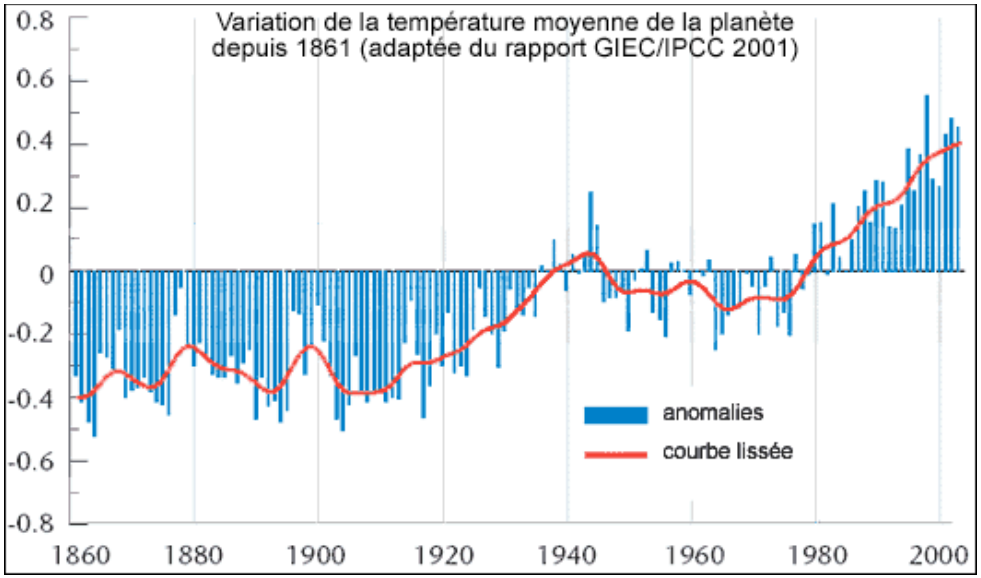
Comment les outils génétiques peuvent aider à hiérarchiser les actions de restauration de la connectivité écologique ?

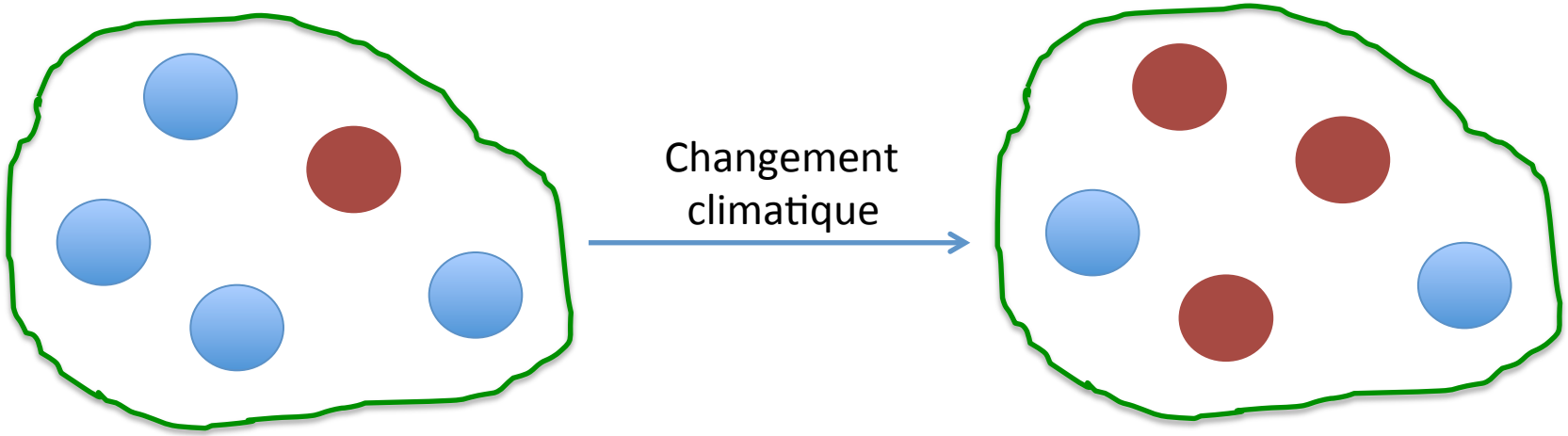
Simon Blanchet
Station d'Ecologie Théorique et Expérimentale
simon.blanchet@sete.cnrs.fr

CHANGEMENT CLIMATIQUE



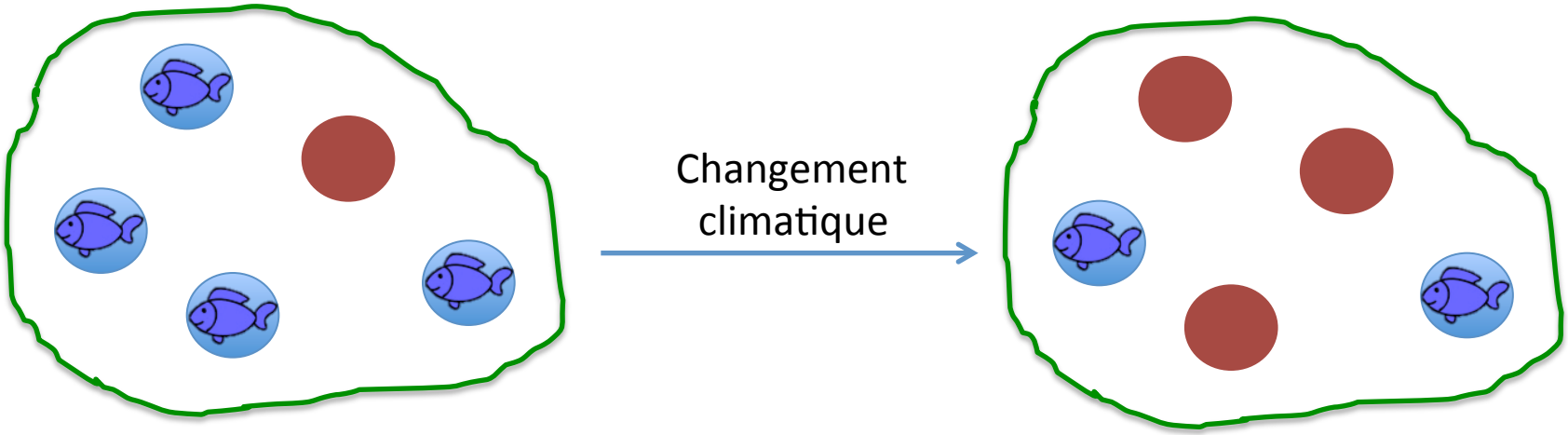
→ AUGMENTATION GÉNÉRALE DES TEMPÉRATURES
→ MODIFICATIONS DES PRÉCIPITATIONS
→ INTENSIFICATION DES ÉVÊNEMENTS EXTRÊMES
→ MODIFICATIONS DES RYTHMES SAISONIERS

CHANGEMENT DES HABITATS



LES RÉPONSES DES ORGANISMES AU C-C : EXTINCTION

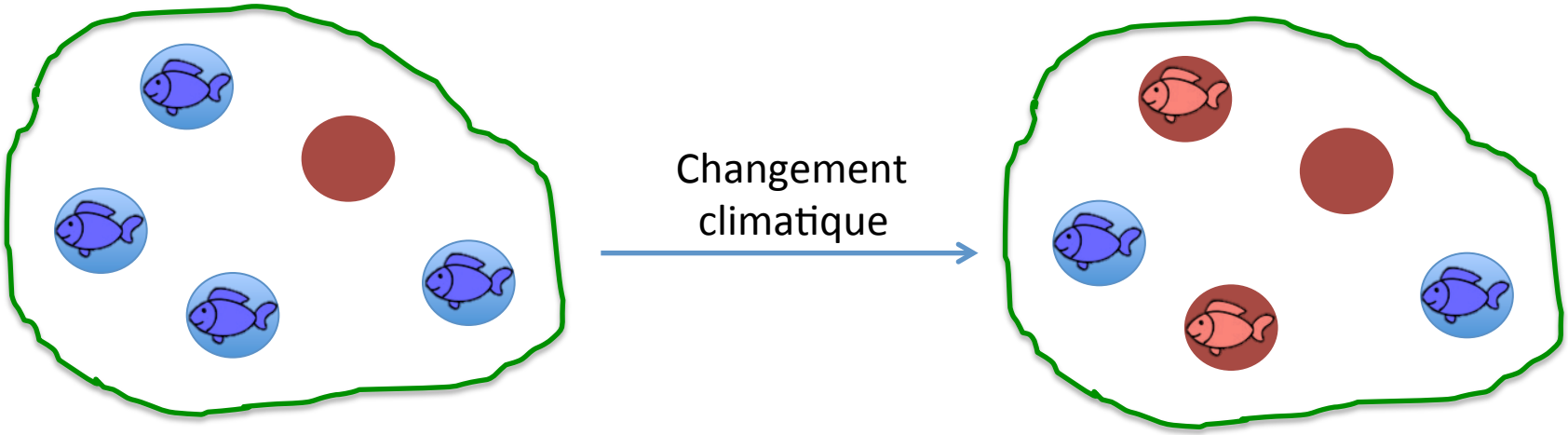
EN L'ABSENCE DE RÉPONSE, LES ORGANISMES PEUVENT S'ÉTEINDRE DES ZONES DEVENUES NON FAVORABLES



→ EXTINCTION "LOCALE" SI CERTAINS PATCH RESTENT FAVORABLES

→ EXTINCTION "GLOBALE" DANS LES CAS LES PLUS EXTRÊMES

LES ORGANISMES PEUVENT S'ADAPTER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE. ÉVOLUTION RAPIDE DES ORGANISMES.

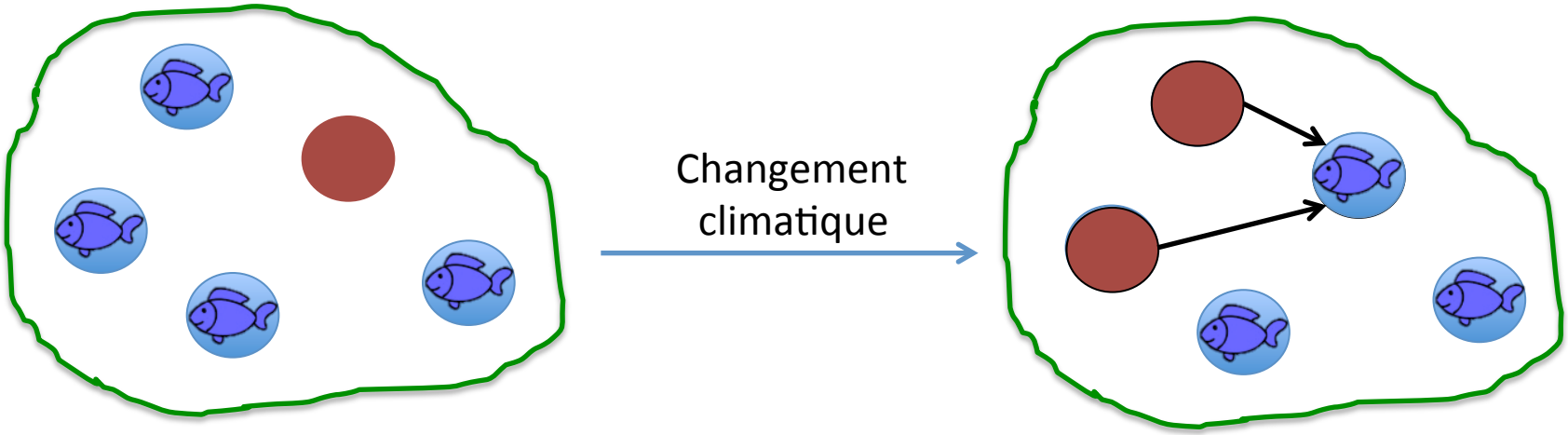


→ ADAPTATION PAR PLASTICITÉ PHÉNOTYPIQUE (un organisme exprime un nouveau phénotype)

→ ADAPTATION PAR MICRO-ÉVOLUTION (les descendants expriment un nouveau phénotype, sélection des organismes les plus aptes)

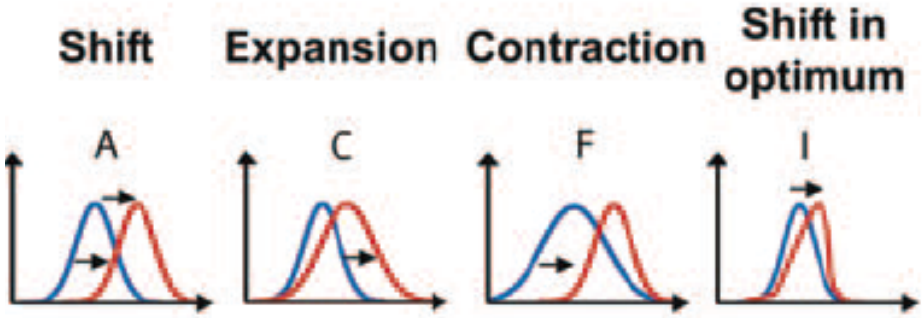
→ COMPROMIS ENTRE RAPIDITÉ ET DURABILITÉ DE LA RÉPONSE

LES ORGANISMES PEUVENT S'ACCOMODER DU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN COLONISANT DES HABITATS DEVENUS FAVORABLES.



→ UN MÉCANISMES CLEFS DANS LA RÉPONSE DES ORGANISMES

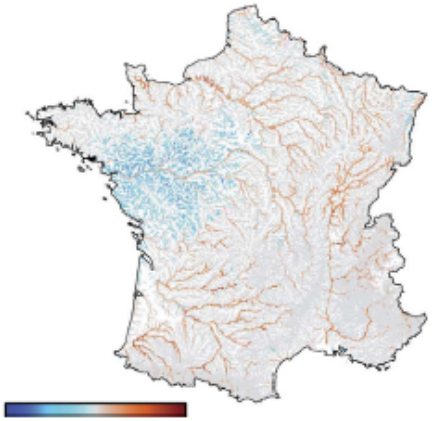
→ MÈNE A DES CHANGEMENTS DE DISTRIBUTION



CHANGEMENTS DE DISTRIBUTION : UNE RÉPONSE GÉNÉRALISÉE

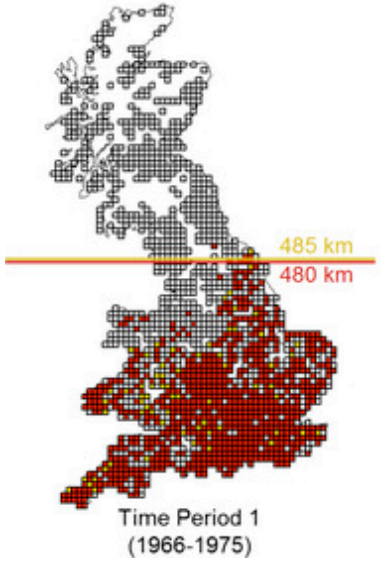
1980-1992

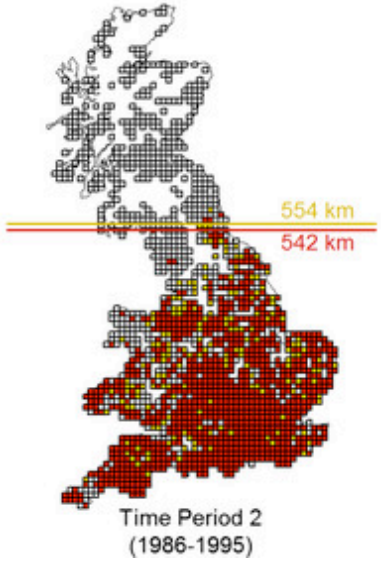
2003-2009

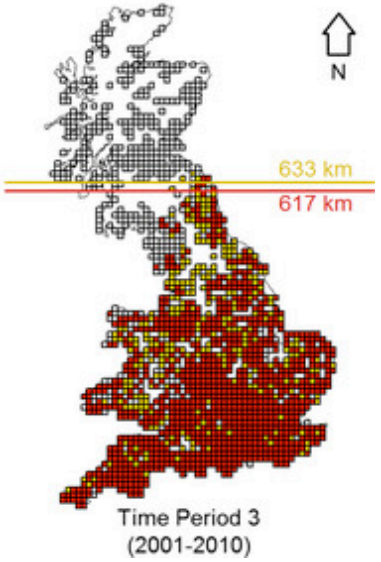


Gymnocephalus cernua

Thymelicus sylvestris

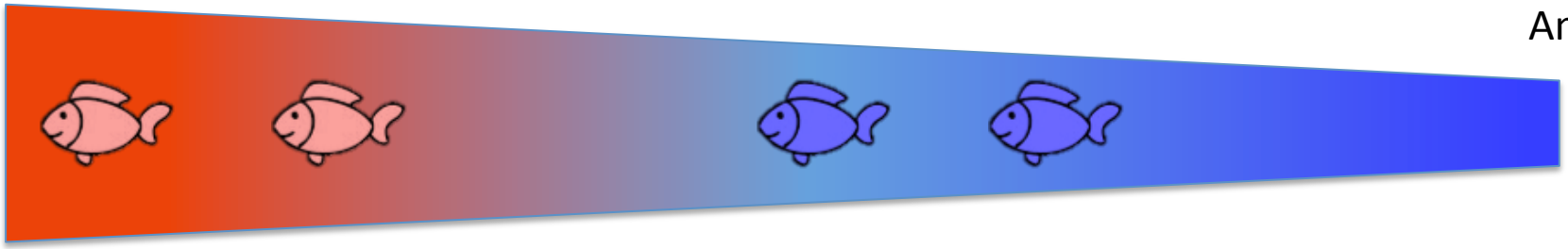






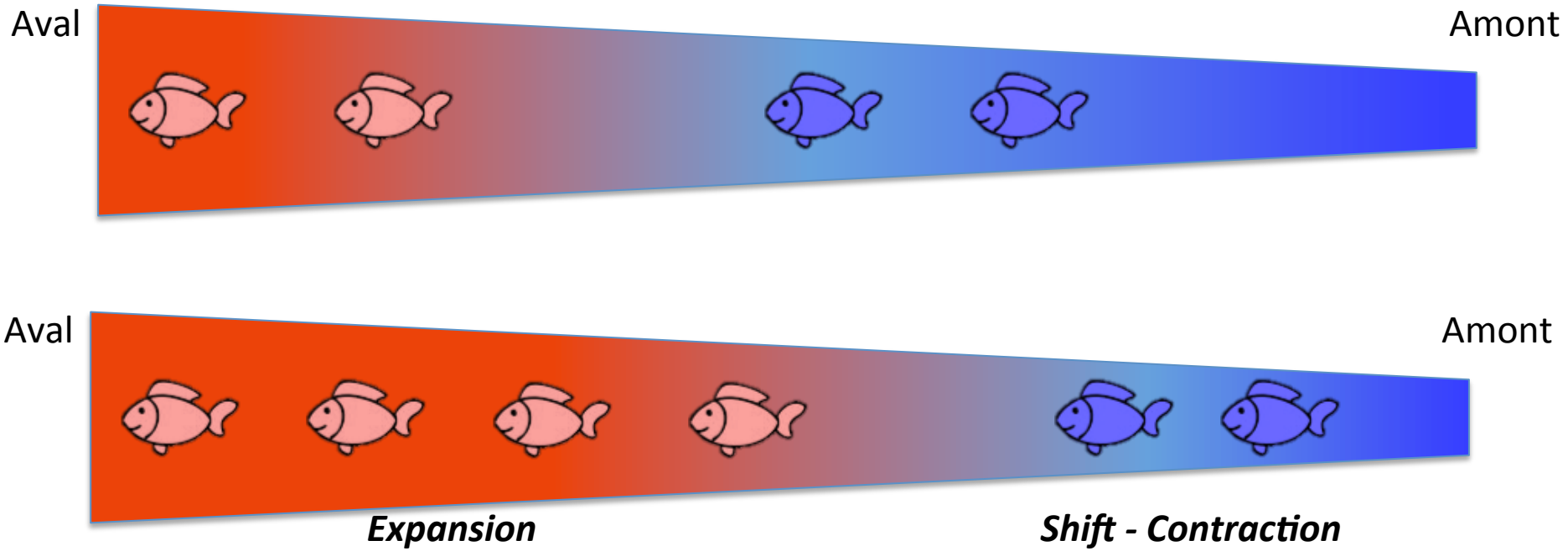
LA CONNECTIVITÉ DES HABITATS EST DONC ESSENTIELLE POUR QUE LES ORGANISMES PUISSENT RÉPONDRE AU C-C.

Aval

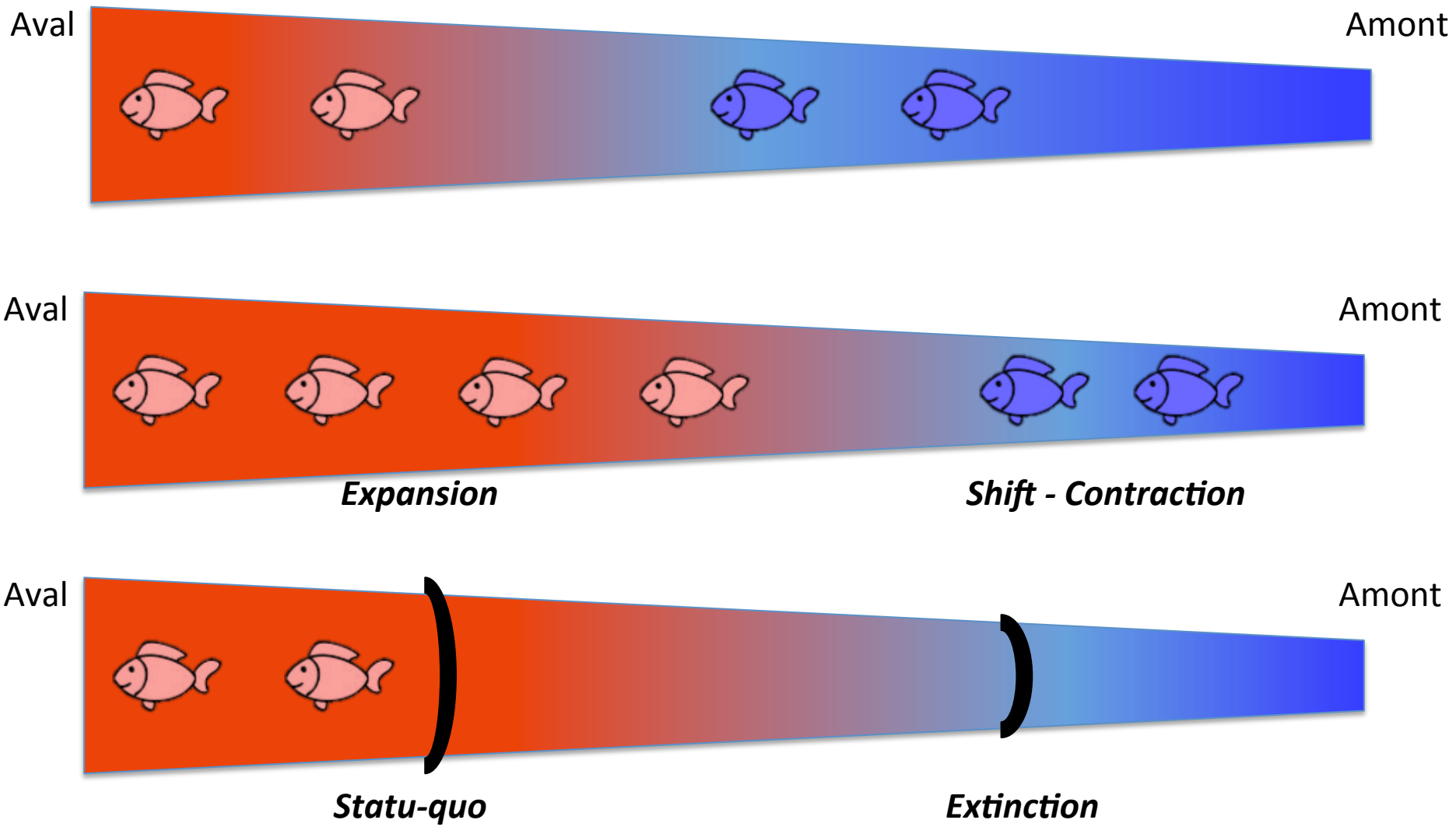


Amont

LA CONNECTIVITÉ DES HABITATS EST DONC ESSENTIELLE POUR QUE LES ORGANISMES PUISSENT RÉPONDRE AU C-C.



LA CONNECTIVITÉ DES HABITATS EST DONC ESSENTIELLE POUR QUE LES ORGANISMES PUISSENT RÉPONDRE AU C-C.



COMMENT HIÉRARCHISER LES ACTIONS LOCALES ?

RESTORER LA CONNECTIVITÉ EST DONC UN INVESTISSEMENT SUR L'AVENIR. MAIS COMMENT SAVOIR OU INVESTIR ?

Exemple de la fragmentation en rivière. En France:

550 grands barrages

2500-3000 ouvrages hydroélectriques

50000 seuils

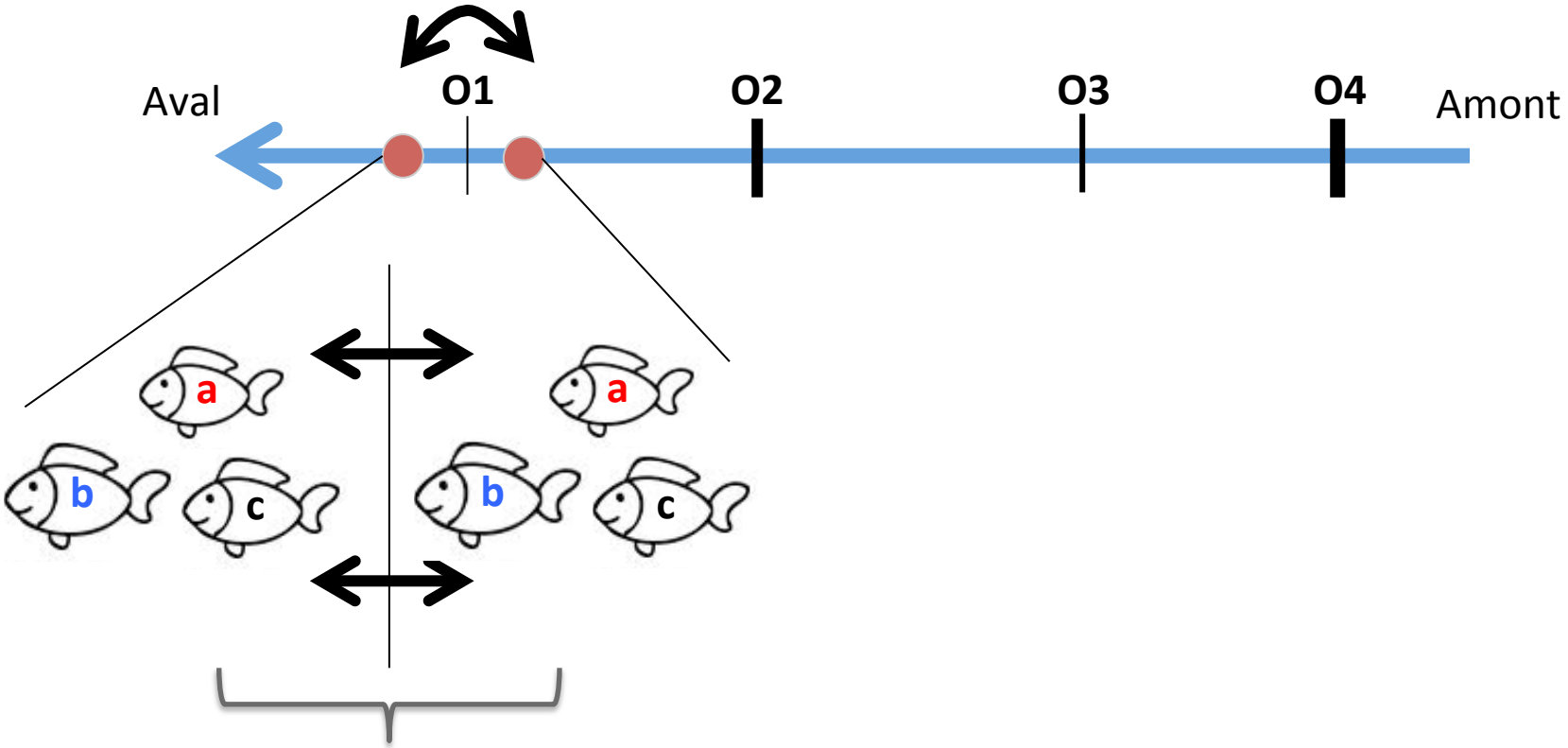
COMPRENDRE LES IMPACTS DE CES OBSTACLES EST UN ENJEU ÉCOLOGIQUE, ÉCONOMIQUE ET SOCIÉTAL

POUVOIR HIÉRARCHISER LES PRIORITÉS D'AMÉNAGEMENTS

DÉVELOPPER UNE MÉTHODE AFIN DE CARACTÉRISER LA CONNECTIVITÉ BIOLOGIQUE DE CHAQUE OBSTACLE

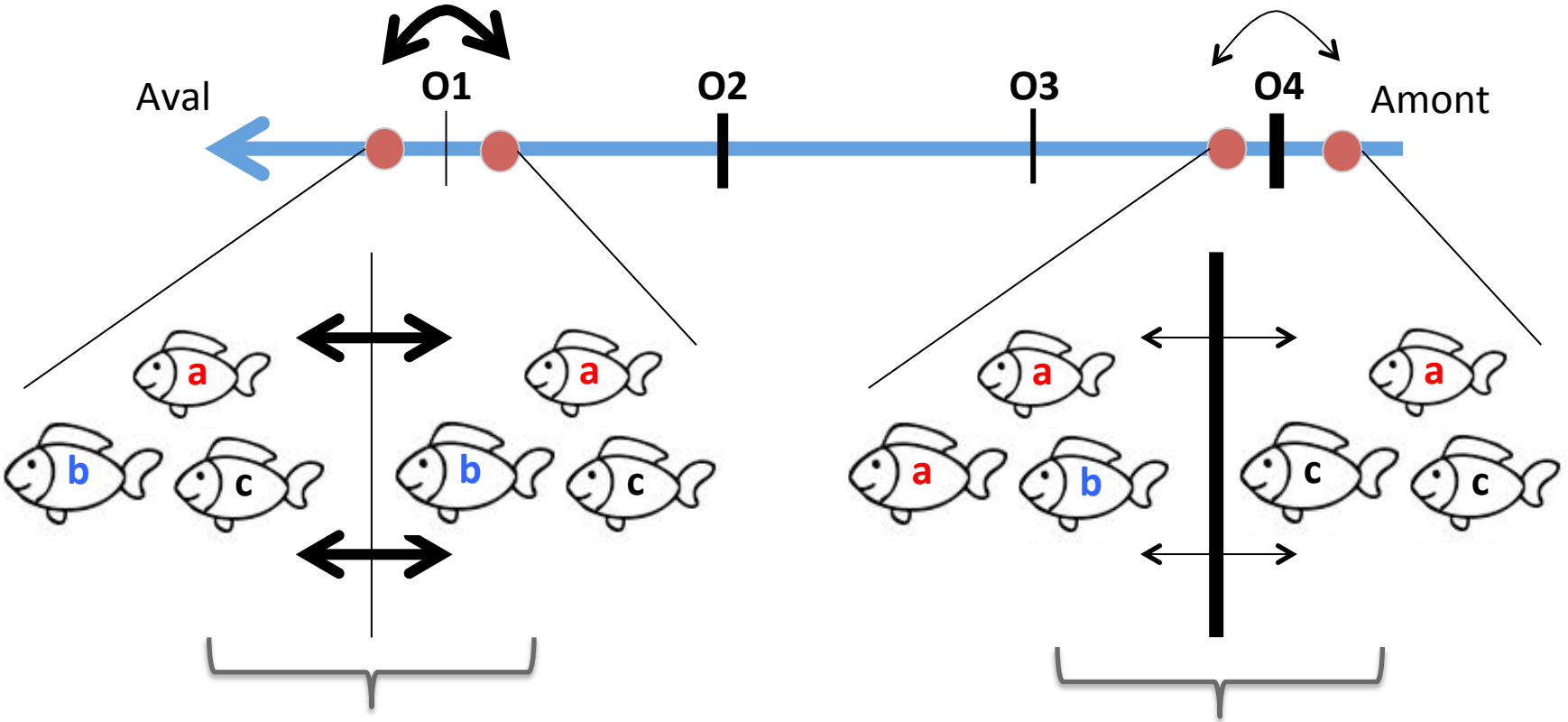
MESURE DE LA CONNECTIVITÉ BASÉE SUR LA DIFFÉRENTIATION

MESURE DE LA CONNECTIVITÉ BASÉE SUR LA DIFFÉRENTIATION



Différentiation génétique *faible* entre les populations

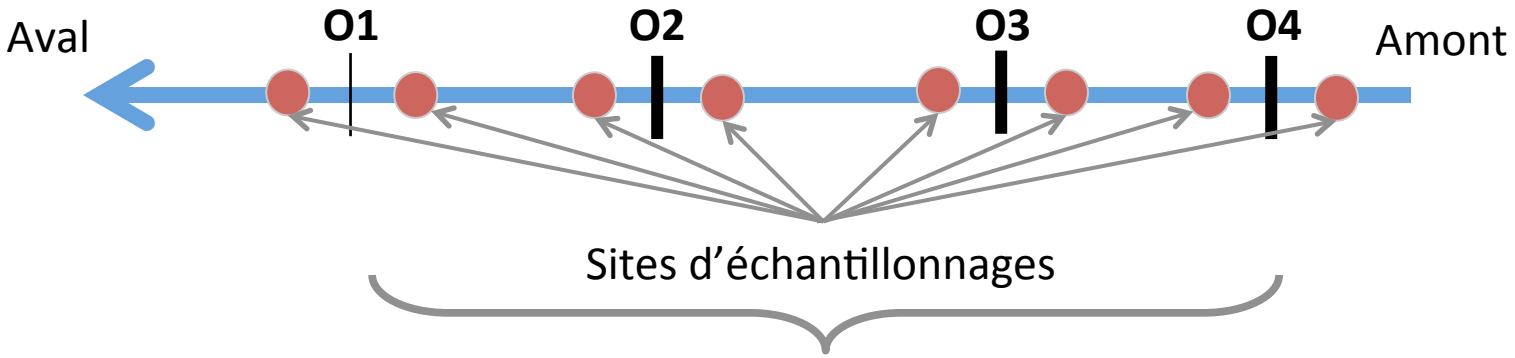
MESURE DE LA CONNECTIVITÉ BASÉE SUR LA DIFFÉRENTIATION



Différentiation génétique *faible* entre les populations

Différentiation génétique *forte* entre les populations

GÉNÉRALISABLE À PLUSIEURS OBSTACLES



→ La différentiation génétique est mesurée pour chaque espèce, chaque obstacle et en utilisant plusieurs indices (e.g. Fst, Djost, Bray-Curtis…)

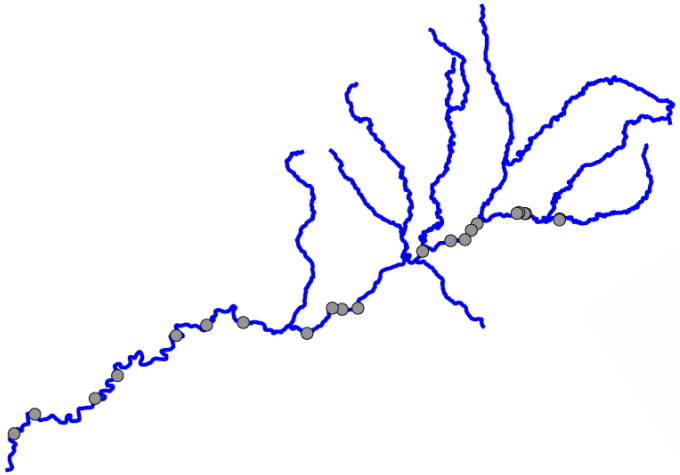
→ Les obstacles sont caractérisés (longueur, hauteur, presence de passes à poissons…)

3 RIVIÈRES, > 50 OBSTACLES, 3 ESPÈCES

L'ARROUX

12 obstacles

LE CÉLÉ

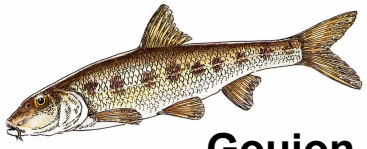


19 obstacles

LE VIAUR

21 obstacles

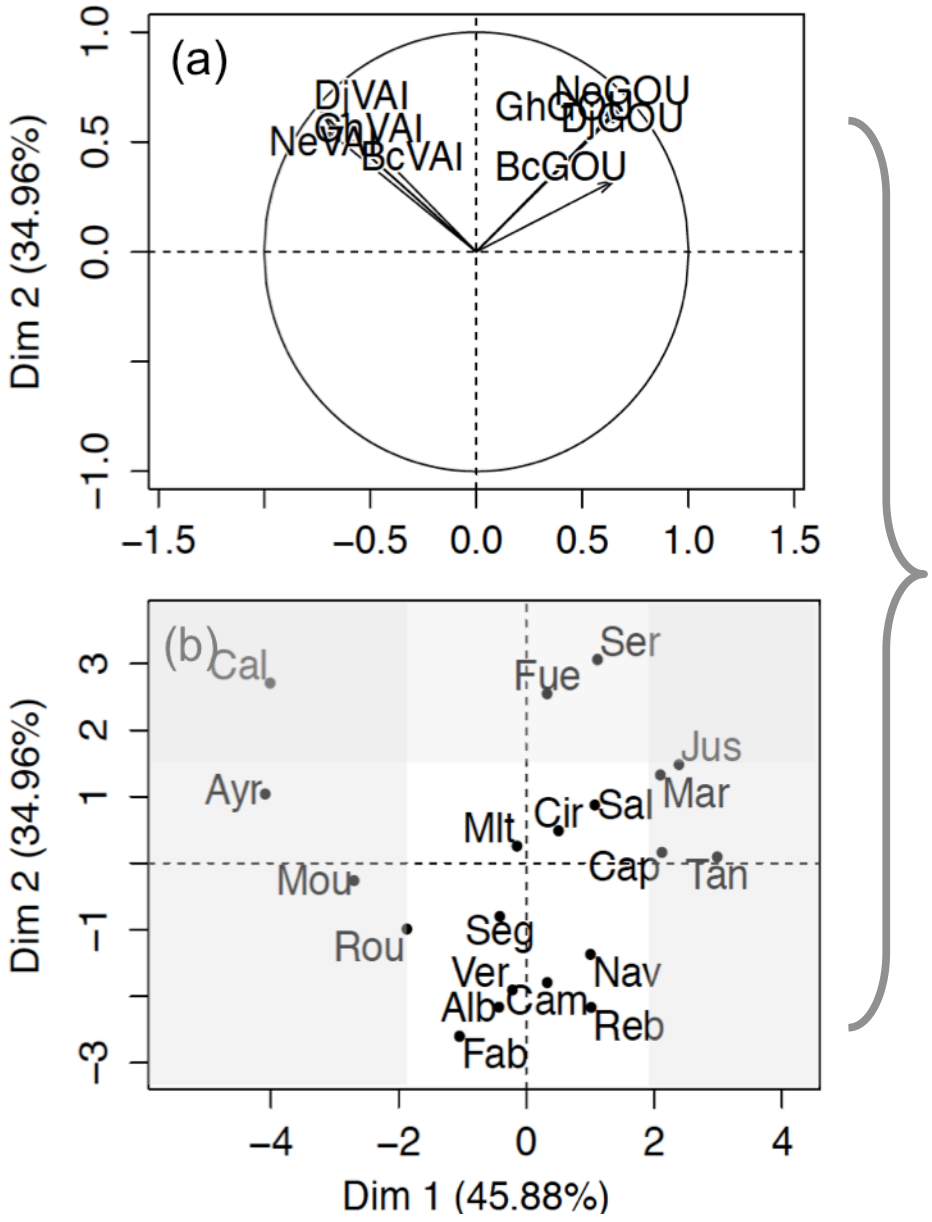
Vairon



Goujon

25 individus / site, 15 locus / espèce
4 indices de différentiation * 2 espèces = 8 indices

HIÉRARCHISER LES AMÉNAGEMENTS



Obstacle	Index	Rank
Cal	3.44	1
Ayr	2.67	2
Ser	2.14	3
Jus	1.98	4
Mar	1.75	5
Tan	1.57	6
Fue	1.47	7
Mou	1.25	8
Cap	1.16	9
Sal	0.99	10
Cir	0.51	11
Rou	0.45	12
Mlt	0.21	13

HIÉRARCHISER LES AMÉNAGEMENTS

“XVème”

HIÉRARCHISER LES AMÉNAGEMENTS

“XV^{ème}”

“XV^{ème} relooké”

HIÉRARCHISER LES AMÉNAGEMENTS

“XV^{ème}”

“XV^{ème} relooké”

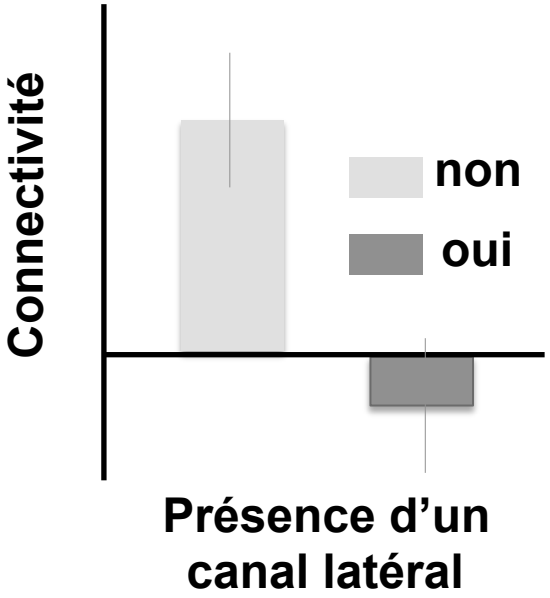
“XX^{ème} moche”

HIÉRARCHISER LES AMÉNAGEMENTS

“XV^{ème}”

“XV^{ème} relooké”

“XX^{ème} moche”

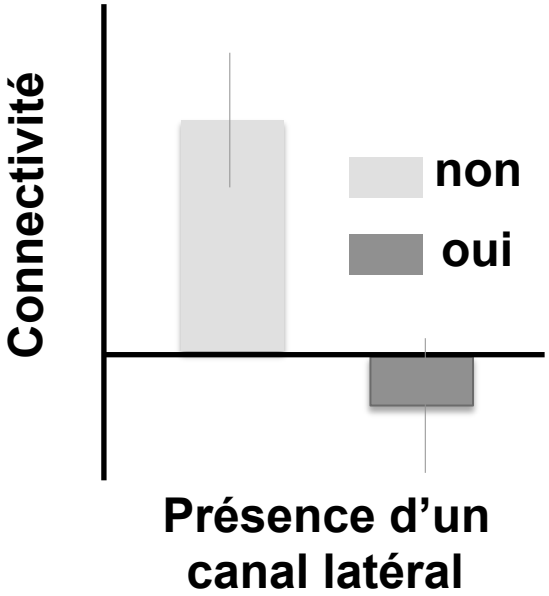


HIÉRARCHISER LES AMÉNAGEMENTS

"XV^{ème}"

"XV^{ème} relooké"

"XX^{ème} moche"

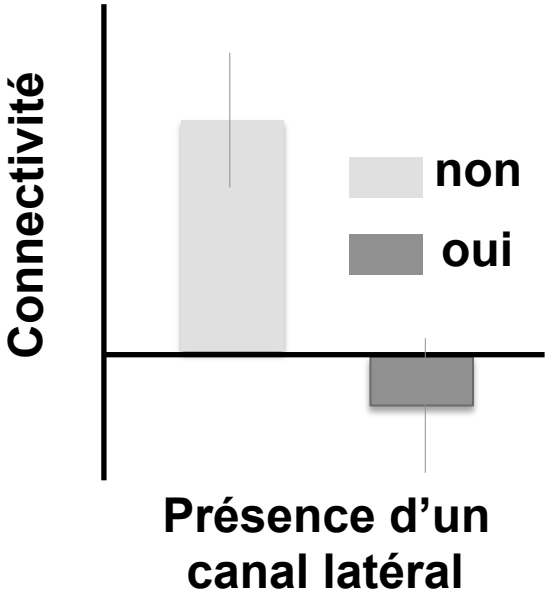


HIÉRARCHISER LES AMÉNAGEMENTS

“XV^{ème}”

“XV^{ème} relooké”

“XX^{ème} moche”

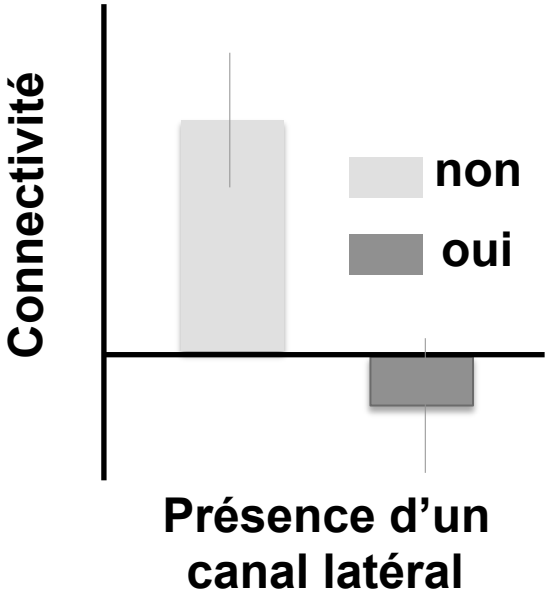


HIÉRARCHISER LES AMÉNAGEMENTS

“XV^{ème}”

“XV^{ème} relooké”

“XX^{ème} moche”



UTILISATION DES STRUCTURES EXISTANTES / REMISES EN ÉTAT
POLITIQUE D’OUVERTURE DES VANNES

SYNTHÈSE

⇒ LA CONNECTIVITÉ EST UN ÉLÉMENT ESSENTIEL DE LA RÉPONSE DES ORGANISMES AU C-C

⇒ LA TVB EST DONC UN OUTIL D'AIDE AUX ORGANISMES ("Courage, fuyons")

→ DEVÉLOPPER DES OUTILS PERMETTANT DE HIÉRARCHISER LES ACTIONS

→ A METTRE EN RELATION AVEC LES DONNÉES SUR LES ZONES LES PLUS SENSIBLES AU C-C :

REMERCIEMENTS

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

cnrs
dépasser les frontières

ONEMA
Office national de l'eau et des milieux aquatiques

AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

RÉGION
MIDI-PYRÉNÉES

ET VOUS