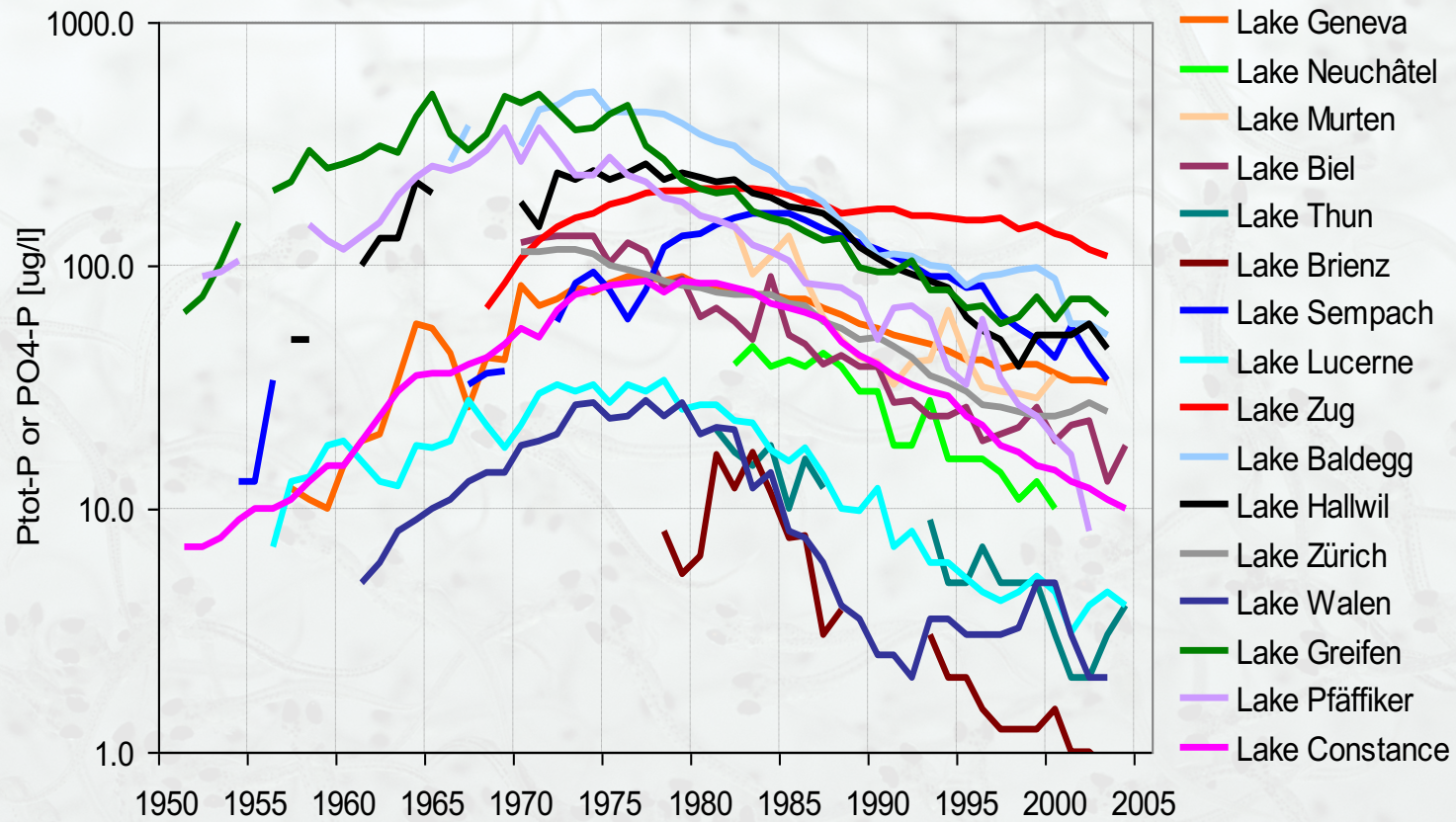


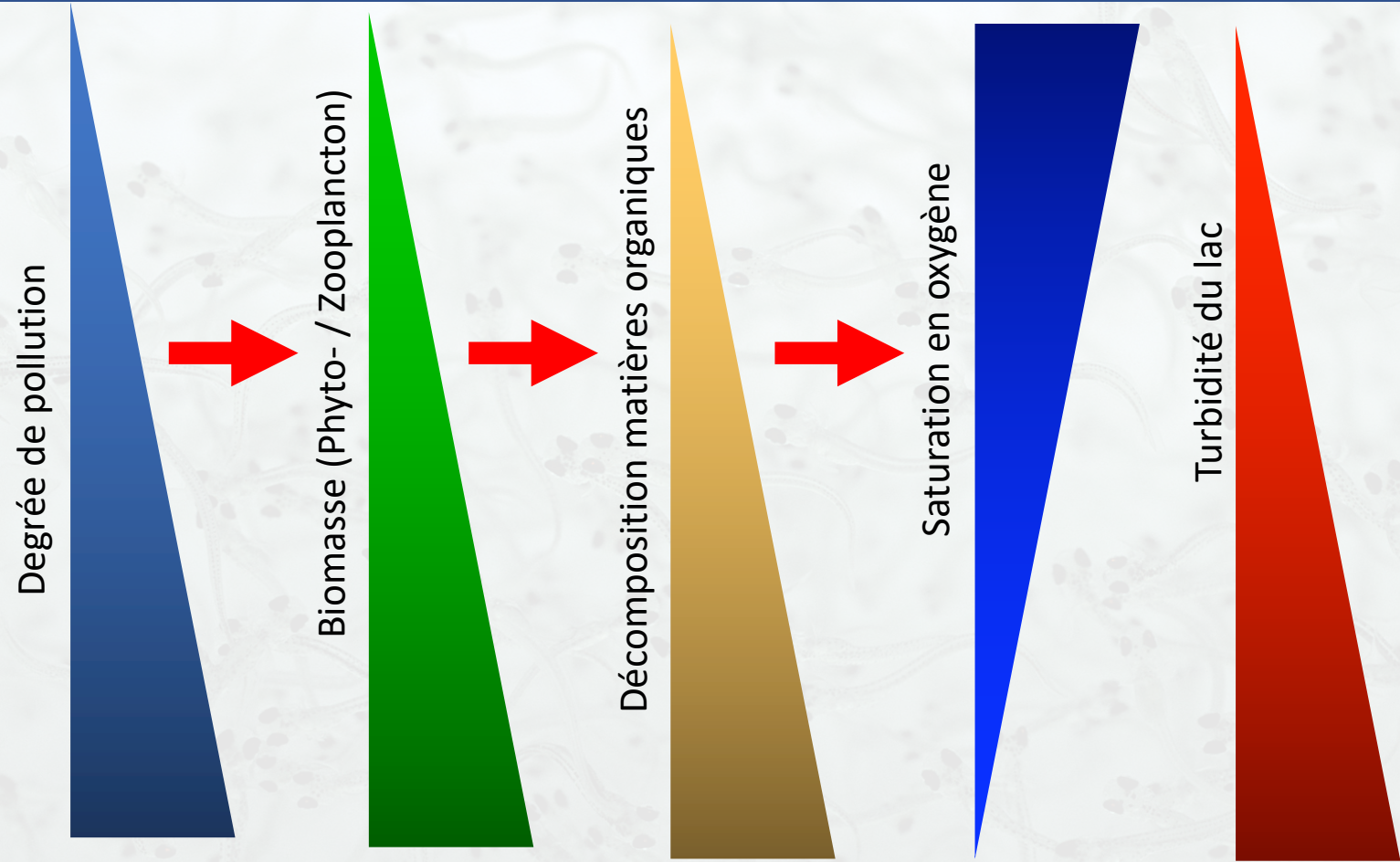
3.2 VÉRIFICATION DES MARQUAGES

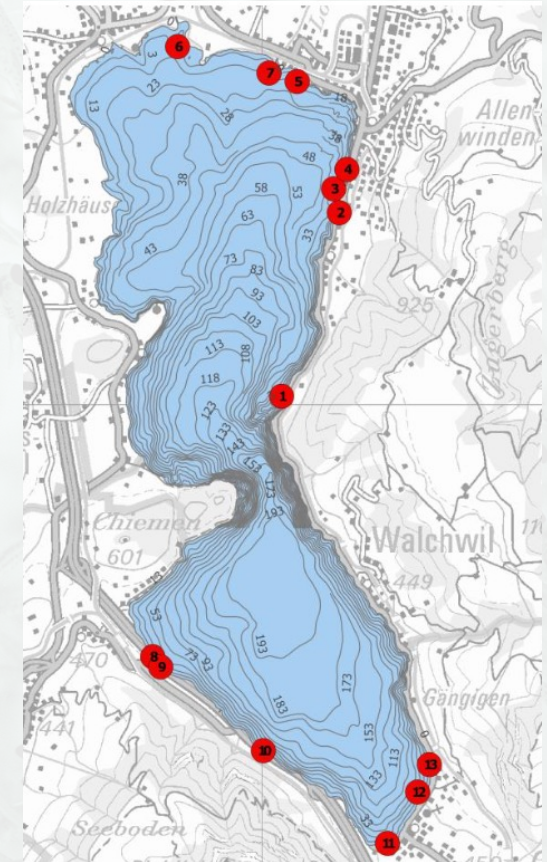
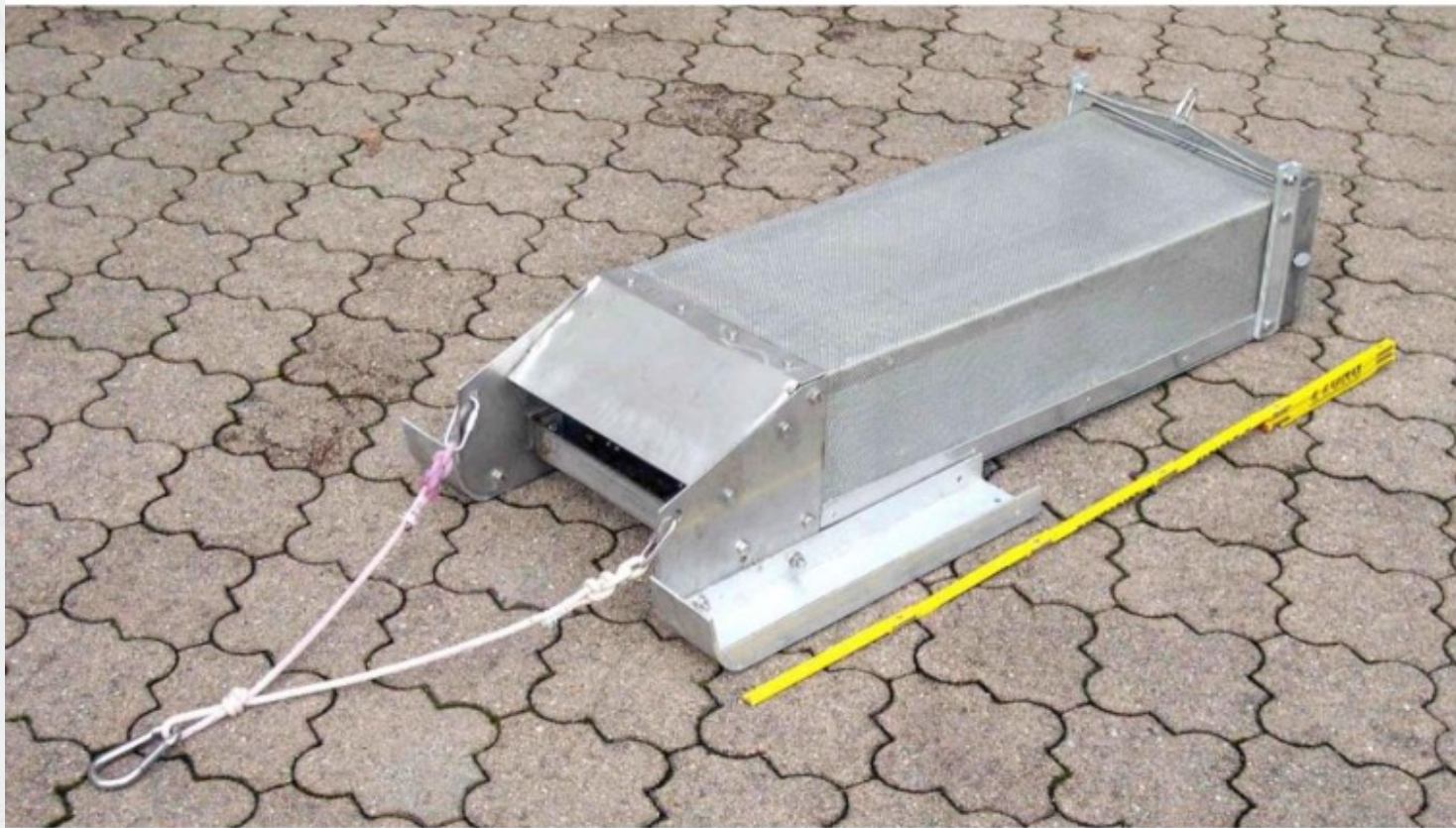
Nous n'avons observé **aucun marquage des otolithes** parmi les 102 poissons âgés de 2 à 4 ans analysés. Ainsi, aucun de ces poissons ne provient du repeuplement.

- Population importante de corégones dans le lac (pêches jusqu'à 10'000 Individus par les pecheurs).
- Nombre de poissons introduits faible
- La quasi-totalité du recrutement est issu du frai naturel



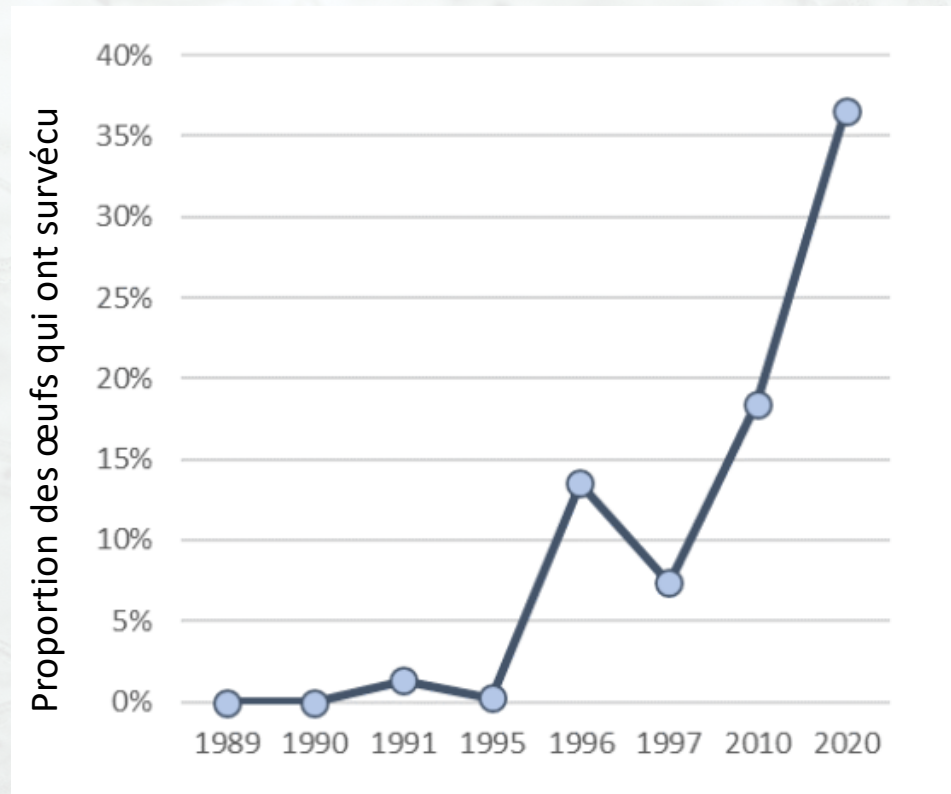




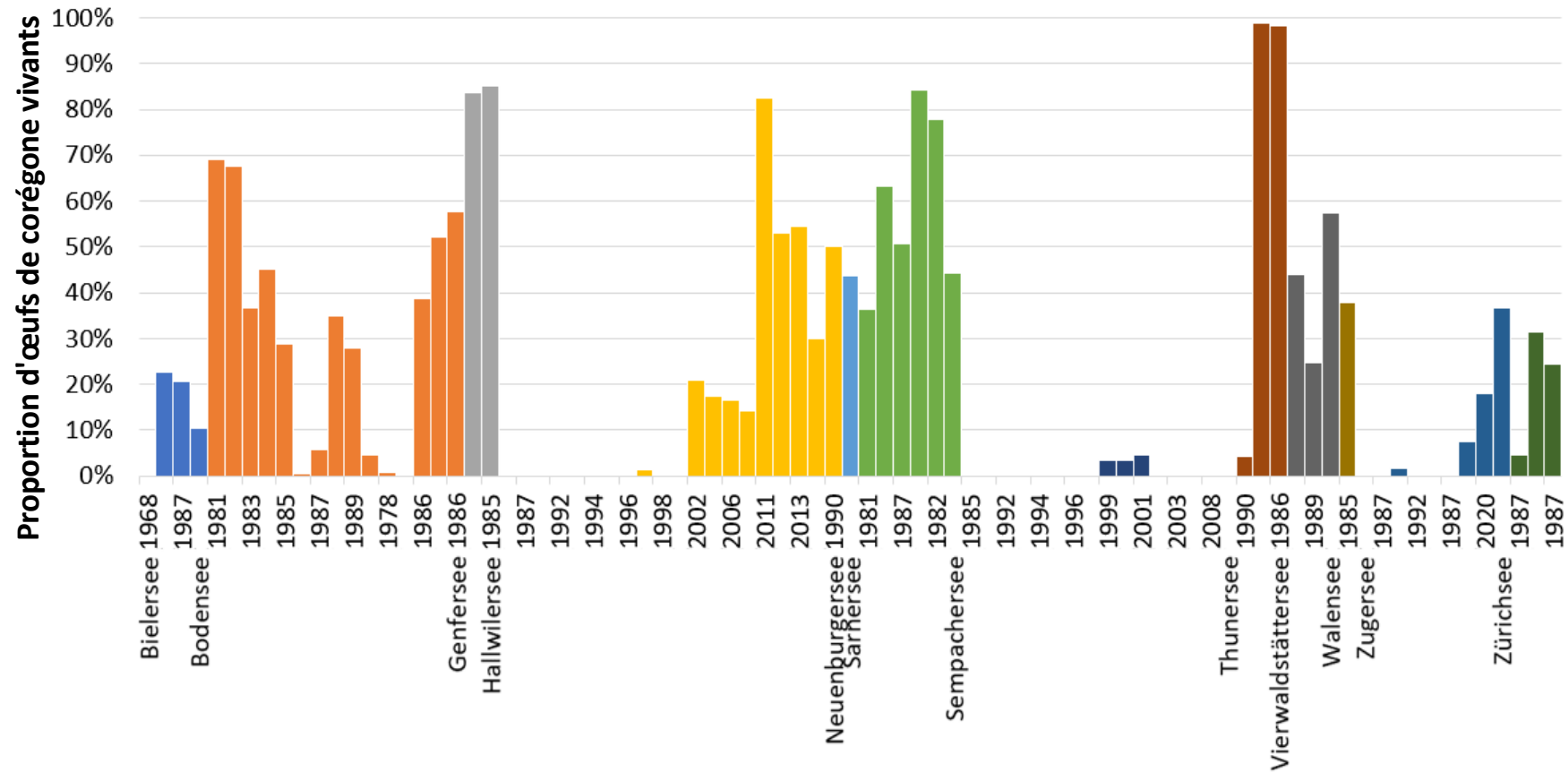


Succès de la reproduction naturelle des corégones

32



Succès de la reproduction naturelle des corégones



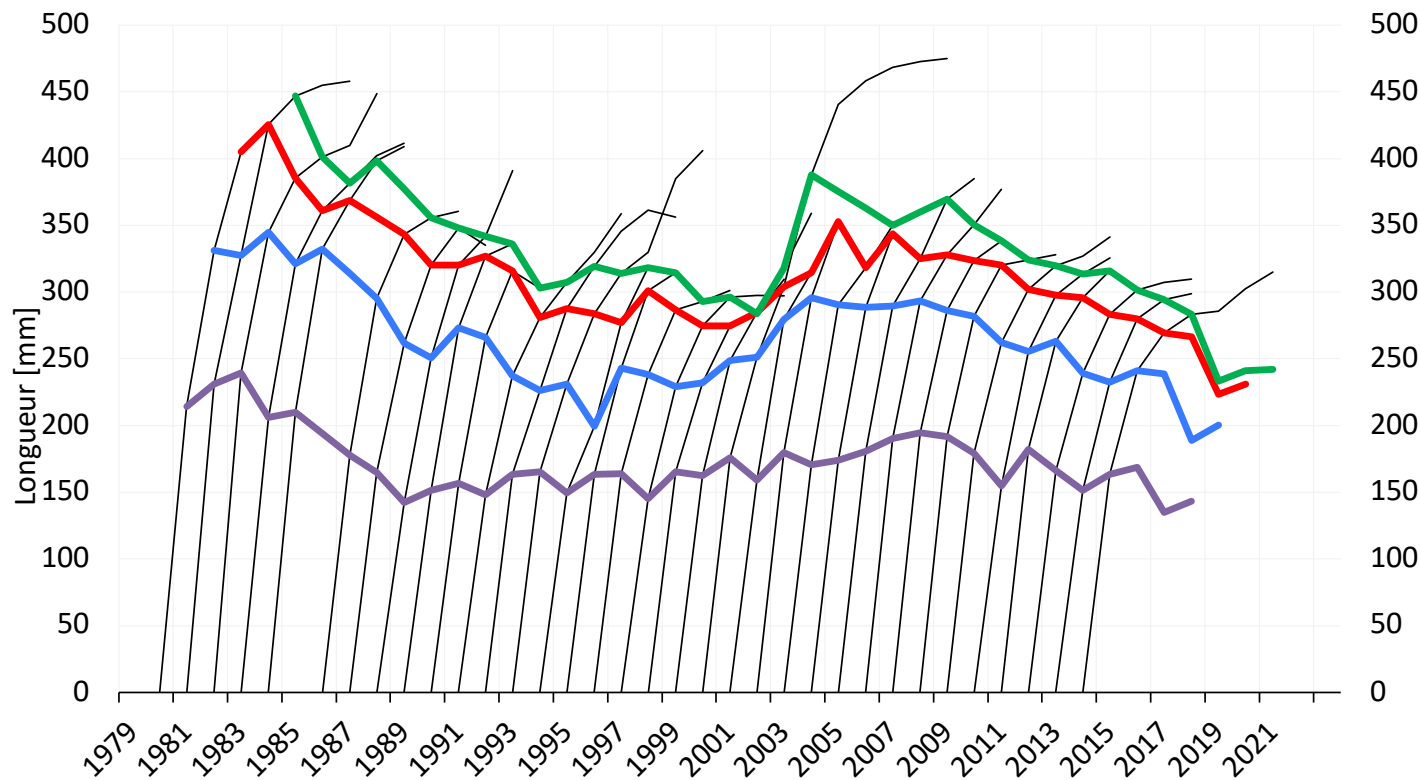
- **Chances de réussite:**

- Dans les lacs où la reproduction naturelle est faible, une espèce de corégone peut être préservée (ex. manque d'oxygène, Hallwilersee, Baldeggersee, Sempachersee, Zugersee, etc.)
- Le repeuplement permet de pratiquer dans ces lacs une pêche professionnelle rentable et une pêche à la ligne attrayante pour les corégones.

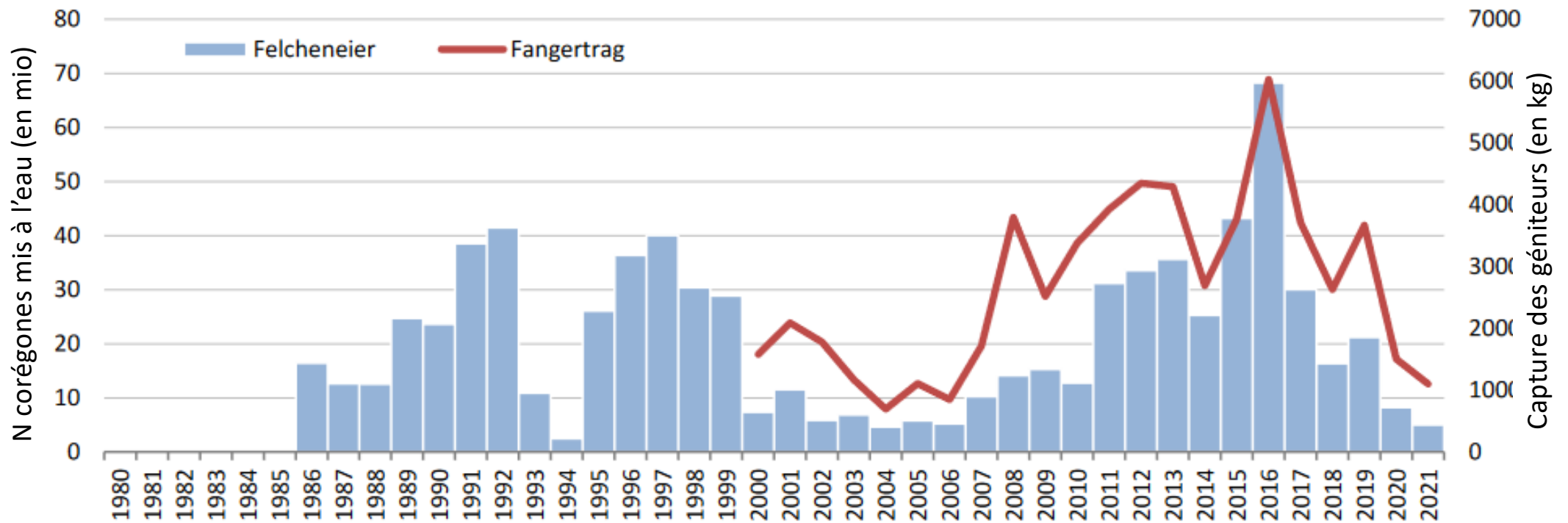
- **Risques :**

- Différentes espèces sont mélangées lors de la pêche de géniteurs → Les spécificités des différentes espèces peuvent se perdre.
- Les corégones sont parfois encore déplacés aujourd'hui (par exemple, le frai des corégones des lacs de Zurich et de Pfäffikon est transféré dans le Greifensee lorsque le frai du Greifensee est insuffisant) → Perte d'adaptations locales.

-Un repeuplement trop important peut favoriser la concurrence intra-spécifique et entraîner une croissance plus faible.

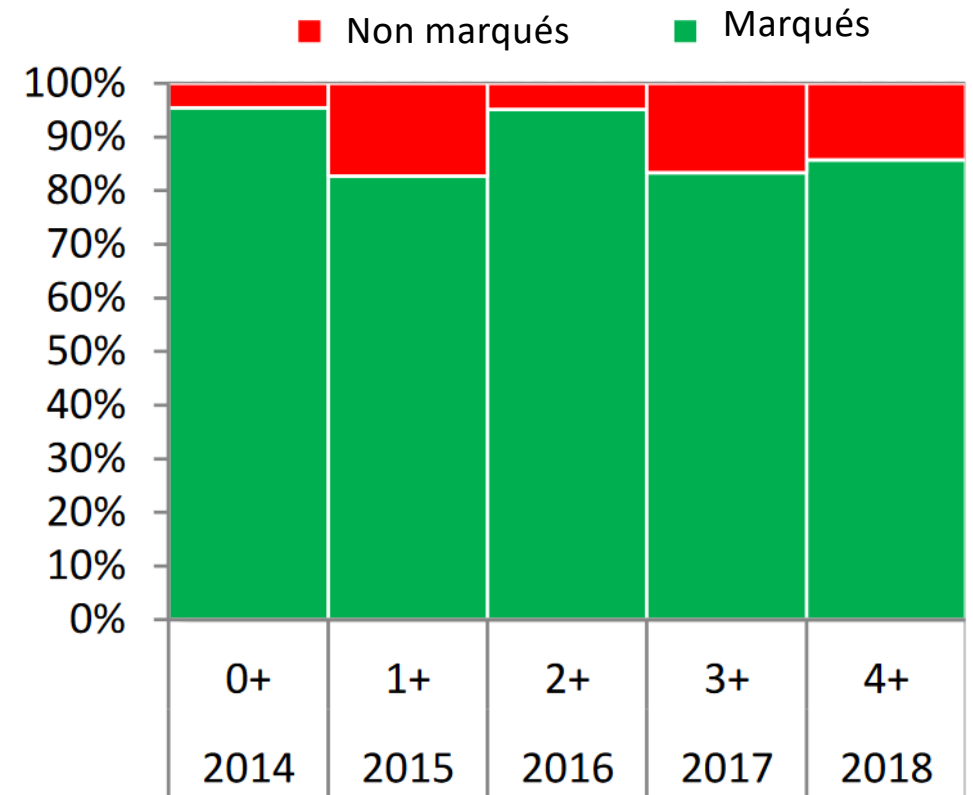


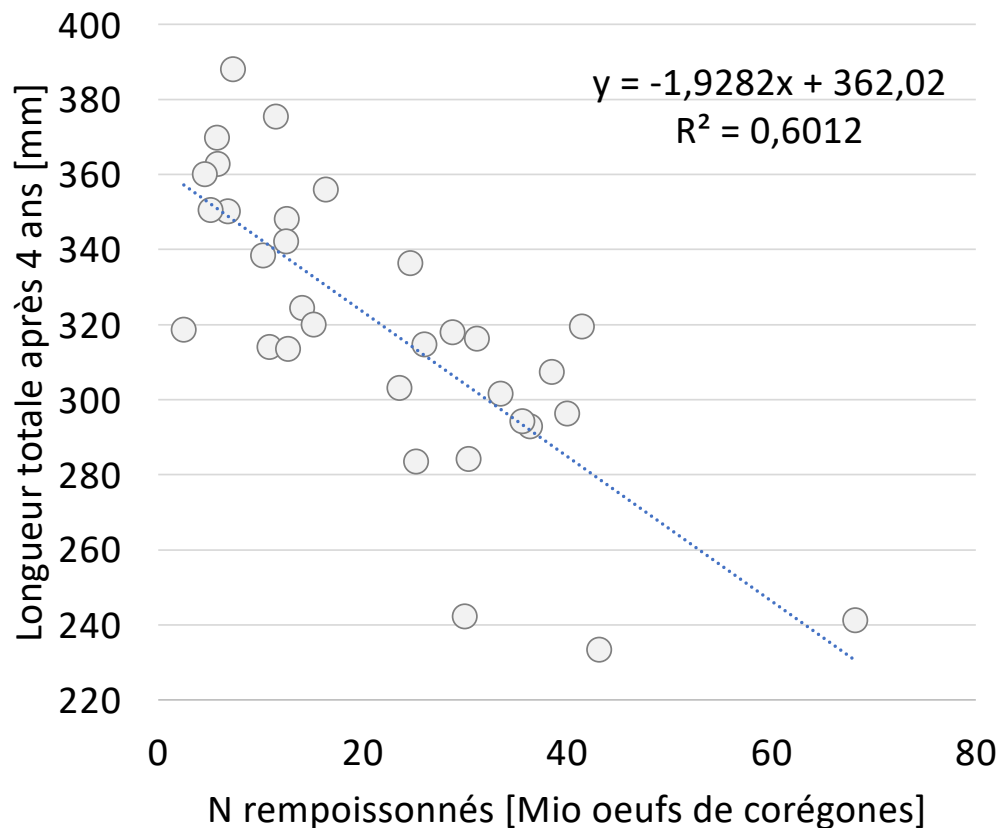
- **Un déclin massif de la croissance entraîne un déclin massif des captures des pêcheurs au filet.**
- **Cause?**



Exemple du lac de Hallwil

38





- Les corégones proviennent à plus de 90% de mesures de repeuplement.
- Trop de repeuplement entraîne une croissance plus faible (la ressource alimentaire est partagée).
- Des repeuplements nettement moins importants de 2020 à 2023 ont entraîné un renversement de tendance.
- Les captures augmentent à nouveau depuis 2023. De bonnes données de suivi ont été décisives !

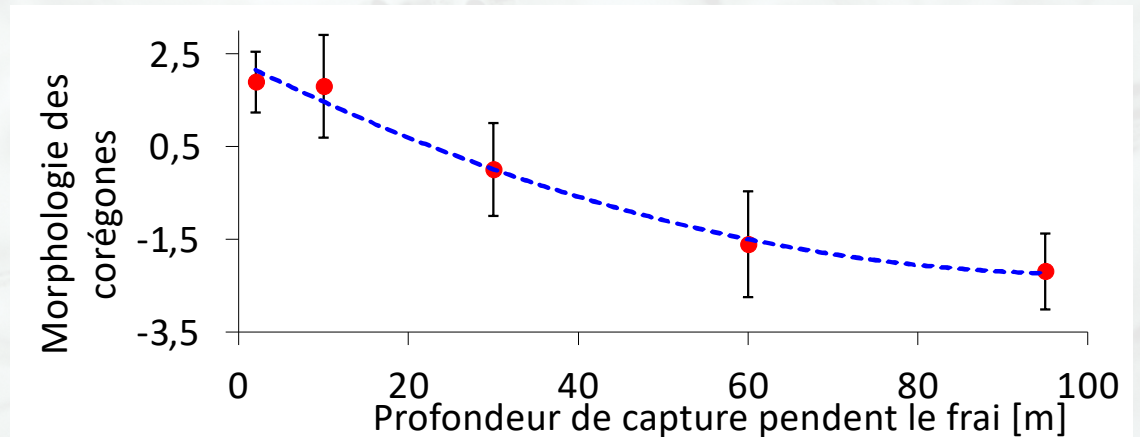
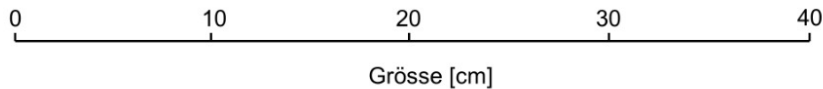
Palée (*Coregonus palaea*) Fangtiefe: 2m



Coregonus ??? Fangtiefe: 30m



Bondelle (*Coregonus candidus*) Fangtiefe: 60m



- Le règlement a été adapté. Pêche de géniteurs uniquement avec des filets placés à des profondeurs uniformes (<10m, 10-40m, et >80m).
- Seulement partiellement efficace dans les lacs avec de nombreuses espèces.

- Dans les lacs où la reproduction naturelle fonctionne → Non
- Dans les lacs où la reproduction naturelle est fortement déficiente → Oui
- Dans les lacs présentant des déficits modérés → Pas clair, probablement spécifique à l'espèce.

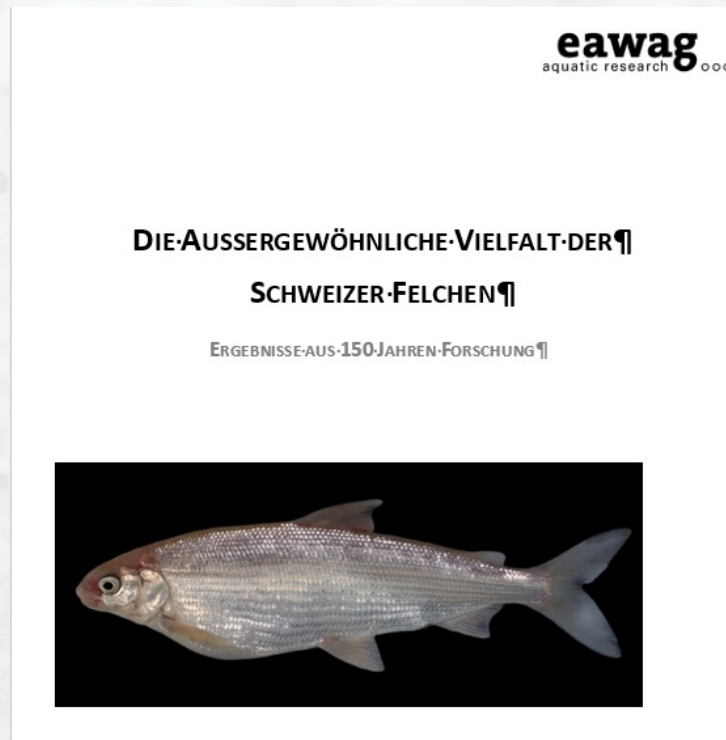
Mais attention ! → On peut aussi trop repeupler. La concurrence intra-spécifique ne conduit pas nécessairement à une régulation de la densité. Elle peut aussi conduire à une croissance plus faible.

Une biodiversité exceptionnelle

- **Une chance pour l'exploitation** → meilleurs rendements pour la même productivité du lac.
- **Un défi pour la gestion** →
 - Pression de pêche différente selon les espèces et leur croissance.
 - Pêche de géniteurs sélective difficile → Hybridation dans l'élevage et perte du choix naturel du partenaire.
- **Ne repeupler que là où c'est nécessaire et seulement dans la mesure où c'est raisonnable.**

- Le corégone est un espèce non native introduite dans le lac
- Un rendement de pêche important est possible
- Le corégone fraye naturellement dans le lac et les poissons pêchés proviennent majoritairement du recrutement naturel.
- Un repeuplement supplémentaire pourrait augmenter la compétition intraspécifique pour la nourriture et ainsi réduire la croissance des corégones.

Publication OFEV / EAWAG 2024



Merci

Corégones

Département du Jura

Jean-Baptiste Fagot

Fédération du Jura pour la Pêche
et la Protection des Milieux Aquatiques

15/03/2024

Contexte et objectifs

Corégones - Département du Jura (39) - 2024-03

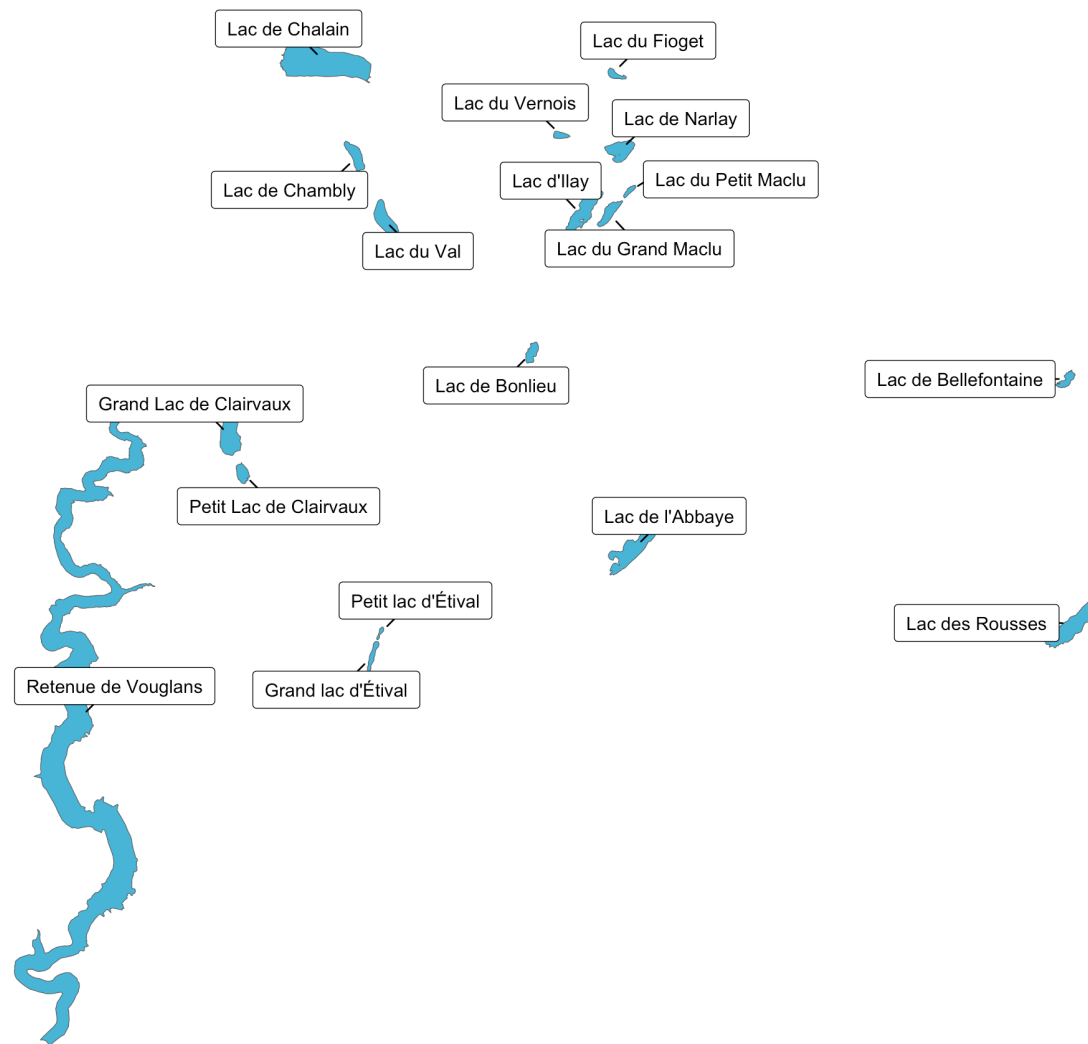
Contexte

- ~ 30 lacs naturels dans le département du Jura
- de tailles, profondeurs et contextes très différents
- Quelques retenues artificielles

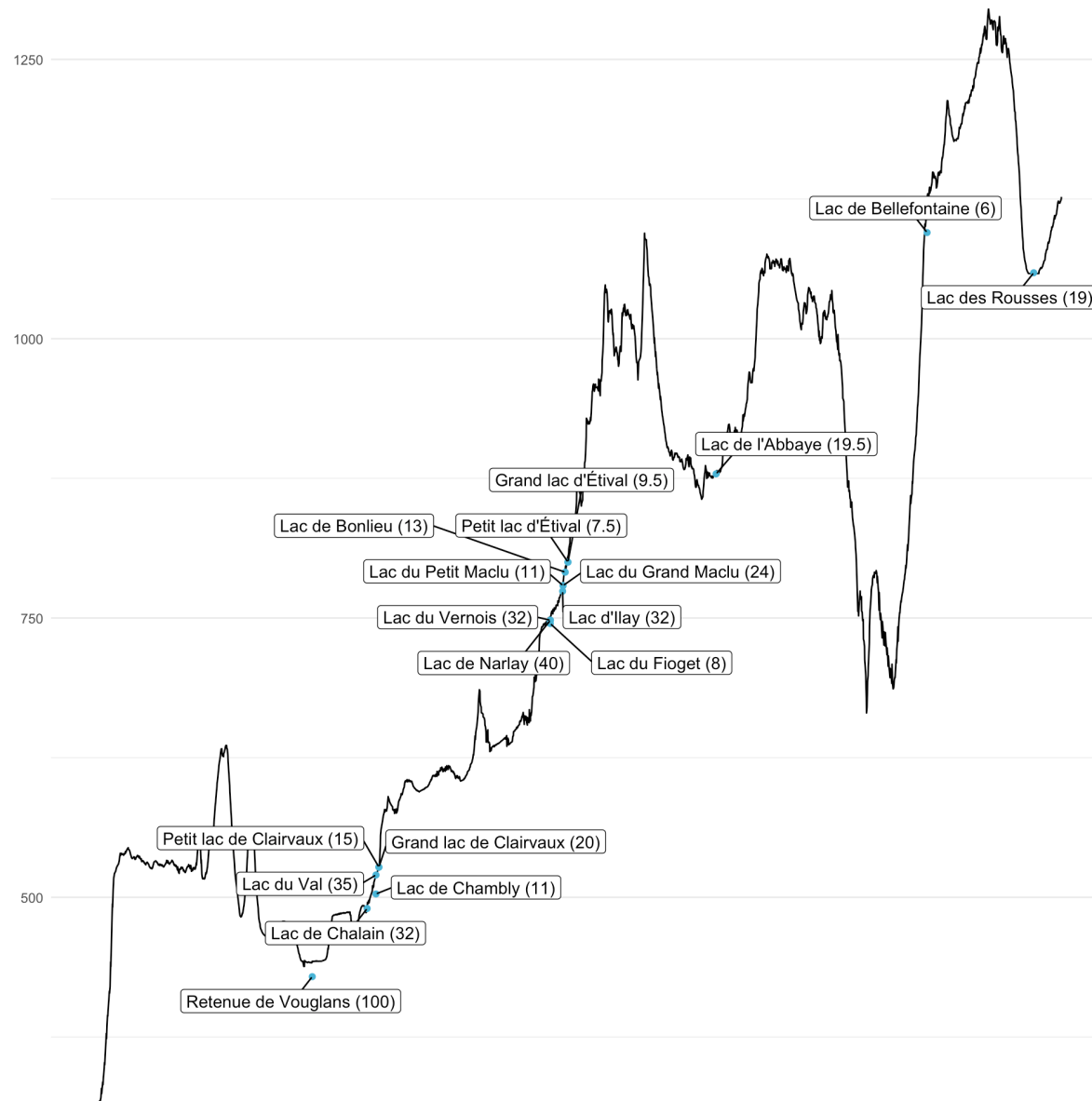


Cliché Daniel Schlunke

Corégones - Département du Jura (39) - 2024-03



Corégones - Département du Jura (39) - 2024-03



Corégones - Département du Jura (39) - 2024-03

- Différents statuts :
 - Propriété privée/publique
 - Domaine Public Fluvial / Domaine privé de l'État
 - Statuts de protection :
 - Natura 2000
 - Espace Naturel Sensible
 - Site UNESCO
 - Sites classés/inscrits au titre du paysage
 - ZNIEFF
 - Etc.

- Nombreux usages :
 - Qualité paysagère
 - Tourisme
 - Activités nautiques et aquatiques
 - Activité halieutique de pêche de loisir
 - Production d'eau potable
 - Production hydroélectrique
 - Etc.

Acquisitions de connaissances

- Acquisitions historiques de connaissances ponctuelles depuis les années 1970/1980, notamment par l'Université de Franche-Comté et les services régionaux de l'État (SRAE/DIREN)
- Suivi scientifique officiel de l'état des masses d'eau au titre de la Directive Cadre sur l'Eau depuis 2006 :
 - Suivis physico-chimiques
 - Suivis biologiques

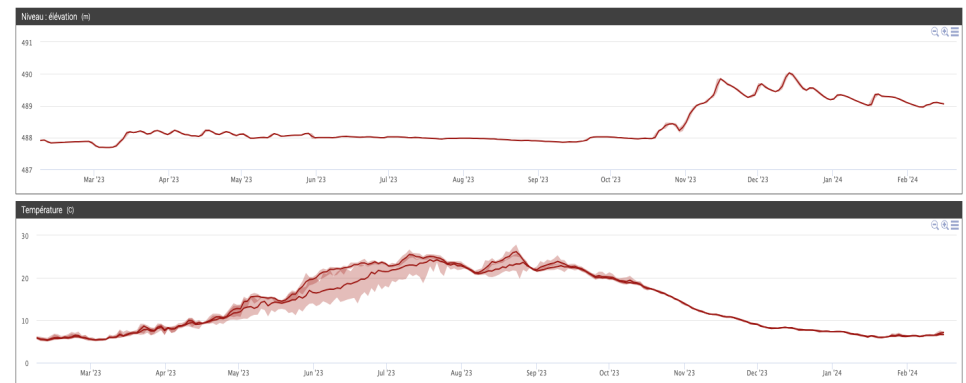
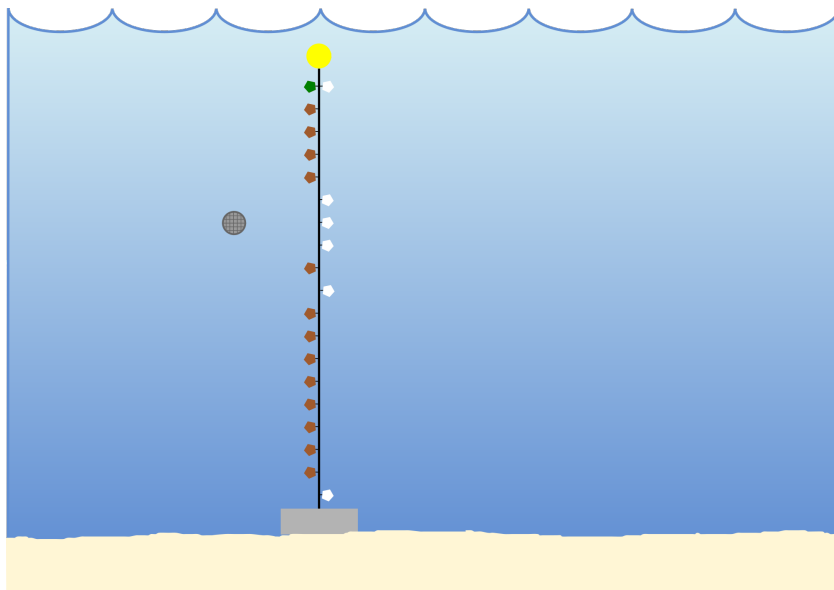
Opérateur

- Maîtrise d'ouvrage : **Fédération du Jura pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques**
 - Association de type loi 1901
 - Reconnaissance d'utilité publique
 - Agrément au titre de la protection de l'environnement
- Missions statutaires :
 - l'organisation, la promotion et la police de la pêche dans le département du Jura et le soutien aux AAPPMA
 - la protection et la mise en valeur des milieux aquatiques
 - le soutien aux AAPPMA

Partenariats

- Acquisition de données **piscicoles** sur les plans d'eau naturels du département du Jura par la FDPPMA :
 - Chalain : 2011 et 2023
 - Bonlieu : 2013 et 2023
 - Les Rousses : 2014
 - Grand lac de Clairvaux : 2015
 - Ilay : 2016
 - Le Val : 2016
 - L'Abbaye : 2020
 - Bellefontaine & Les Mortes : 2021

- Suivi d'autres paramètres structurant du fonctionnement des plans d'eau
 - Niveau
 - Température
 - Oxygénation



Exemple de suivi de la hauteur et de la température de l'eau

- Travail partenarial :

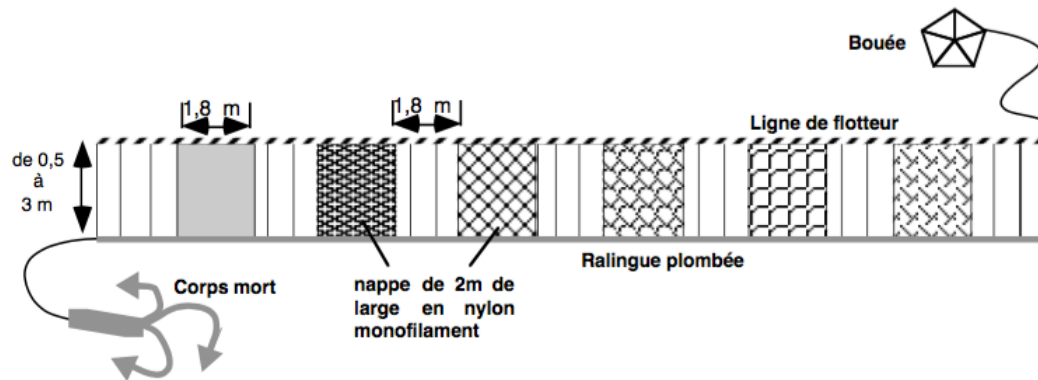


Corégones - Département du Jura (39) - 2024-03

Méthodes d'investigation

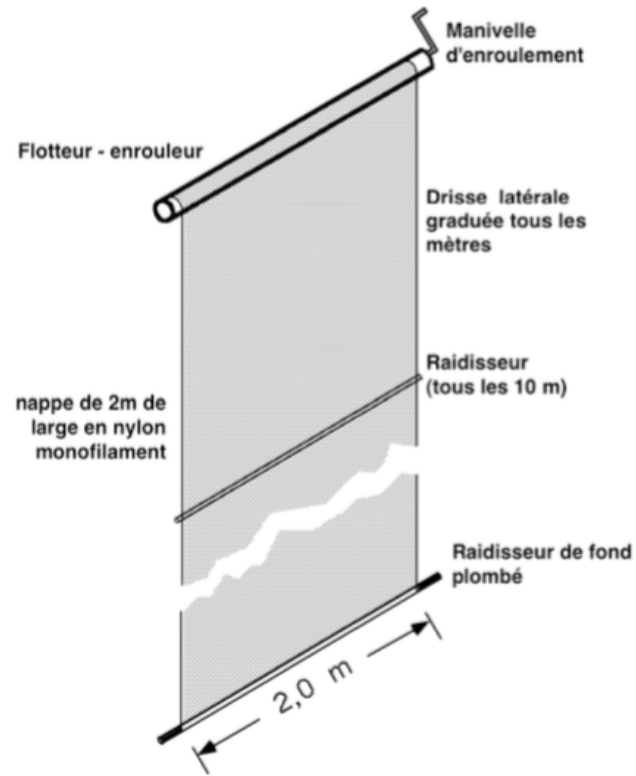
- Utilisation de filets multi-maille

Filets littoraux/benthiques

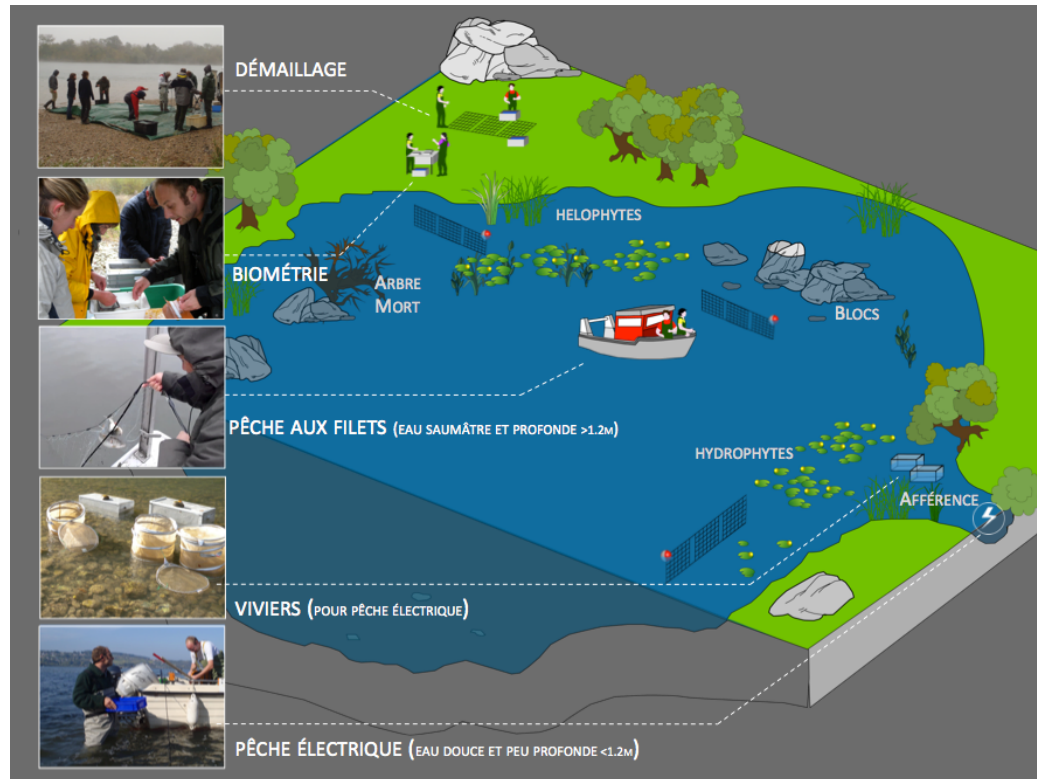


- Utilisation de filets multi-maille

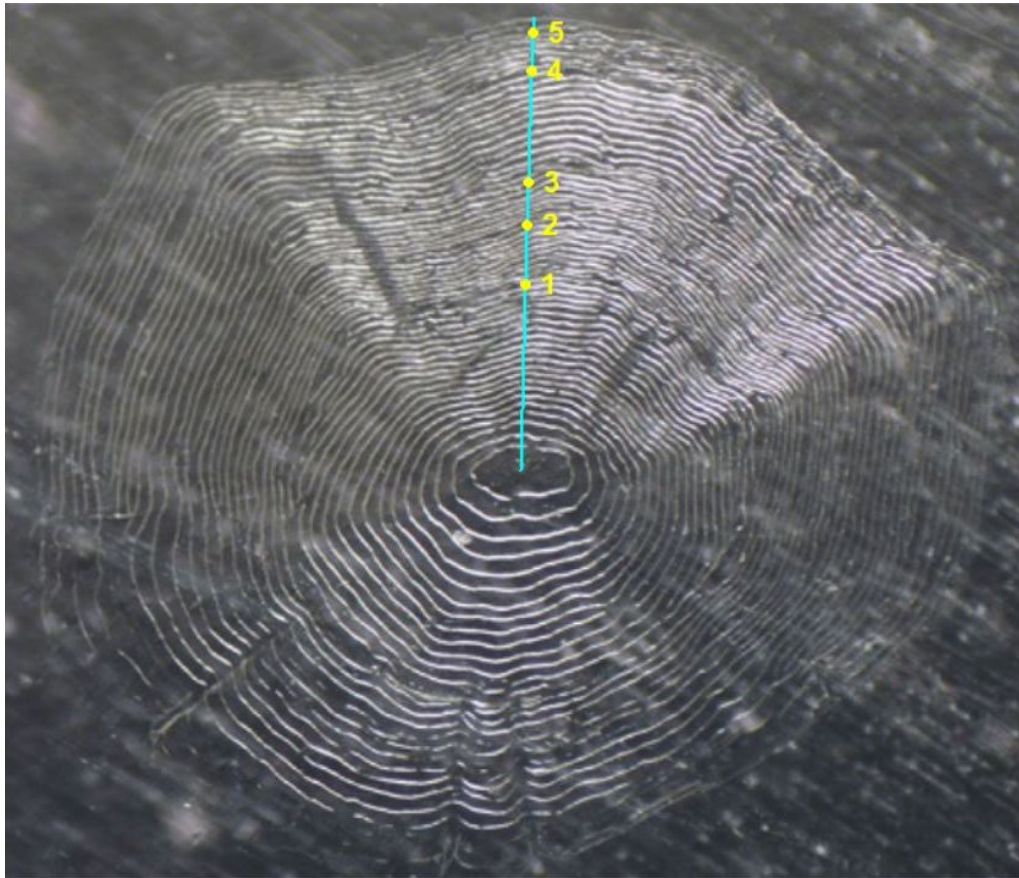
Filets pélagiques



- Utilisation de filets multi-maille
- Mise en œuvre de pêches électriques de bordure



- Étude du rôle des empoissonnements **vitesse de croissance** (marquages d'otolithe)
- Étude de la **vitesse de croissance** (scalimétrie)



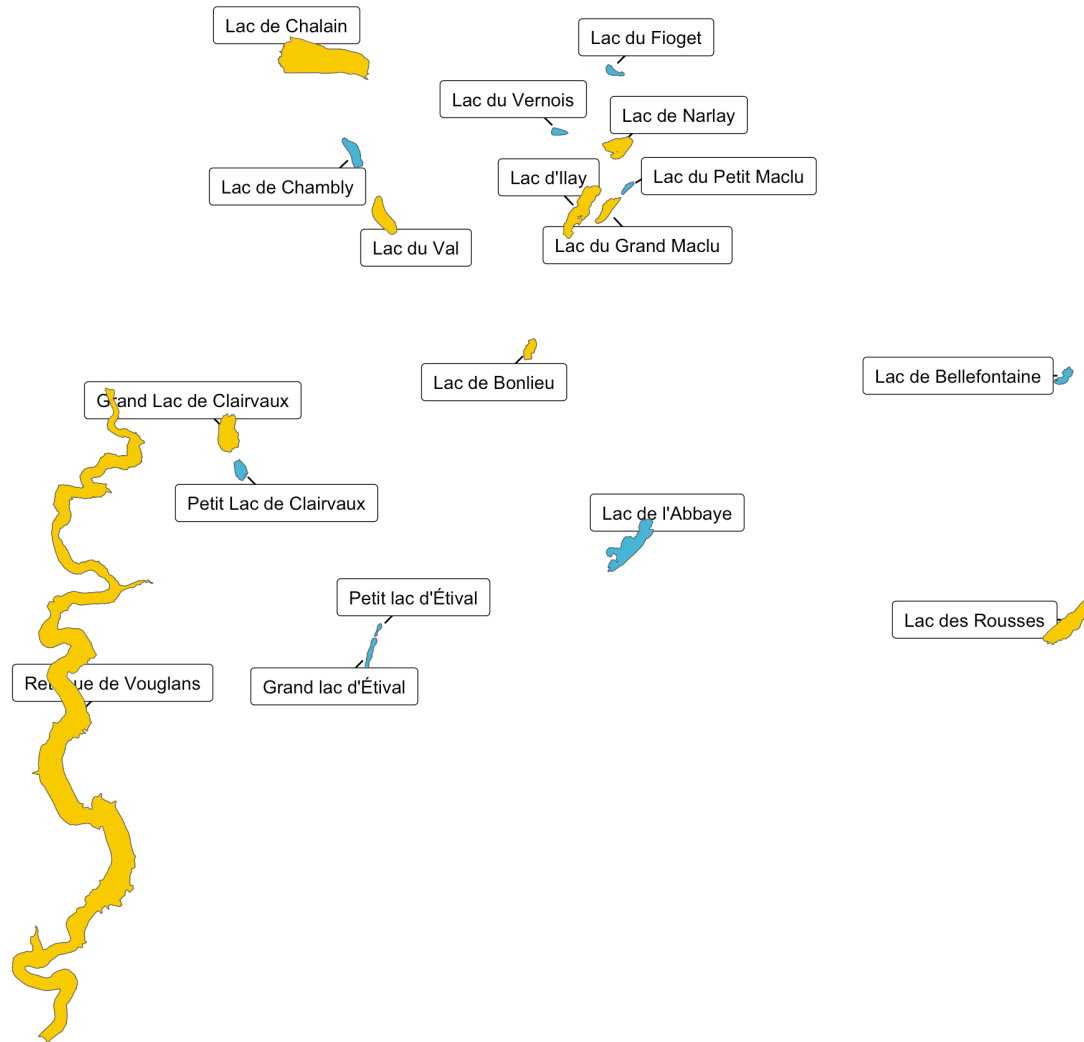
Résultats

Corégones - Département du Jura (39) - 2024-03

Les espèces observées

		BEL/MOR	GET	ABB	BON	GMA	NAR	ILA	LVA	ROU	GCL	VOU	CHN
ABL	Ablette										✓	✓	
BLN	Blageon												✓
BRB	Brème bordelière											✓	
BRE	Brème										✓	✓	
BRO	Brochet	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CAS	Carassin									✓			
CCO	Carpe commune									✓			
CHA	Chabot												✓
CHE	Chevesne							✓	✓	✓	✓	✓	✓
CMI	Carpe miroir										✓		
COR	Corégone				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
GAR	Gardon	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
GOU	Goujon											✓	
GRE	Grémille										✓	✓	
IDE	Ide mélanote											✓	
LOF	Loche franche												✓
PER	Perche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PES	Perche soleil			✓					✓			✓	✓
PSR	Pseudorasbora											✓	
ROT	Rotengle	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SAN	Sandre								✓			✓	✓
SIL	Silure glane											✓	
SPI	Spirilin												✓
TAN	Tanche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
TRF	Truite fario												✓
TRL	Truite lacustre												✓
VAI	Vairon												✓
VAN	Vandoise												✓
Total		5	5	6	6	6	6	7	9	9	11	16	17
OCL	Écrevisse américaine	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
PFL	Écrevisse signal								✓		✓		

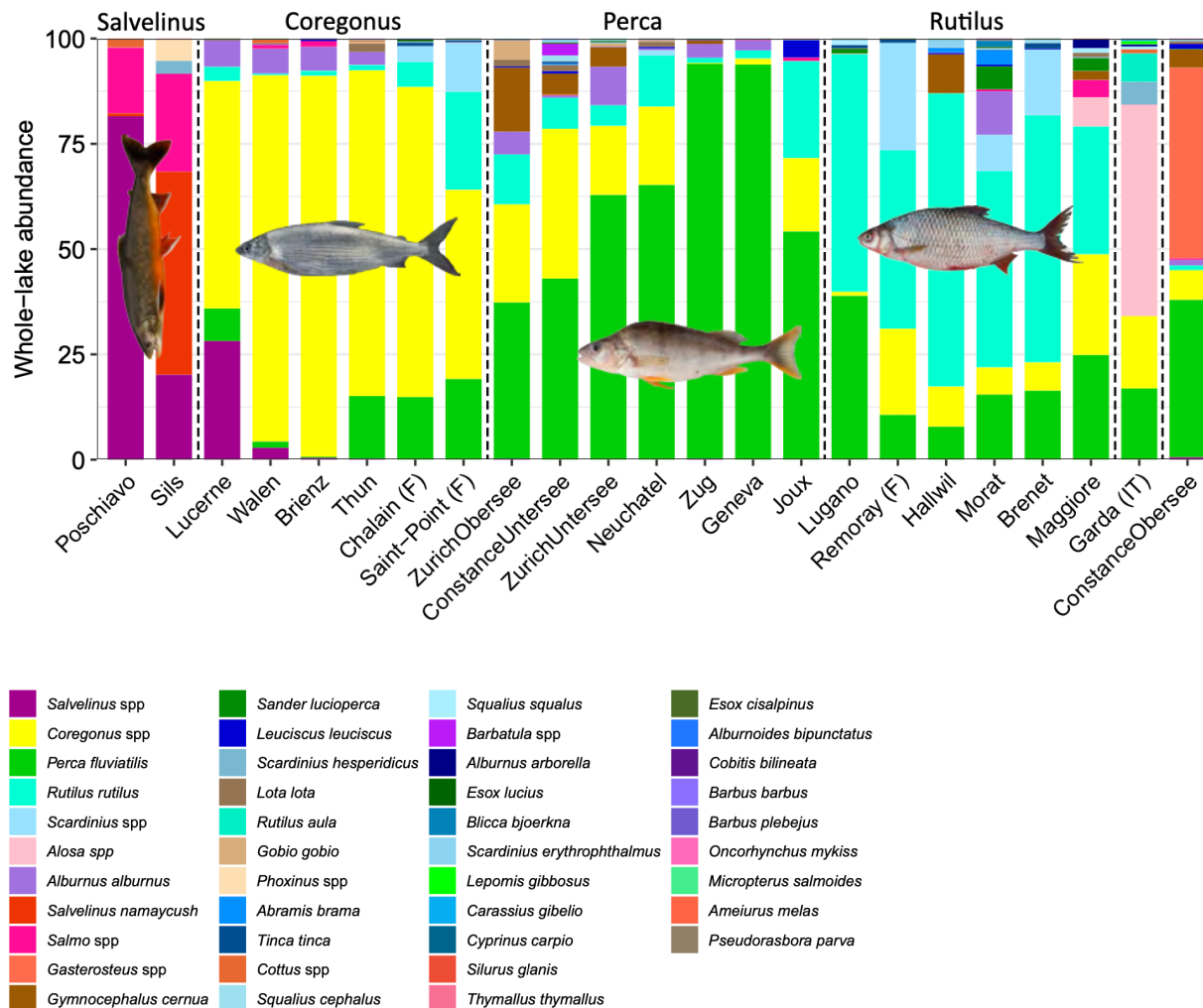
Corégones - Département du Jura (39) - 2024-03



Données FDPMA/OFB

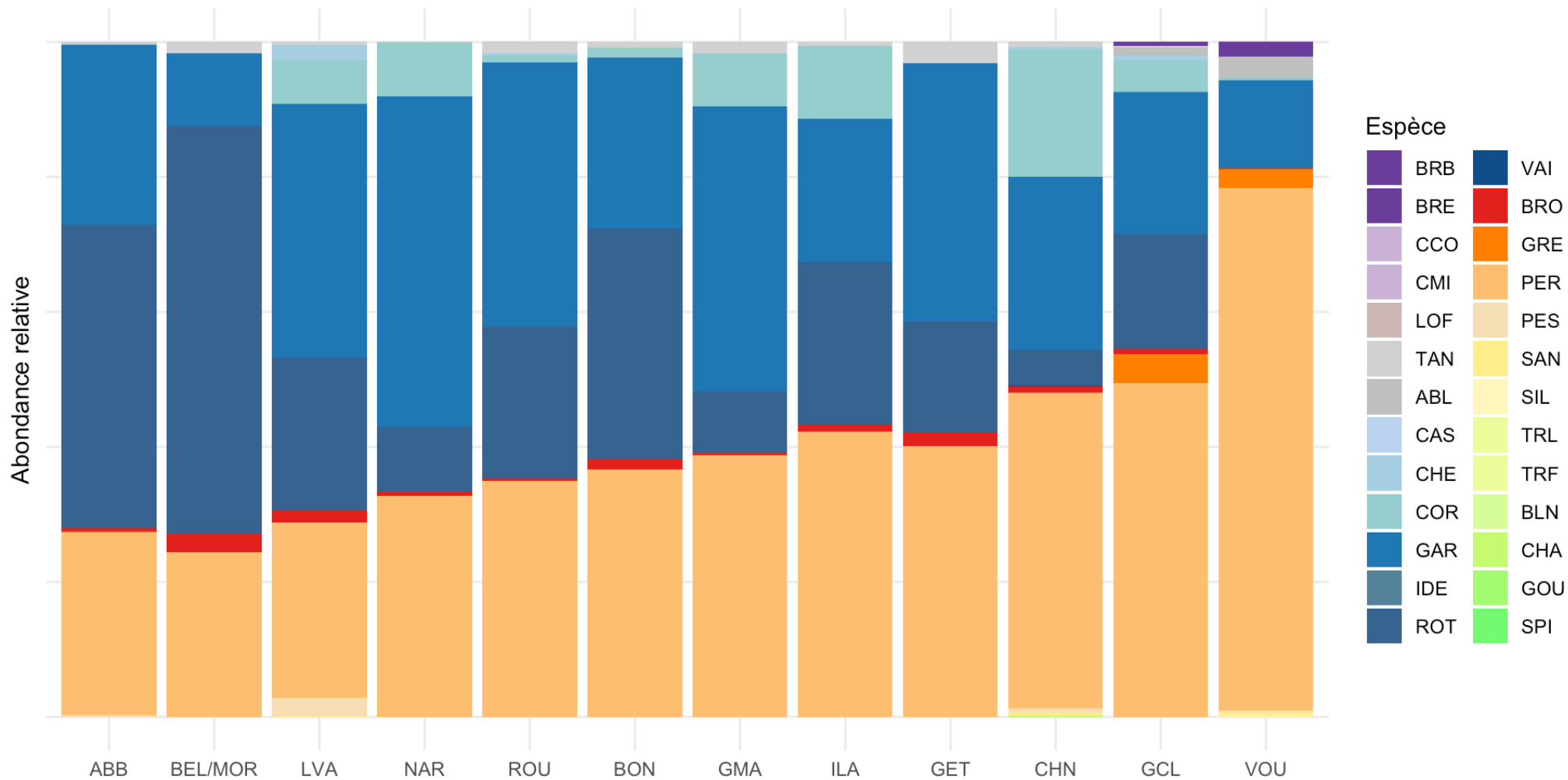
Corégones - Département du Jura (39) - 2024-03

Le corégone parmi ces espèces



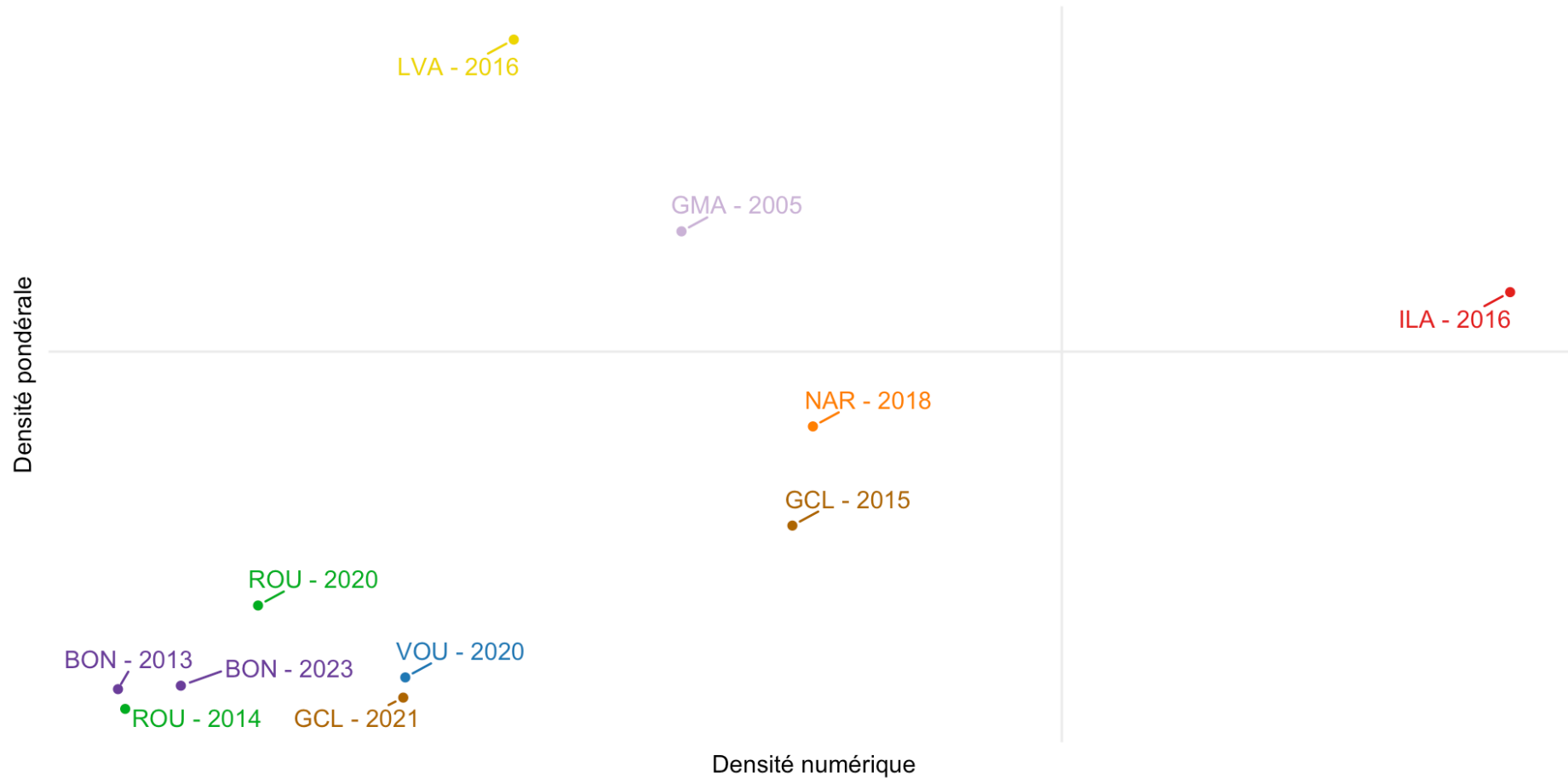
Alexander T., Seehausen O. (2021). Diversity, distribution and community composition of fish in perialpine lakes – “Projet Lac” synthesis report. Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology. 282 pages. ISBN 978-3-906484-76-1, <https://doi.org/10.55408/eawag:24051>

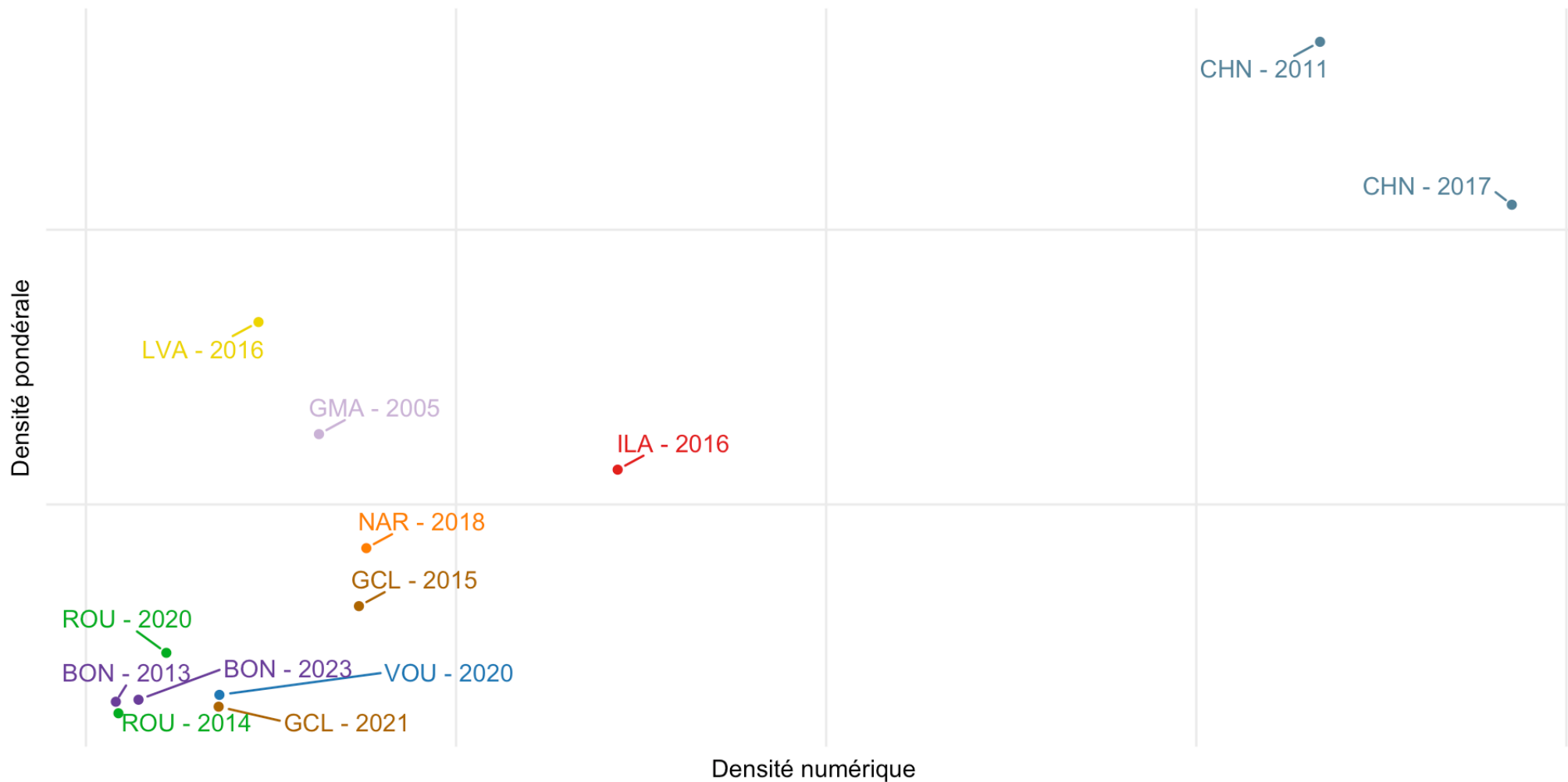
Corégones - Département du Jura (39) - 2024-03



Corégones - Département du Jura (39) - 2024-03

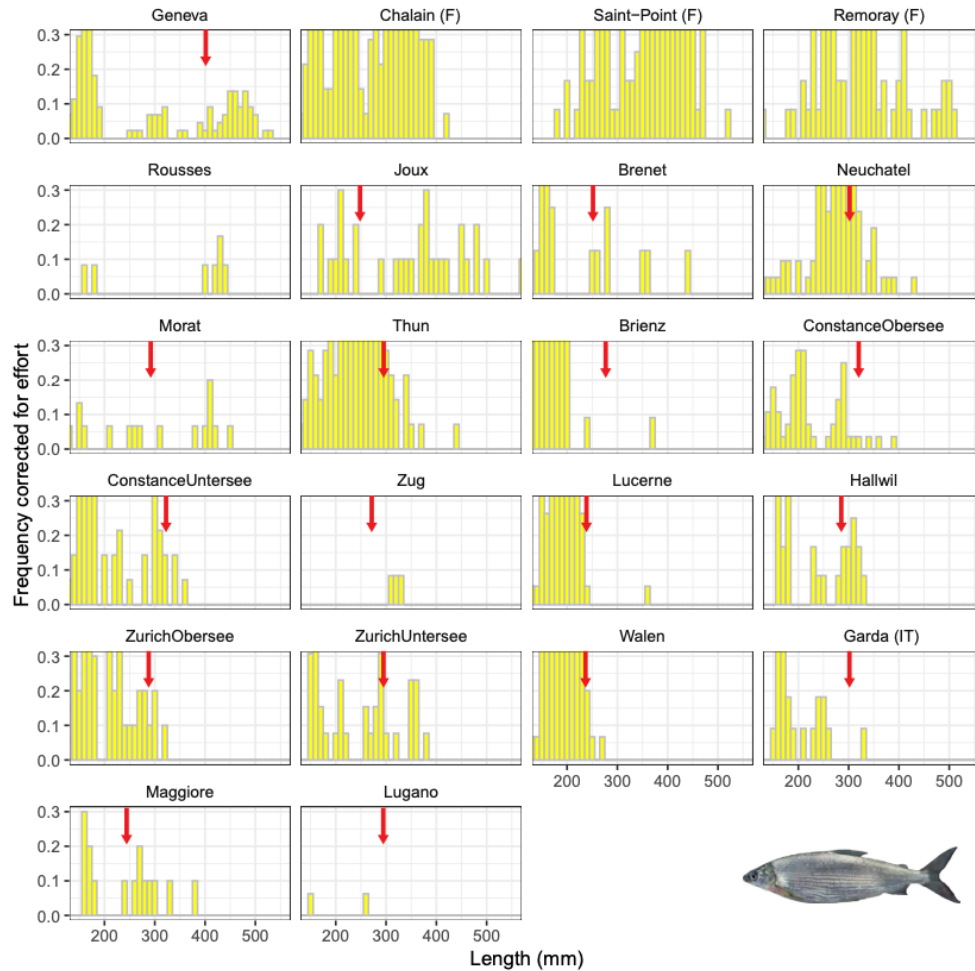
Le corégone entre les plans d'eau



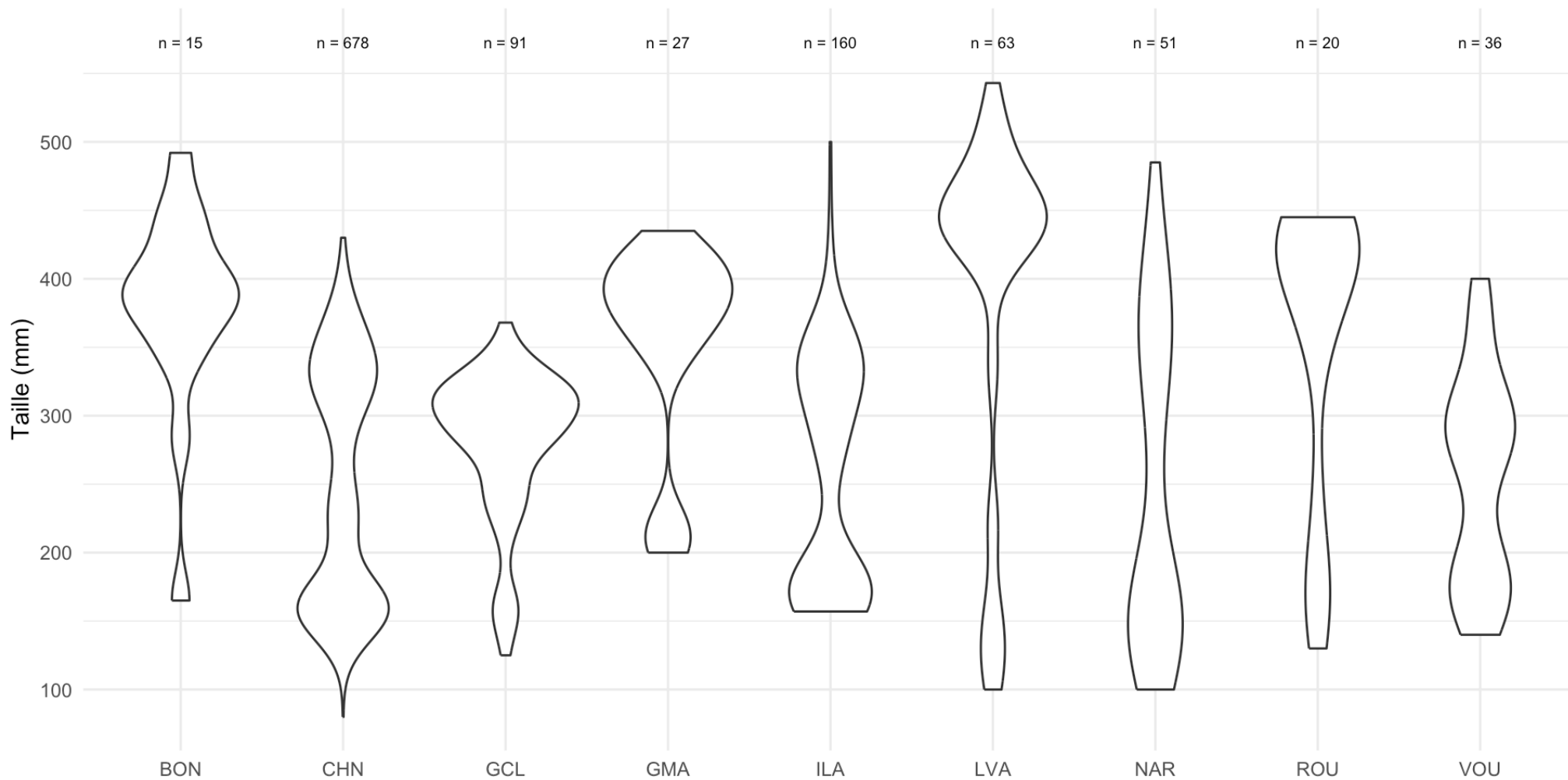


Corégones - Département du Jura (39) - 2024-03

Les tailles entre les plans d'eau



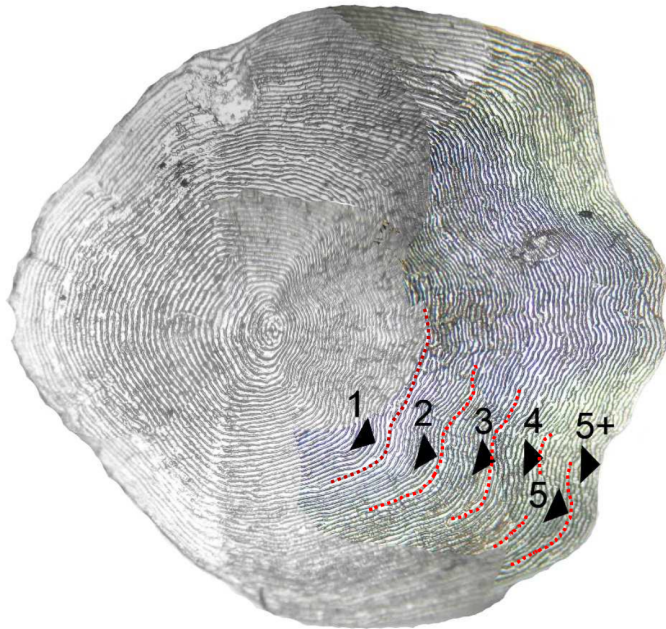
Alexander T., Seehausen O. (2021). Diversity, distribution and community composition of fish in perialpine lakes – “Projet Lac” synthesis report. Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology. 282 pages. ISBN 978-3-906484-76-1, <https://doi.org/10.55408/eawag:24051>



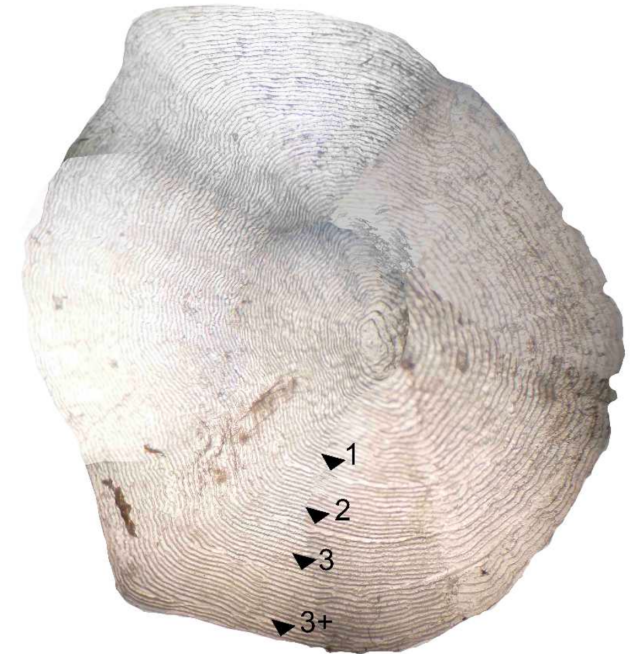
Corégones - Département du Jura (39) - 2024-03

Scalimétrie

- Analyses scalimétriques réalisées en 2014 et 2015



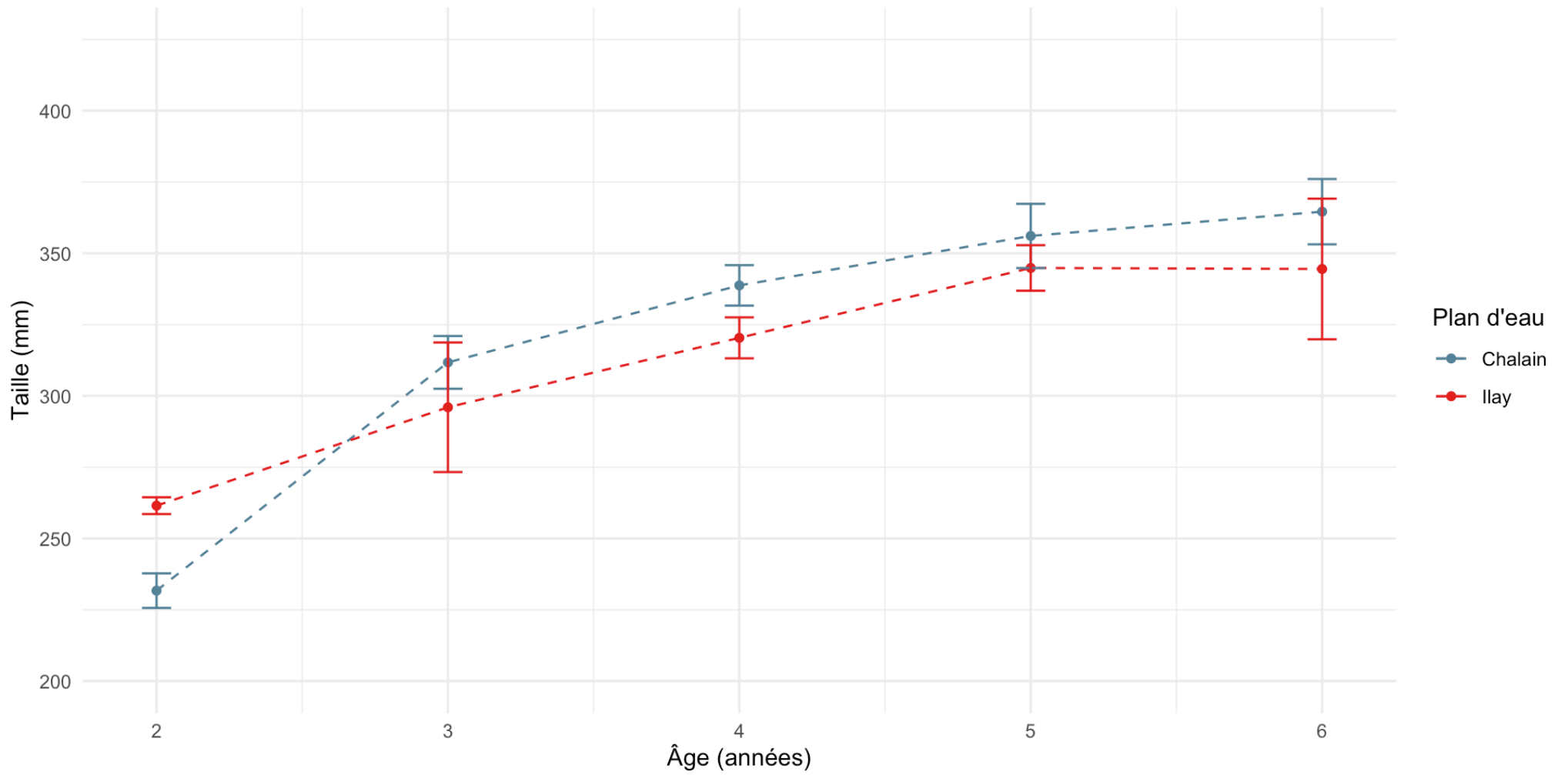
Lac d'Ilay - 314 mm - 6ème année



Lac de Chalain - 326 mm - 4ème année

Schlunke, Daniel, et Pascal Vonlanthen. « Contrôle de l'efficacité du repeuplement de corégones dans le lac de Chalain ». Châtonnaye: Aquabios - Fédération du Jura pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques, 26 février 2014. Schlunke, Daniel, Pascal Vonlanthen, et Guy Périat. « Efficacité du repeuplement de corégones dans le lac d'Ilay ». Châtonnaye: Fédération du Jura pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, décembre 2015.

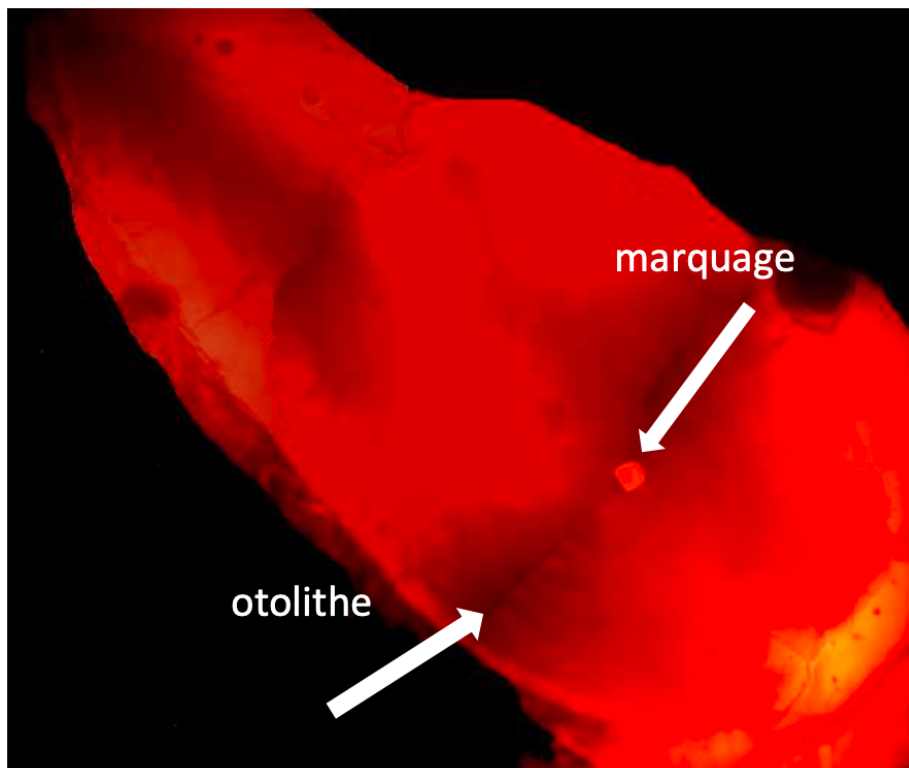
Corégones - Département du Jura (39) - 2024-03



Corégones - Département du Jura (39) - 2024-03

Marquages

- Plusieurs dizaines de milliers d'alevins pré-grossis de corégones relâchés au cours de la période 2007-2010
- Lacs concernés : Rousses, Grand lac de Clairvaux, Ilay, Chalain
- Marquage préalable par baignade au « Rouge d'Alizarine S » (ARS) à l'INRA de Thonon-les-Bains
- Recherche ultérieure de ce marquage au microscope à épifluorescence après extraction/ponçage/polissage des otolithes



Otolithe marqué d'un corégone du lac d'Ilay

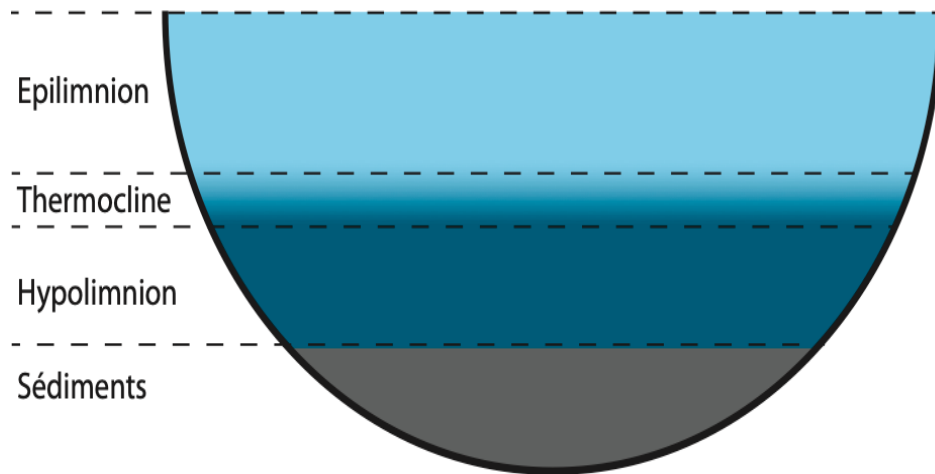
Schlunke, Daniel, Pascal Vonlanthen, et Guy Périat. « Efficacité du repeuplement de corégones dans le lac d'Ilay ». Châttonnaye: Fédération du Jura pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, décembre 2015.

- Permet d'obtenir une estimation de la contribution du repeuplement par rapport au frai naturel

Plan d'eau	Marquage	Résultat
Chalain	✓	Ne contribue pas
Ilay	✓	Ne contribue pas
Grand lac de Clairvaux	✓	Ne contribue pas
Les Rousses	✓	Contribue
Vouglans	En cours - 2024	

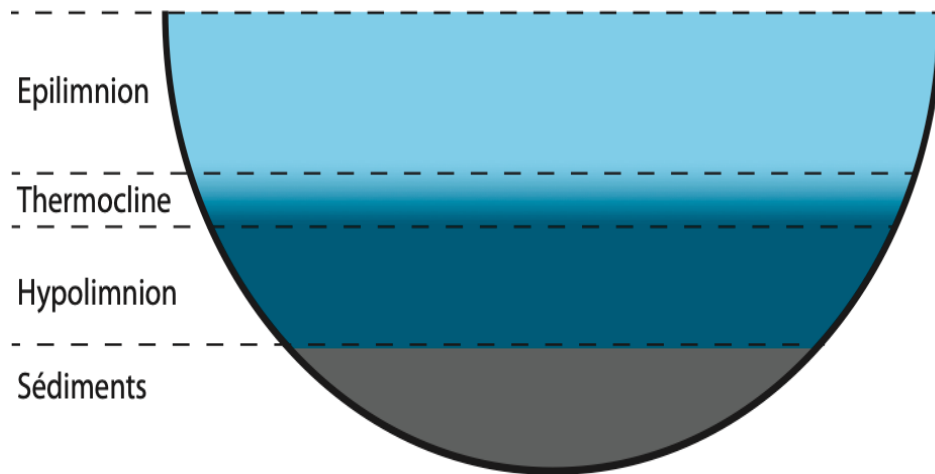
Oxygénation des plans d'eau

Stratification estivale



Essert, Valentin, Hélène Masclaux, Valérie Verneaux, et Laurent Millet. « Les lacs jurassiens, l'Homme et le climat ». In Histoire du climat dans les montagnes du Jura: Ecosystèmes et sociétés face à un avenir incertain, 176-181. Editions de la Belle Etoile, 2023.

Stratification estivale

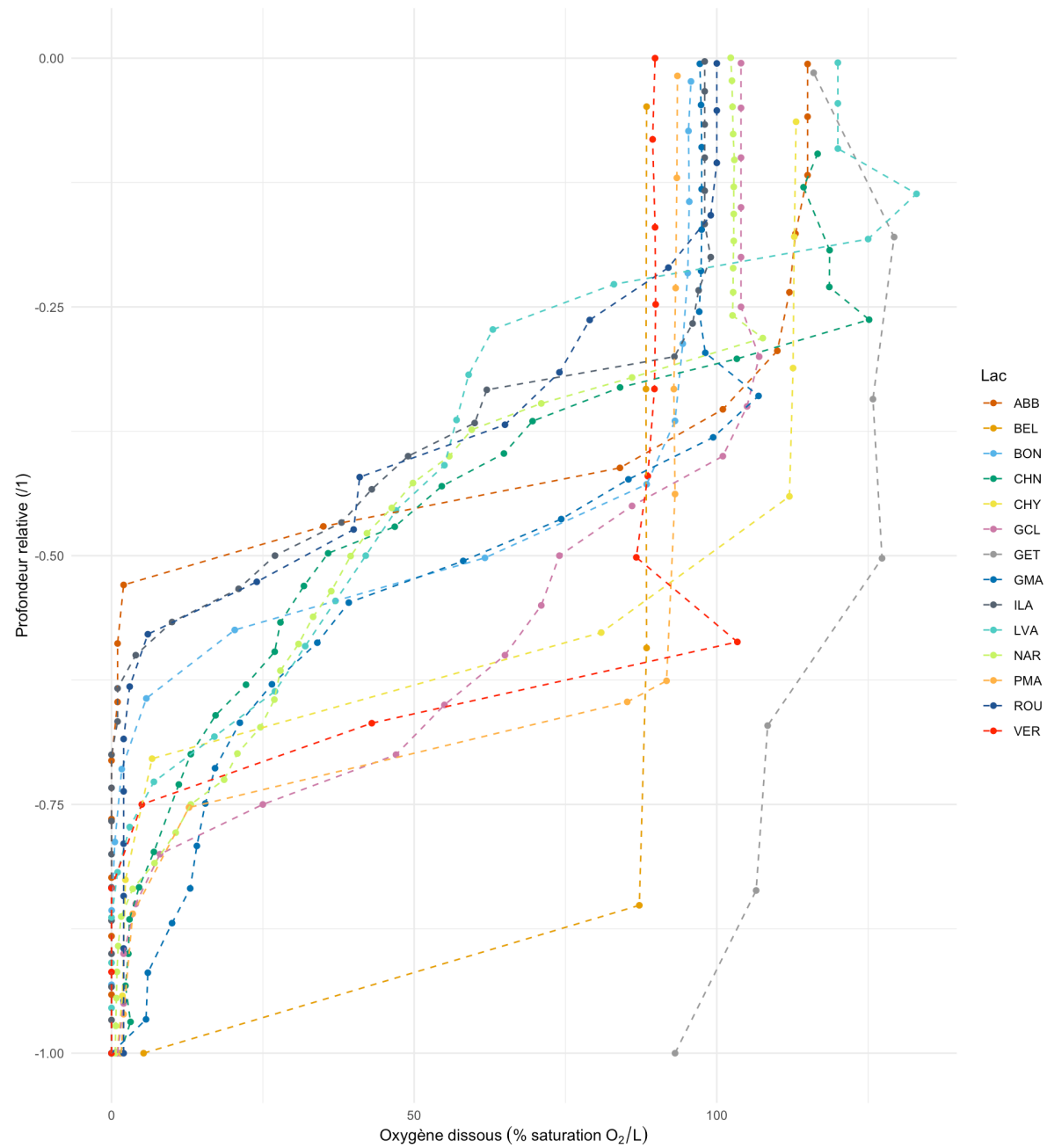


Brassage



Essert, Valentin, Hélène Masclaux, Valérie Verneaux, et Laurent Millet. « Les lacs jurassiens, l'Homme et le climat ». In Histoire du climat dans les montagnes du Jura: Ecosystèmes et sociétés face à un avenir incertain, 176-181. Editions de la Belle Etoile, 2023.

- Stratification thermique
- Mesure dans les conditions les plus limitantes : fin de période estivale
- Avant le brassage automnal
- Comparaison entre la surface et le fond sur une même échelle pour tous les lacs



Corégones - Département du Jura (39) - 2024-03

Enjeux et perspectives

- Contexte d'enjeux croissants :
 - Partage des usages : AEP, loisirs (pêche de loisirs, baignade, nautisme), préservation des milieux/patrimoine, hydroélectricité, etc.
 - Contexte de changement climatique
 - Vulnérabilité
 - Responsabilité
 - Cyanobactéries toxinogènes et non-toxinogènes de plus en plus présentes

Carnets de capture

- Suivi des captures mis en place en 2023 suite à expérimentation sur double maille brochet
- Mise en place d'un carnet de capture électronique via Géopêche
- Contribution de la part de pêcheurs volontaires
- Données non diffusées : analyse interne uniquement

Configuration de l'analyse

Fenêtre de capture (cm)



Période calendaire

30/04/2023 - 31/01/2024

Espèce(s)

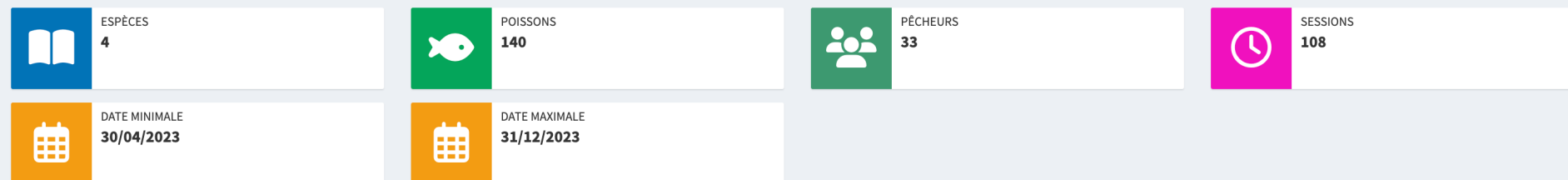
Milieu(x)

Pêcheur(s)

Critères d'analyse

Milieux Espèces Mois calendaires Pêcheurs

Résultats de l'analyse



Temps nécessaire pour capturer un individu (en heures)



Corégones

Département du Jura

Jean-Baptiste Fagot

Fédération du Jura pour la Pêche
et la Protection des Milieux Aquatiques

15/03/2024