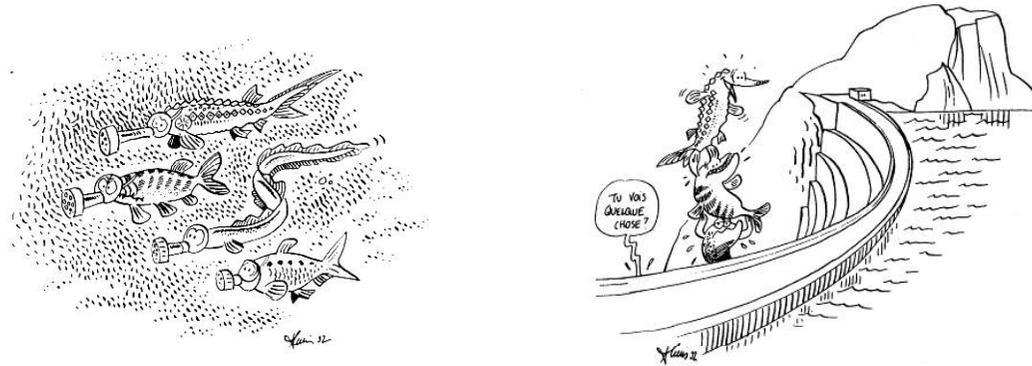


Distribution des poissons migrateurs dans les bassins versants européens : un début de relativisation des impacts anthropiques

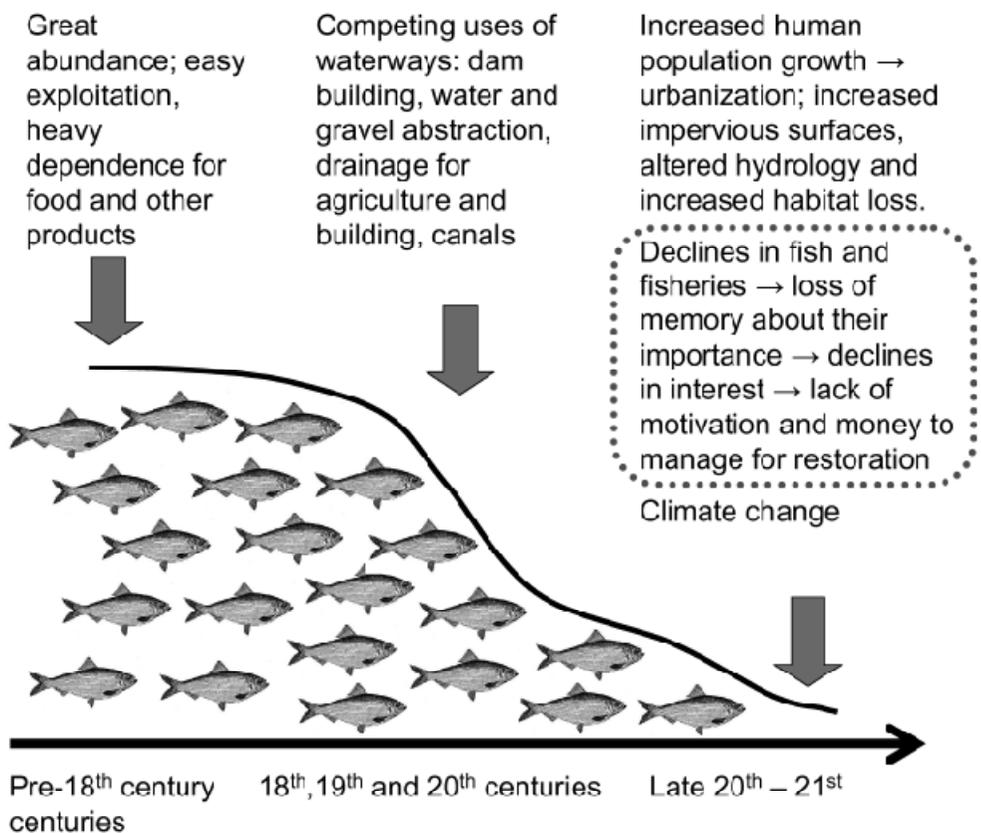
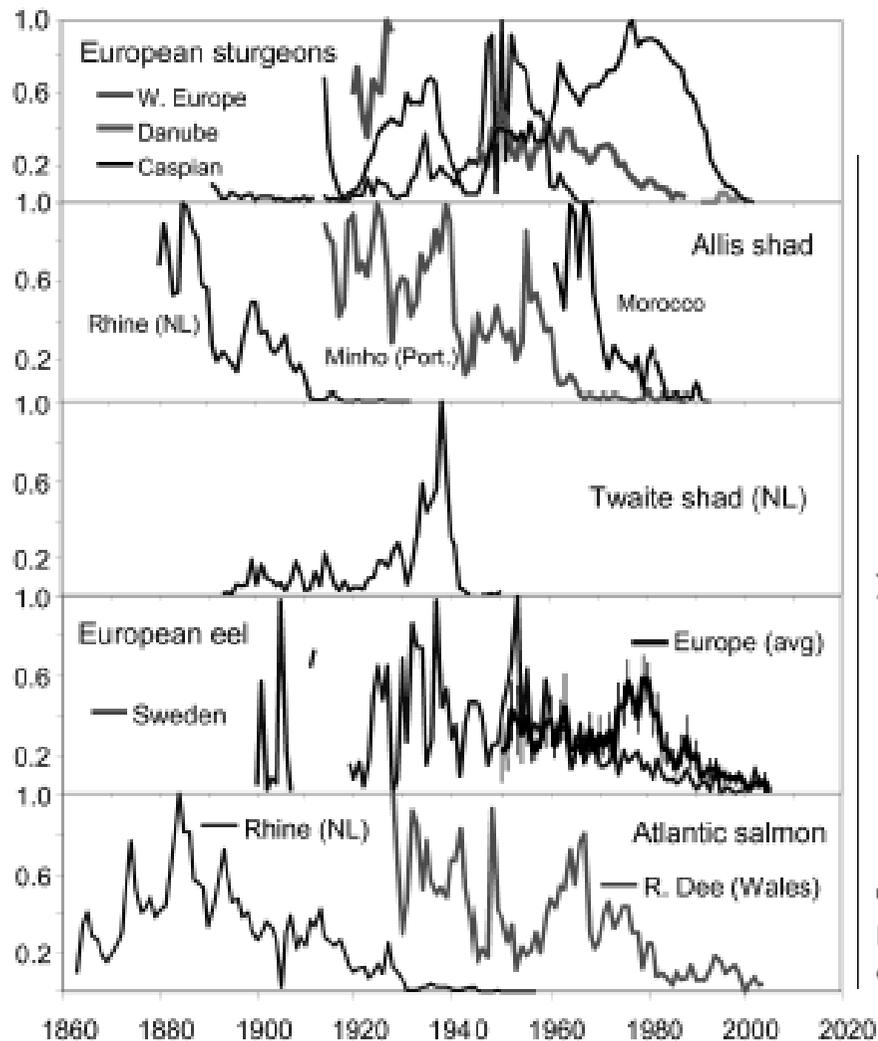


Eric Rochard & Géraldine Lassalle

Cemagref unité Ecosystèmes estuariens et Poissons migrateurs amphihalins

50 avenue de Verdun 33612 Cestas

Eric.rochard@cemagref.fr



(Limburg & Waldman in press, *Bioscience*)



Les poissons migrateurs amphihalins en Europe

(Kottelat 1997, Kottelat & Freyhof 2007, McDowall 1988)

Petromyzontidae

Caspiomyzon wagneri

Lampetra fluviatilis

Petromyzon marinus

Anguillidae

Anguilla anguilla

Acipenseridae

Acipenser gueldenstaedtii

Acipenser naccarii

Acipenser stellatus

Acipenser sturio

Huso huso

Clupeidae

Alosa algeriensis

Alosa alosa

Alosa caspia

Alosa fallax

Alosa immaculata

Alosa kessleri

Alosa tanaica

Alosa volgensis

Cyprinidae

Vimba vimba

Osmeridae

Osmerus eperlanus

Coregonidae

Coregonus spp.

Coregonus oxyrinchus

Salmonidae

Salmo caspius

Salmo labrax

Salmo salar

Salmo trutta

Salvelinus alpinus

Mugilidae

Liza ramada

Pleuronectidae

Platichthys flesus

(en bleu les espèces présentes en France métropolitaine)

Les causes de raréfaction ?

On connaît bien certains cas très documentés

- **Pollutions sur l'Escaut** (Maes et al., 1998 J. Fish. Biol., 2008 Hydrobiologia)
- **Barrages dans l'estuaire du Guadalquivir** (Fernandez-Pasquier, 1999 Bol. Esp. Oceanogr.) **ou de la Seine** (Belliard et al., 1999, Hydrobiol.)
- **Pêcheurie d'esturgeon du bassin de la Garonne** (Roule, 1922; Magnin, 1962)

Mais n'a-t-on pas généralisé un peu vite ?

- Ces facteurs ont-ils joué partout avec la même acuité ?
- Ont-ils impacté toutes les espèces de la même façon ?



Une première tentative de relativisation

- Suite à plusieurs travaux sur la distribution des espèces en absence de pressions anthropiques régionales (Lassalle et al. 2008 Biol. Cons., Lassalle & Rochard 2009 Glob. Ch. Biol., Lassalle et al. 2009 AFS)

Approche macroécologique à l'échelle continentale visant à expliquer la distribution géographique actuelle des espèces migratrices

- **Caractéristiques des bassins versants**
 - **abiotiques (biogéographiques, climatiques)** (Reyjol et al. 2007 Glob. Ecol. Biogeogr. ; Pont et al., 2005 Can. J. Fish. Aquat. Sci., Buisson et al., 2008 Ecol. Fresh. Fish)
 - **biotiques (productivité primaire nette, NPP)** (Guegan et al. 1999 Nature)
 - **anthropiques** (Fukushima et al. 2007 Fresh. Biol. , Han et al. 2008 Env. Biol. Fish.).

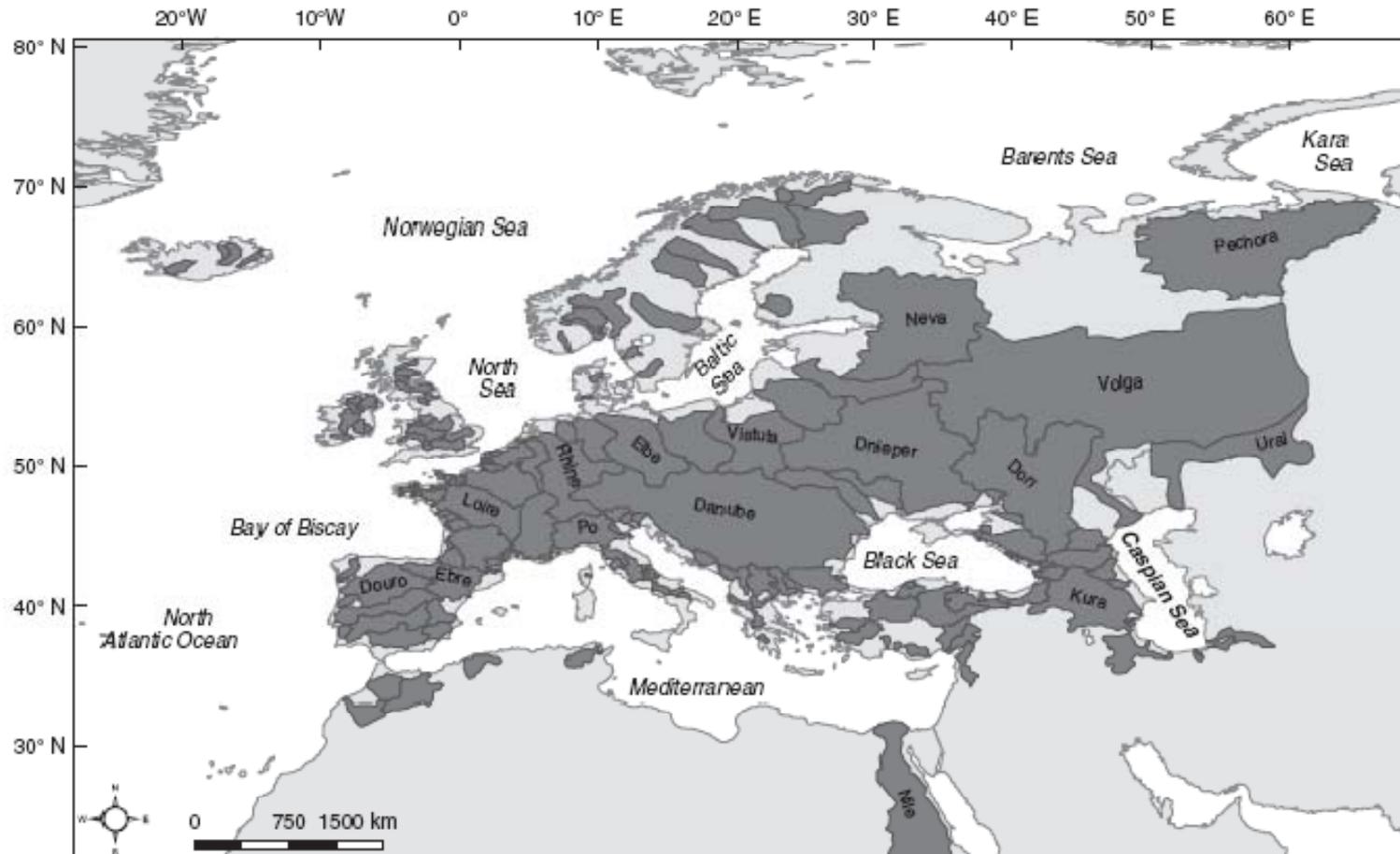


- Présence et niveau d'abondance des 28 espèces européennes de poissons migrateurs
 - Base de données Eurodiad 2.0 www.diadfish.org
- Modèle de régression logistique, classes d'abondance (proportional odds) (Harrell et al., 1998 Stat Med.; Dirnböck et al., 2003 J. Biogeo. ; Bigler, 2005, Ecology)



L'aire d'étude : Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient

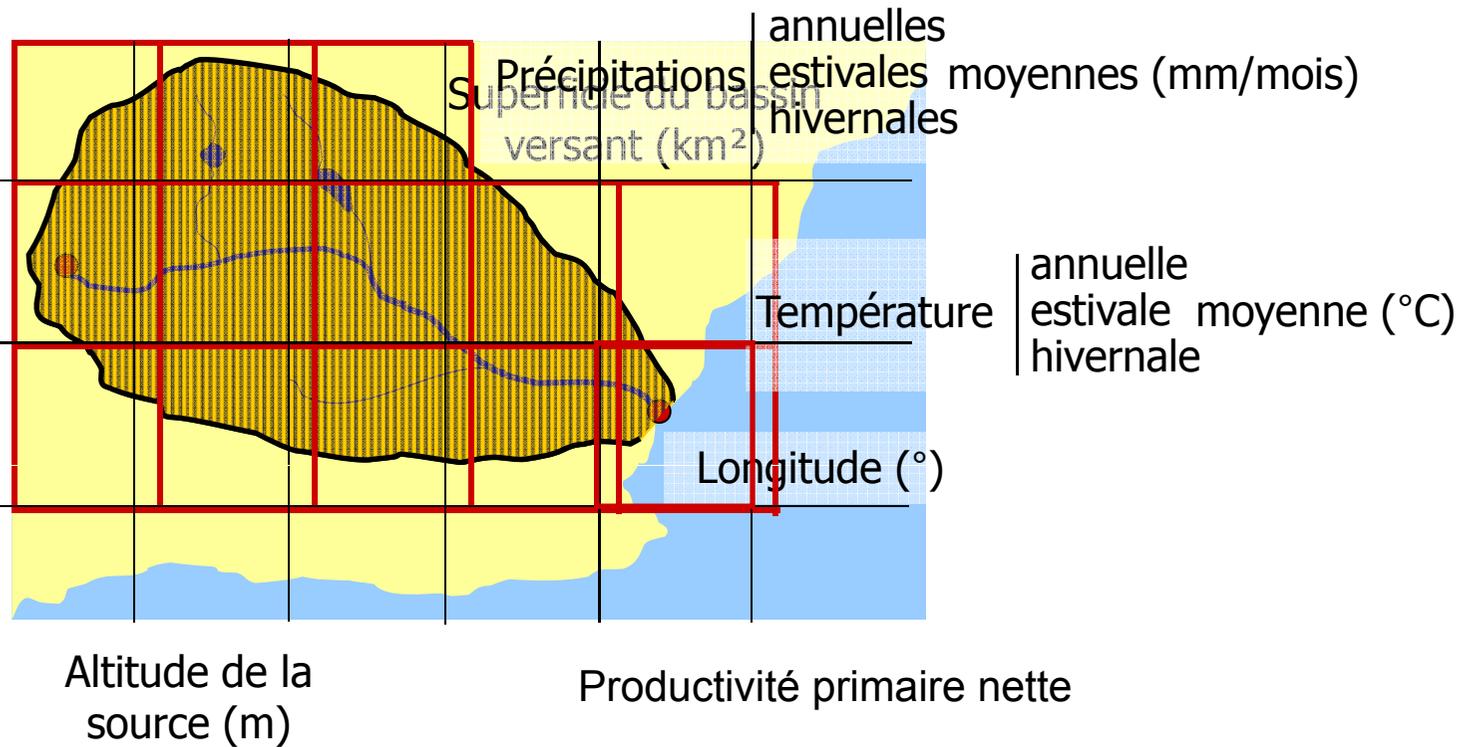
ception



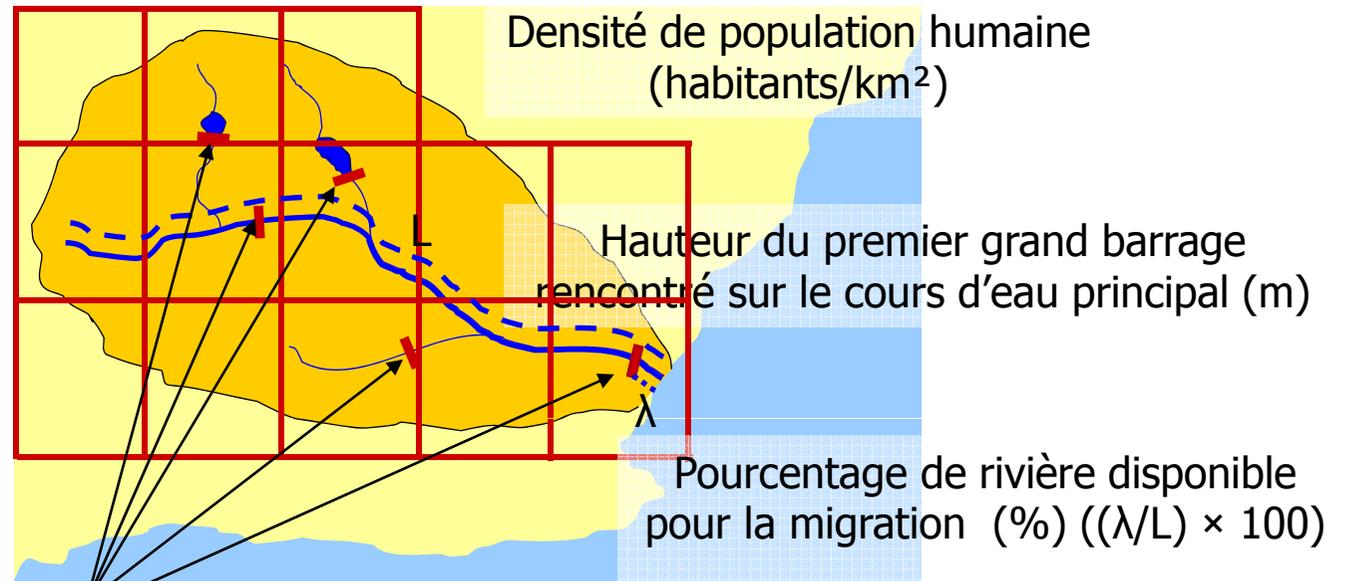
- Intégralité de l'aire de distribution historique des espèces
- 196 bassins versants



Variables explicatives testées : variables naturelles



Variables explicatives testées : pressions anthropiques régionales



Nombre de barrages
rencontrés dans le
bassin versant

Les modèles de distribution obtenus

- 8 espèces sur les 22 modélisées ont un modèle prenant en compte une ou des variables anthropiques, avec un effet délétère ou favorable.

	Hauteur du premier grand barrage rencontré	Nombre de grands barrages dans le bassin	Pourcentage de rivière disponible pour la migration	Densité de population humaine
<i>Petromyzon marinus</i>				∩
<i>Huso huso</i>		/		∩
<i>Salmo salar</i>			∩	∩
<i>Salvelinus alpinus</i>				∩
<i>Vimba vimba</i>	\			/
<i>Osmerus eperlanus</i>	\			
<i>Liza ramada</i>	/			
<i>Salmo trutta</i>			∩	

Courbe de réponse (mulet porc)

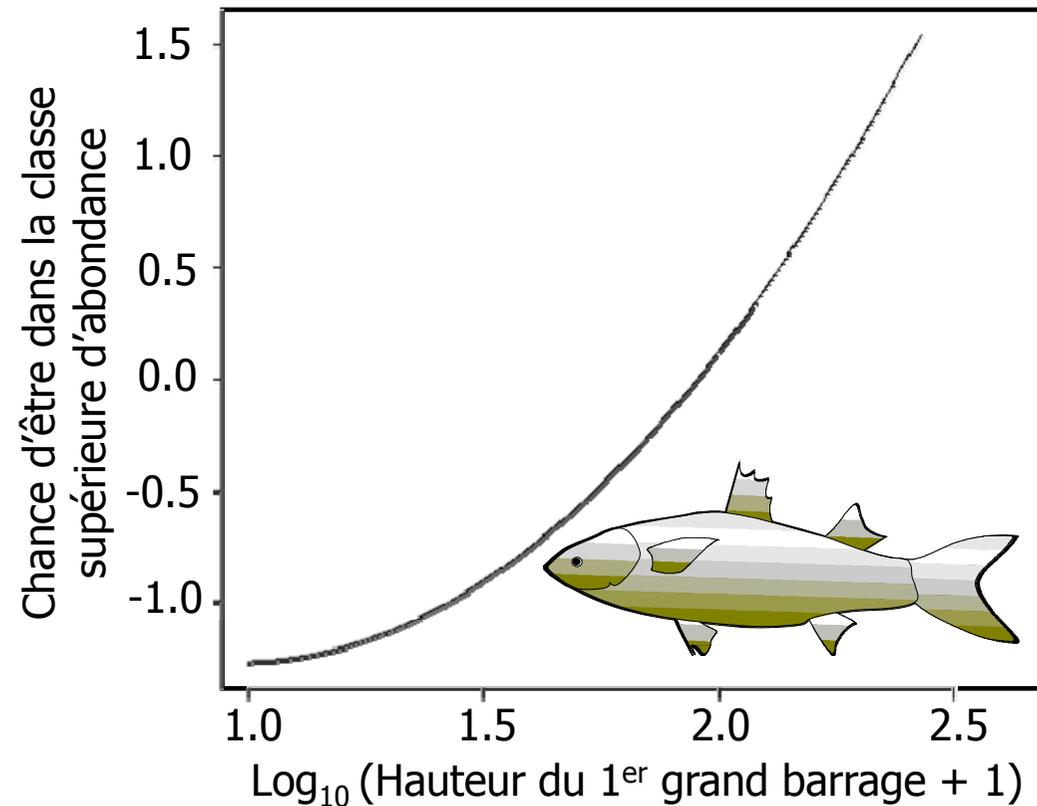
Formule : $\text{Mulet_porc} \sim \text{Long} + \text{pol}(\text{TempSum}, 2) + \text{pol}(\text{HautBar}, 2)$

longitude à l'embouchure

température estivale

hauteur du 1er barrage

- En accord avec les effets observés à l'échelle locale
(Chicharo et al. 2006 *Est. Coast. Shelf Sci.*)



Courbe de réponse (saumon Atlantique)

Formule : Saumon \sim Pol(Pdam, 2) + pol(PopDen, 2) + pol(TempSum, 2)

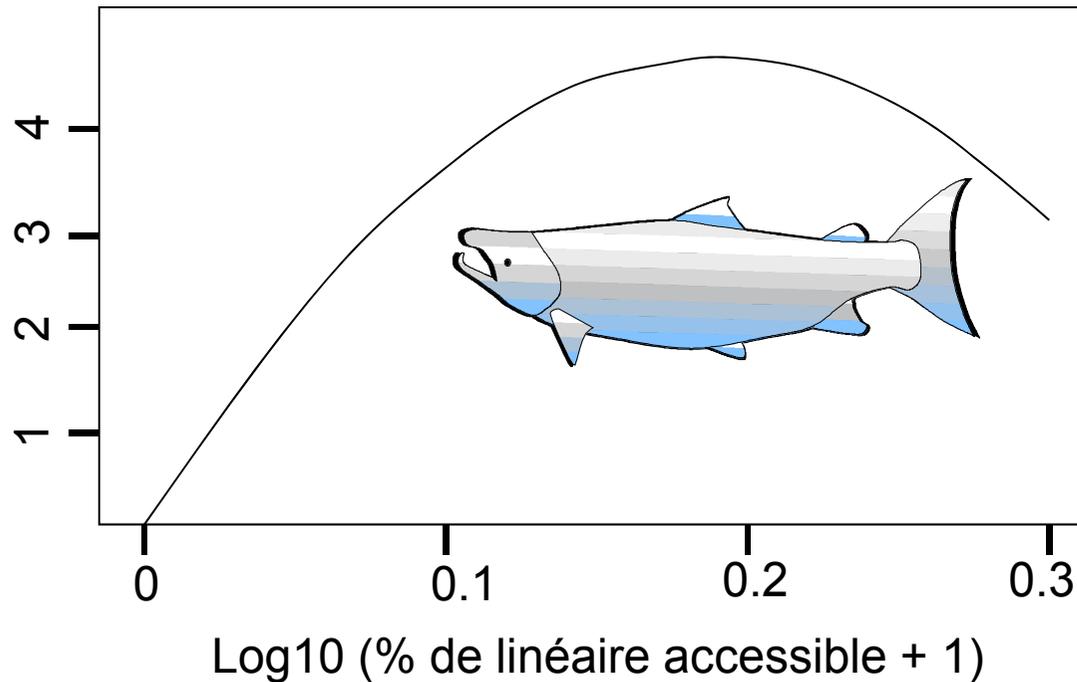
% de linéaire accessible

Densité de population

température estivale

- Répond positivement à l'augmentation du linéaire accessible => 75%
- Probablement un artefact sur la partie droite de la courbe

Chance d'être dans la classe supérieure d'abondance



Des modèles avec de bonnes qualités statistiques

Des courbes de réponse interprétables écologiquement

Faible sélection des variables anthropiques dans les modèles :

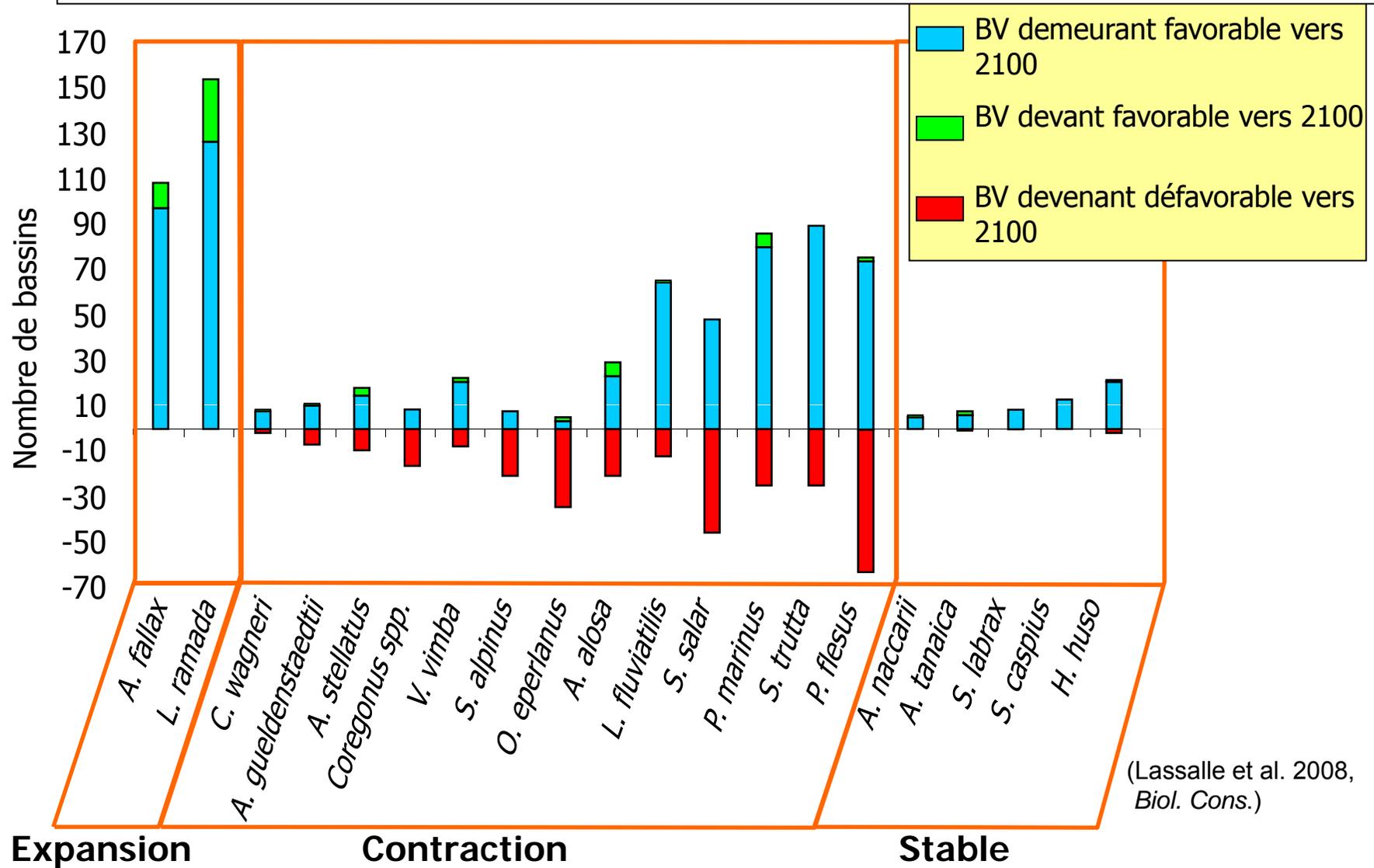
- trop peu de variables testées.
 - pas les petits obstacles
 - pas de proxy pour la pêche
- proxy grossiers

L'effet de ces variables à l'échelle continentale n'est pas la simple généralisation des impacts observés à l'échelle locale.

Des facteurs liés au climat sont impliqués dans tous les modèles...

Exemple de simulation

modèle GAM, GCM Had.CM3, scénario A2, période 2070-2099



(Lassalle et al. 2008, *Biol. Cons.*)

Conclusion

Premier essai de relativisation de l'impact de pressions anthropiques régionales

- grands barrages (obstacles, perturbation des régimes hydrauliques)
- densité de population (pollutions)

Plusieurs formes et types de réponse possibles

Permet d'améliorer les modèles de la distribution actuelle de 8 espèces.

Tous intègrent une variable liée au climat

A poursuivre avec d'autres pressions régionales (disponibilité des variables)



