

➤ Estimation des capacités de dispersion des insectes aquatiques : implications pour la recolonisation post-restauration

Réservoirs biologiques et aires d'influence

Mathieu Floury, Yves Souchon, André Chandesris,
Maria Alp, Bertrand Launay, Maxence Forcellini, Thibault Datry
INRAE, Centre Lyon-Villeurbanne, Unité de Recherche RiverLy

Laurent Simon, Sylvain Dolédec, Ludovic Guillard, François Fourel
Université Claude Bernard Lyon 1, UMR 5023, CNRS, ENTPE
Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA)

➤ Réservoirs Biologiques du bassin Rhône-Méditerranée

Un outil réglementaire

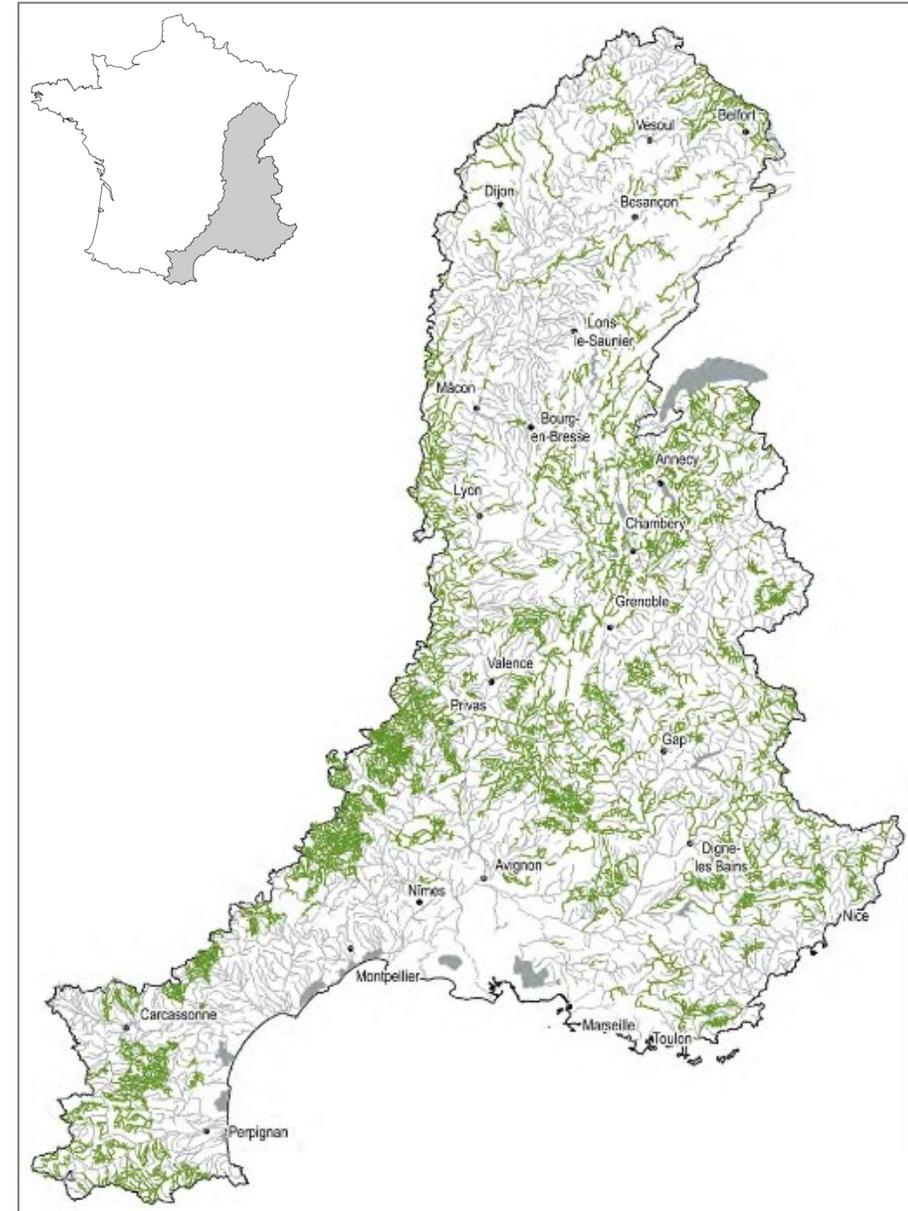
Zones refuges pour tout ou partie du cycle biologique d'espèces aquatiques qui permettent leur dissémination vers les milieux connectés du réseau hydrographique (article R214-108 du CE)

Une visée opérationnelle

Stratégies de restauration
Résilience (CC)

Et des problématiques scientifiques

Dynamiques communautés,
dispersion, connectivité habitats, ...



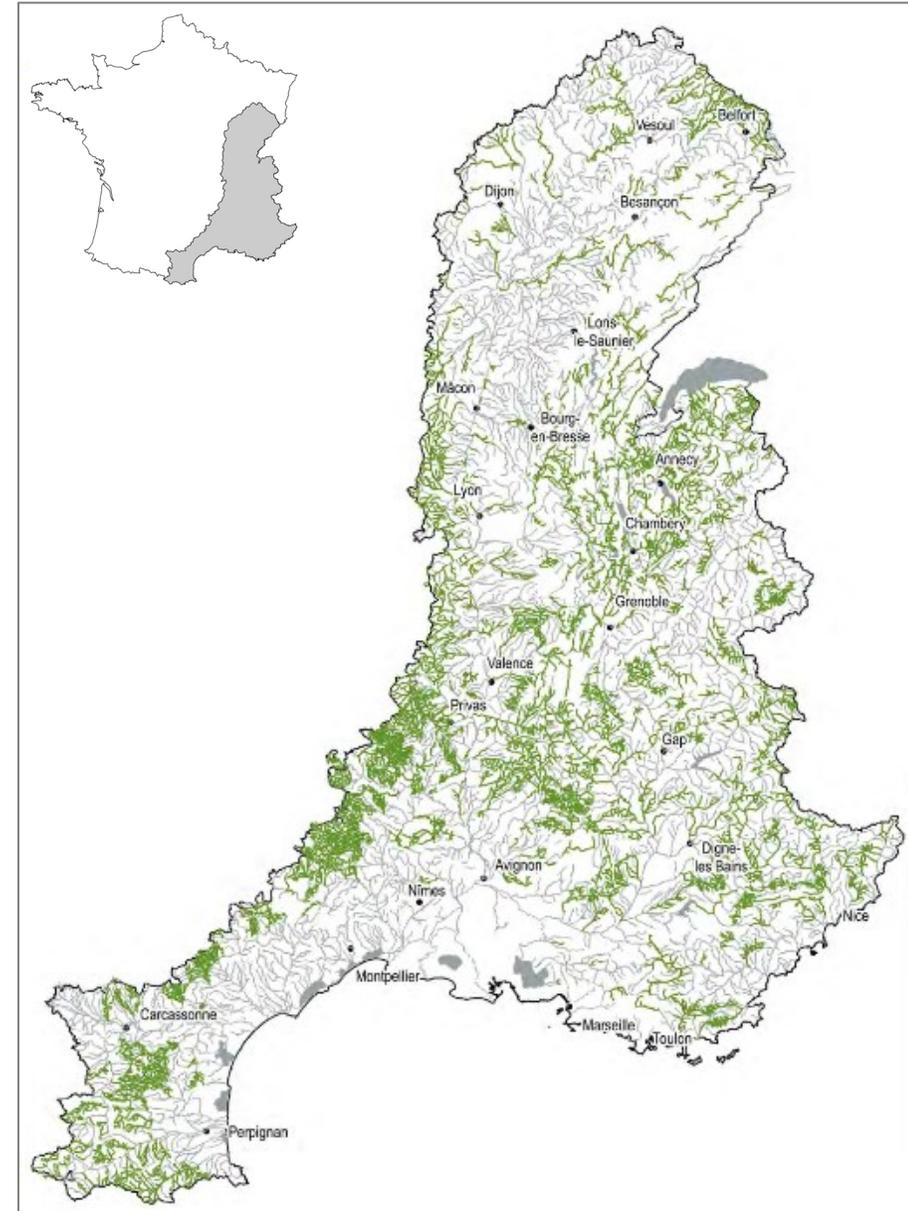
➤ Réservoirs Biologiques du bassin Rhône-Méditerranée

Réseau expert

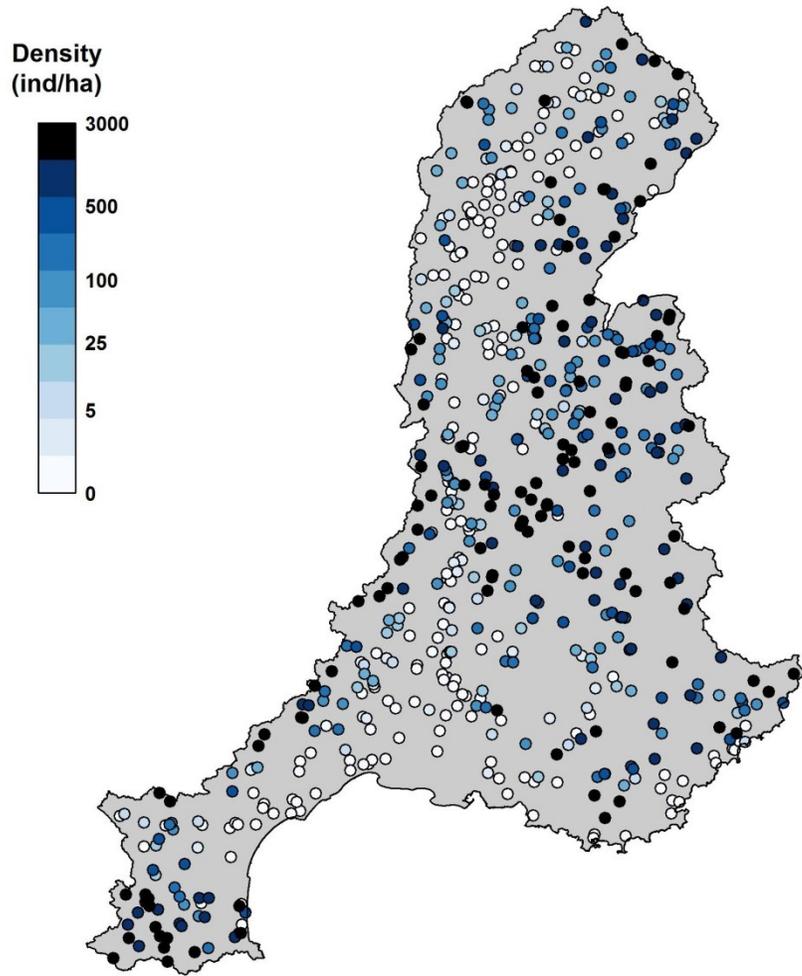
- *construit à partir de 2008, consolidé en 2015 et 2022*
- *instances du bassin + services de l'Etat/OFB, APN et FDPPMA*
- *« logique poisson » (contemporaine) assumée*

Questionnements

- *répartition géographique*
- *scénarios futurs*
- *invertébrés benthiques*



➤ Distribution actuelle et future de la truite fario



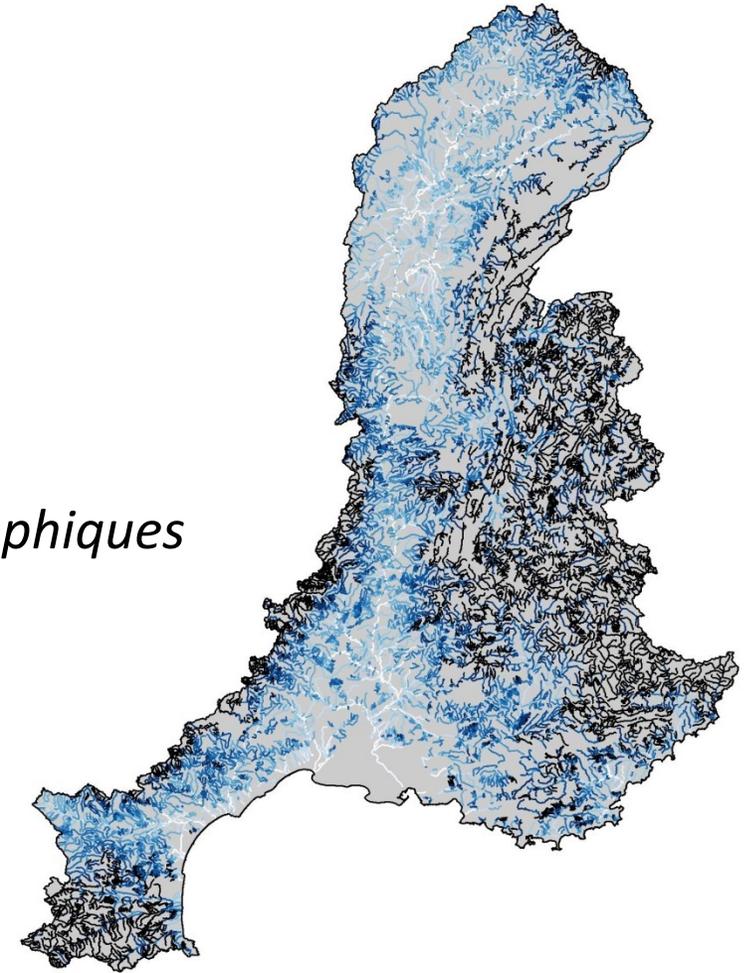
640 sites 2004-2013
(suivis DCE)

Densité TRF (ind.ha⁻¹)



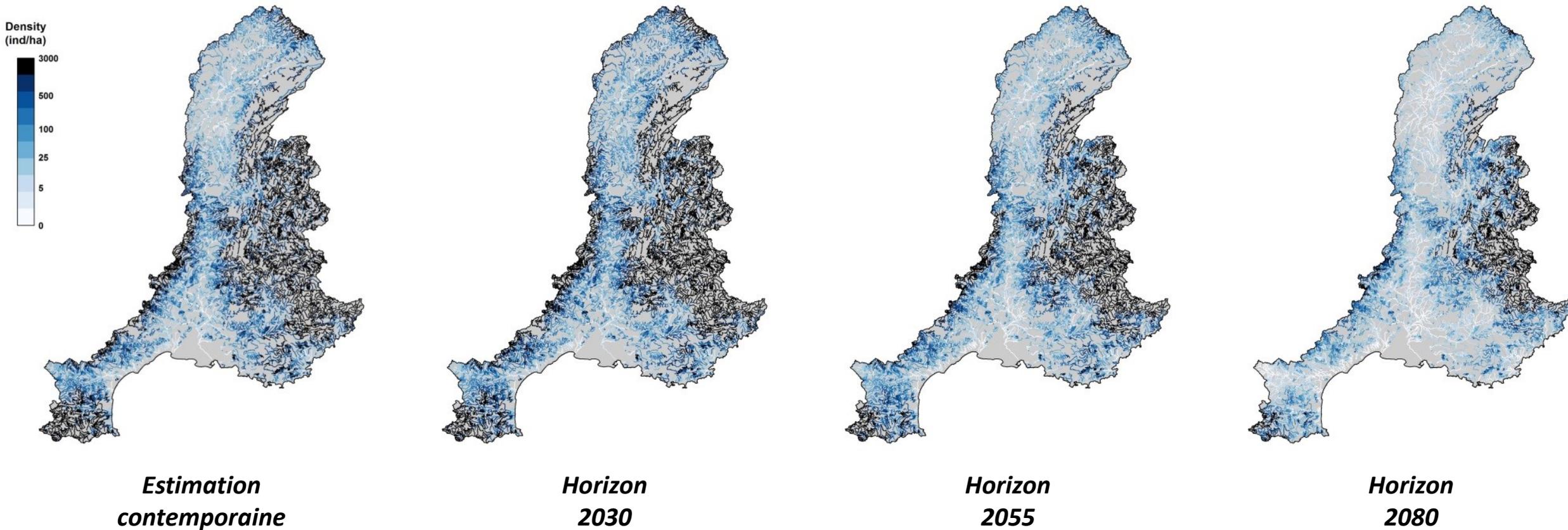
Modèle de distribution

Variables bioclimatiques & géographiques

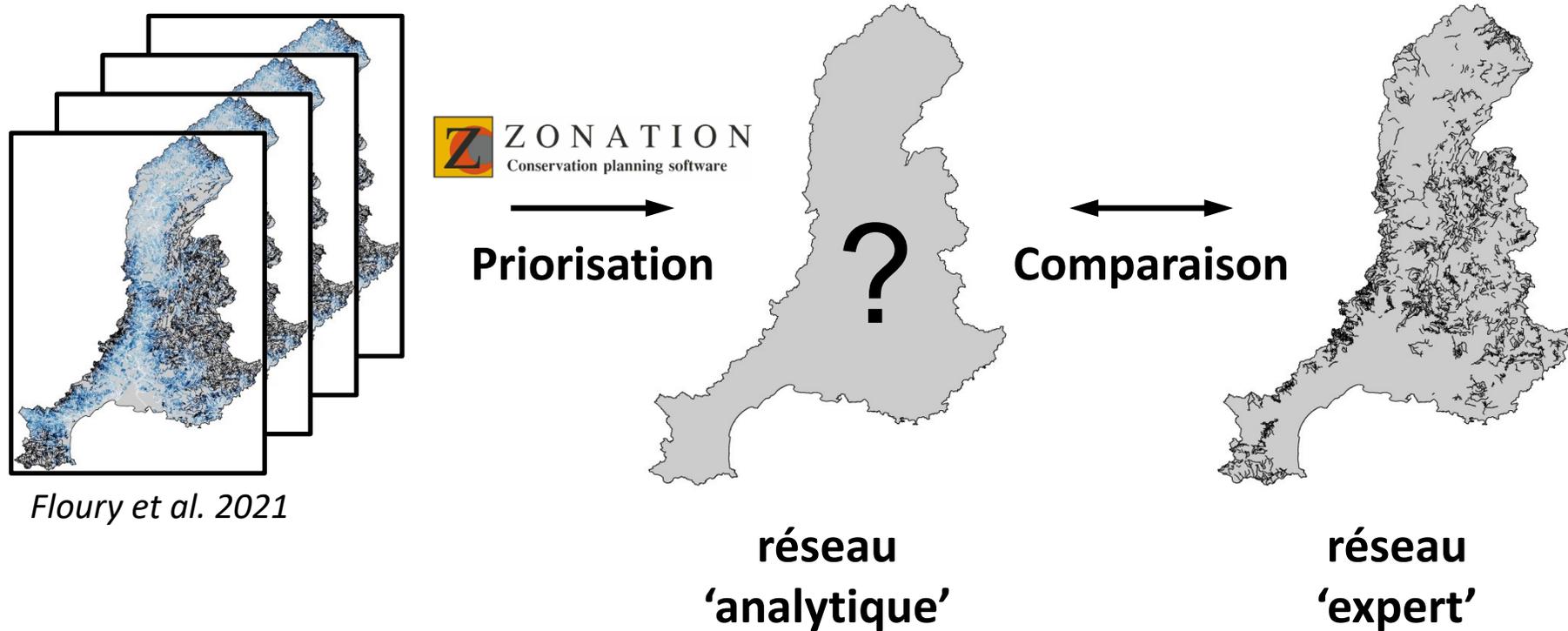


➤ Distribution actuelle et future de la truite fario

Scénario RCP8.5



➤ Priorisation Spatiale vs. Expertise



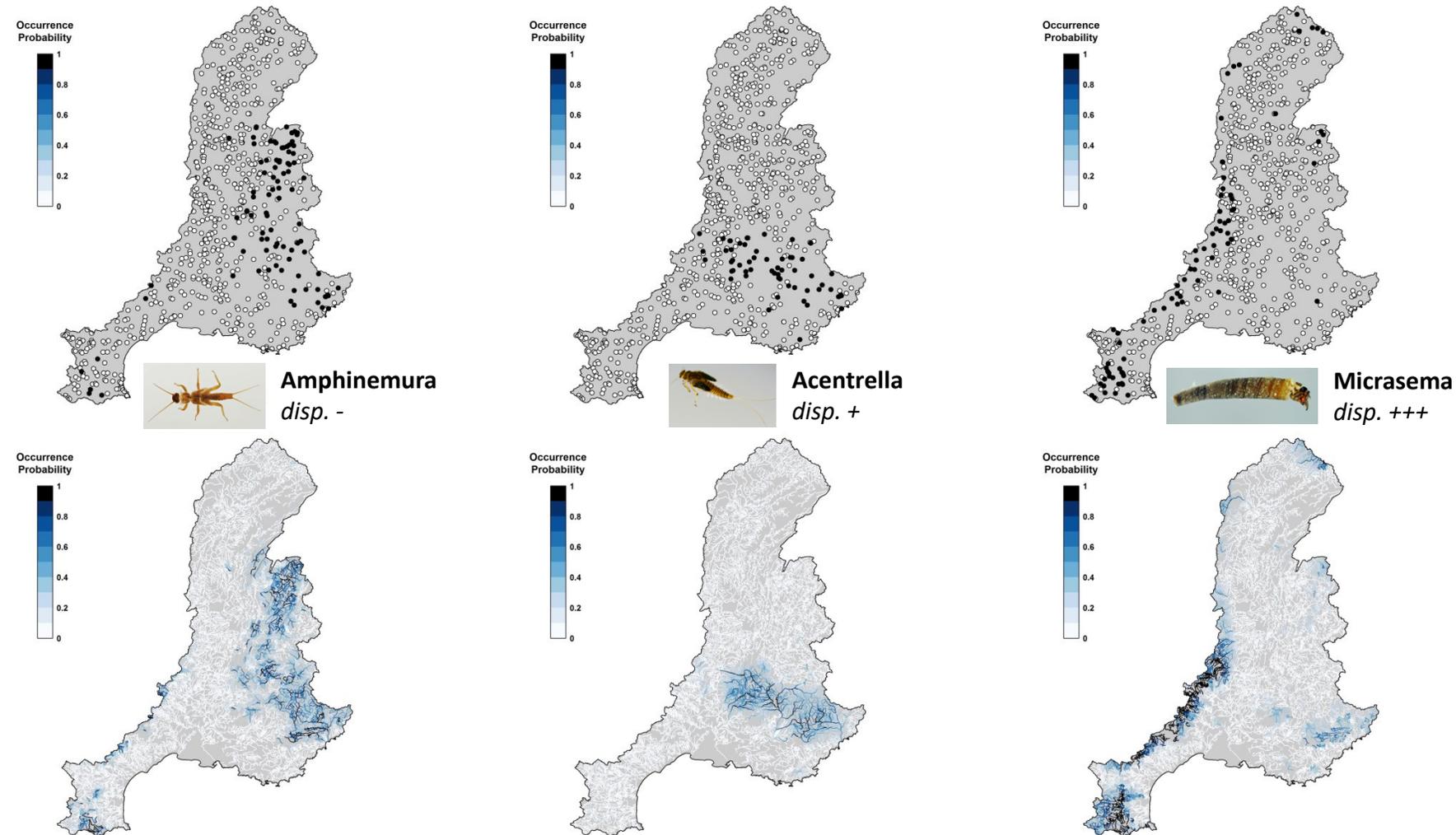
140 configurations = f(CC + incertitudes + dépendances spatiales)

➔ *Recouvrements individuels = 50%*

➔ *Jusqu'à 70% des réservoirs bio. identifiés comme prioritaires*

➔ **Cohérence et robustesse du réseau expert / espèce cible**

➤ Priorisation Spatiale vs. Expertise



47 genres/espèces EPT

➔ *Recouvrements individuels = 50%*
➔ *Jusqu'à 60% des réservoirs bio. identifiés comme prioritaires*

➔ **Effet parapluie pour espèces/communautés non ciblées**

➤ Réservoirs Biologiques du bassin Rhône-Méditerranée

Un outil réglementaire

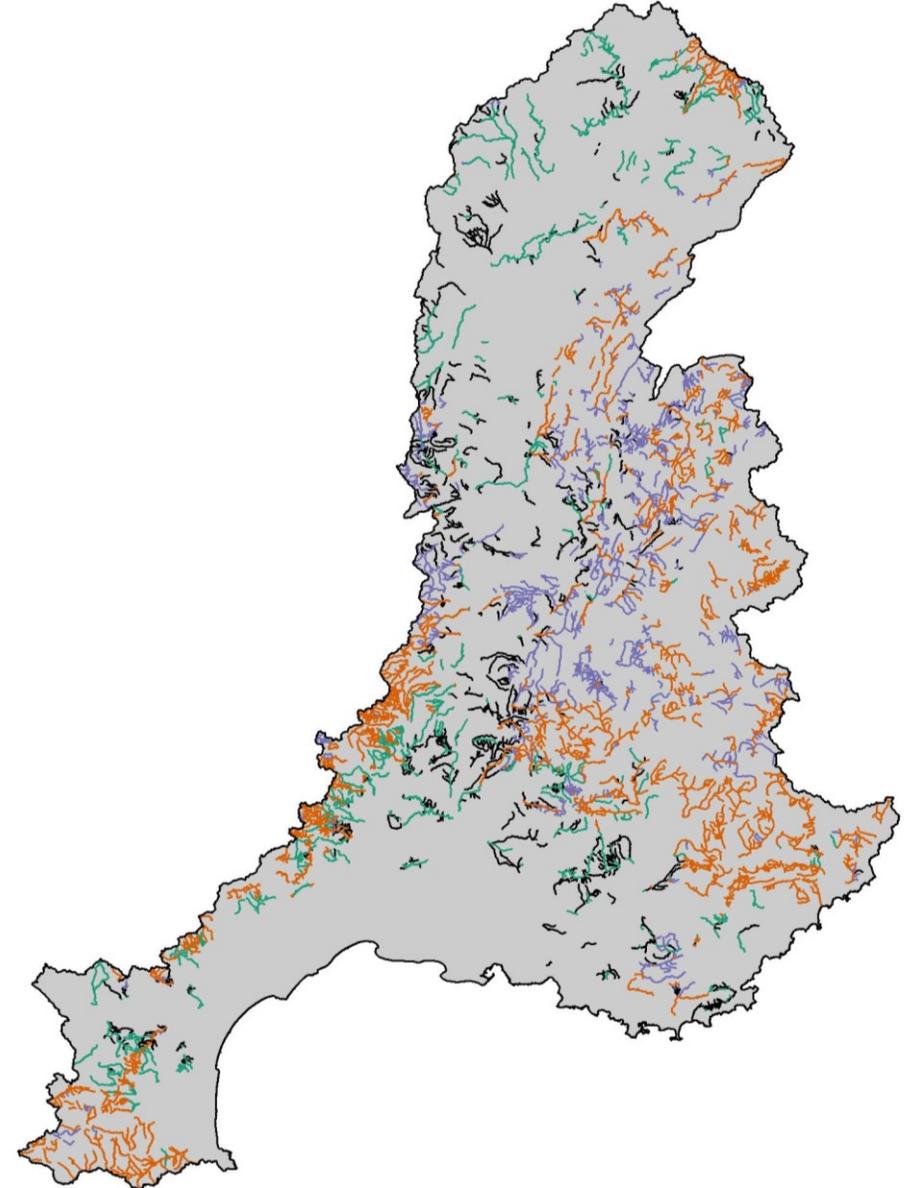
Zones refuges pour tout ou partie du cycle biologique d'espèces aquatiques



qui permettent leur dissémination vers les milieux connectés du réseau hydrographique (article R214-108 du CE)



Cible	Importance (%)
TRF	30
EPT	20
TRF + EPT	40
TOT	90



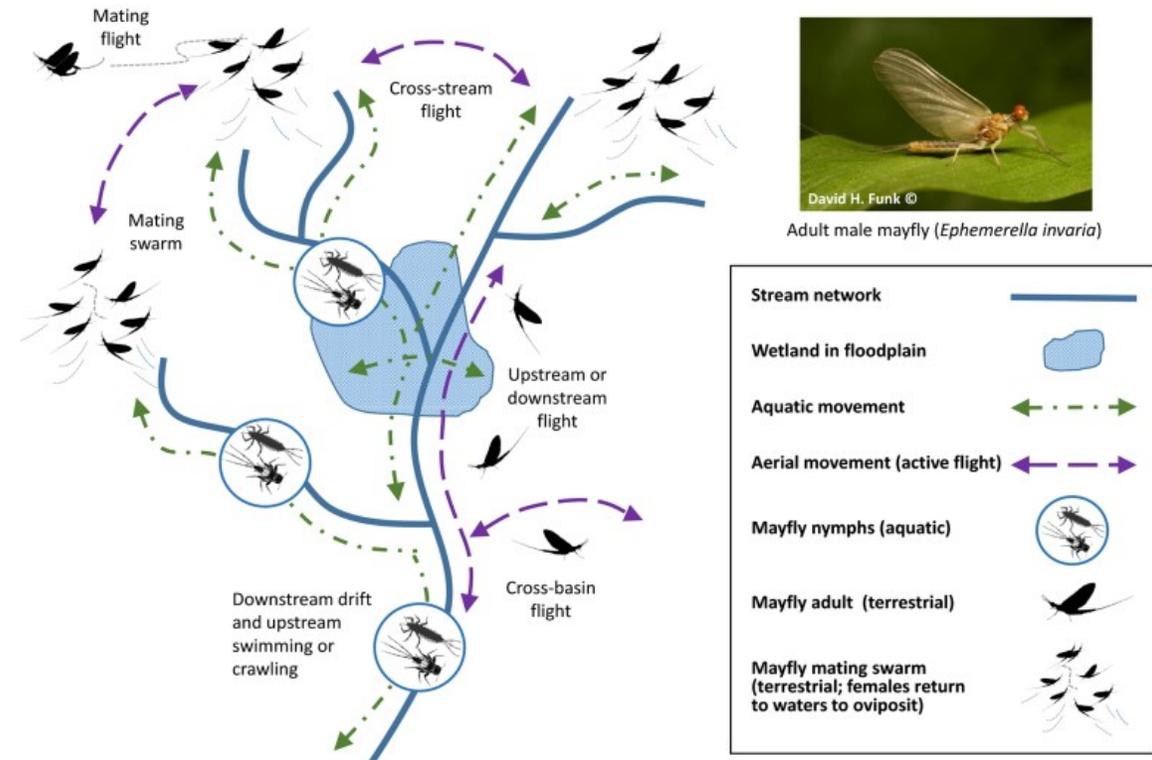
➤ Capacités de Dispersion & Potentiels de (re)Colonisation

Réseaux dendritiques, unidirectionnels ➡ fragmentation, isolement

Dispersion ➡ persistance des communautés & résilience des hydrosystèmes

Mais (!) capacités intrinsèques peu connues, en particulier chez les insectes aquatiques :

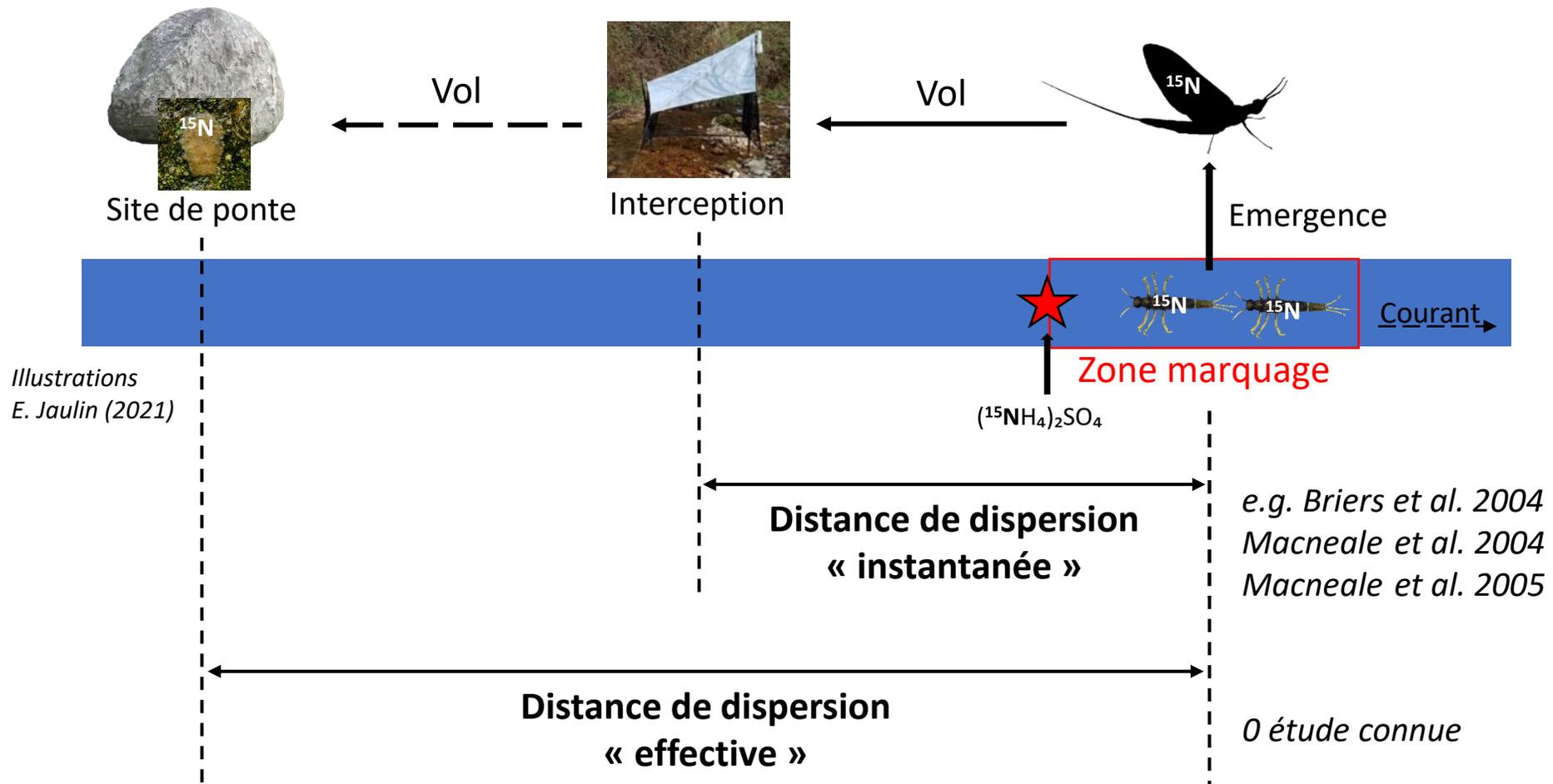
- *Cycle de vie complexe, ≠ stades de dvpmt*
- *Milieux et modes de dispersion variables*
- *Difficultés méthodologiques (tracking)*
- *Mesures indirectes (e.g. génétique pop.)*
- *Proxies (e.g. taille des ailes)*



Schofield et al. 2018

➤ Estimation des distances de dispersion : approche expérimentale

Marquage (^{15}N) > Recapture > Identification (barcoding) > Détection (spectro.)

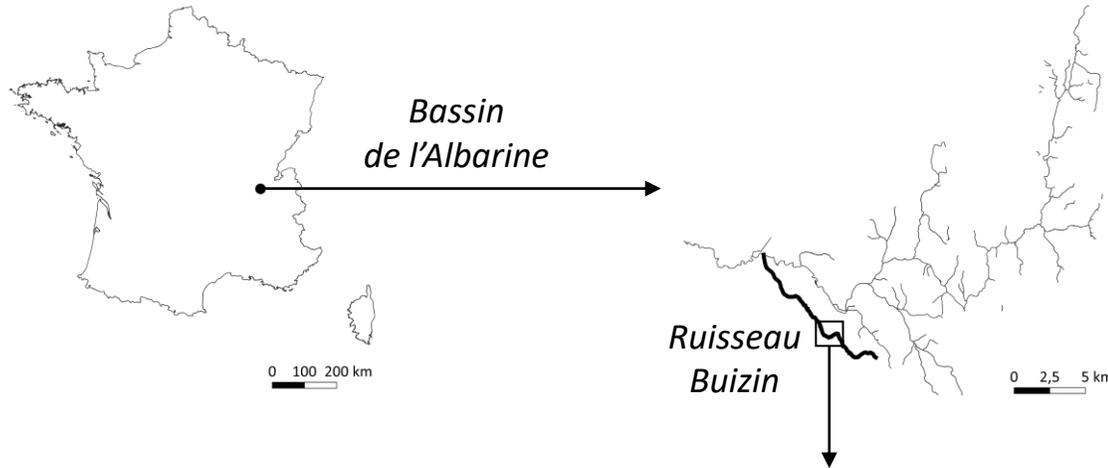


Illustrations
E. Jaulin (2021)

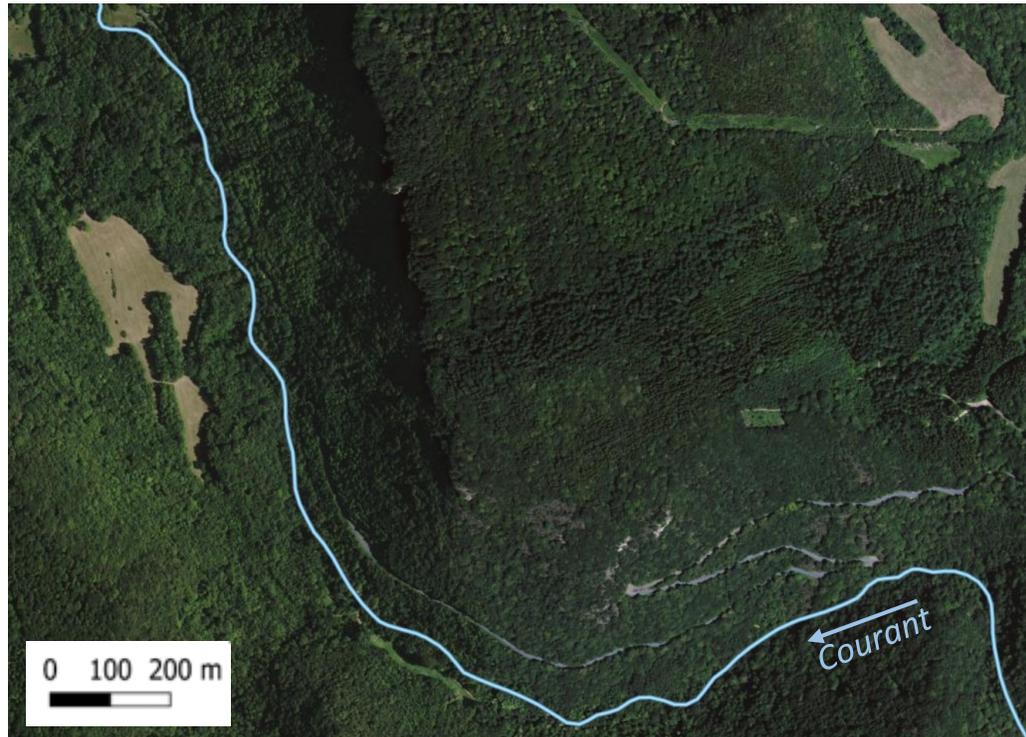
e.g. Briers et al. 2004
Macneale et al. 2004
Macneale et al. 2005

0 étude connue

➤ Estimation des distances de dispersion



Long. \pm 2.5 km
Larg. \pm 3 m



➤ Estimation des distances de dispersion : approche expérimentale

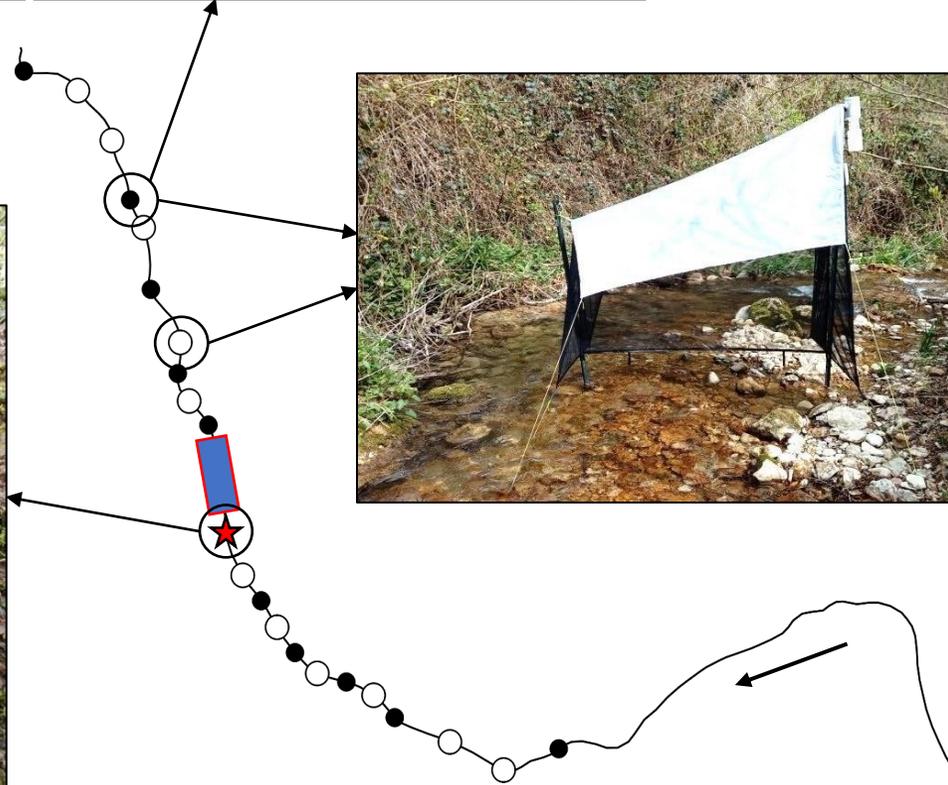


★ $(^{15}\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

▭ Zone de marquage

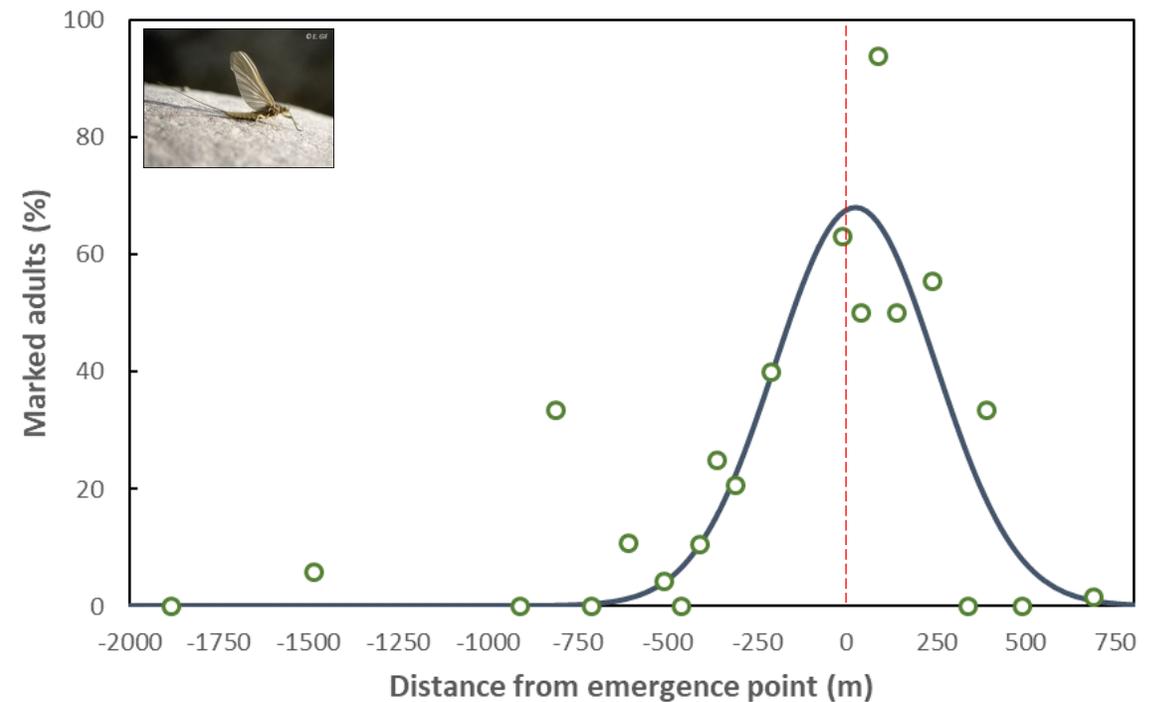
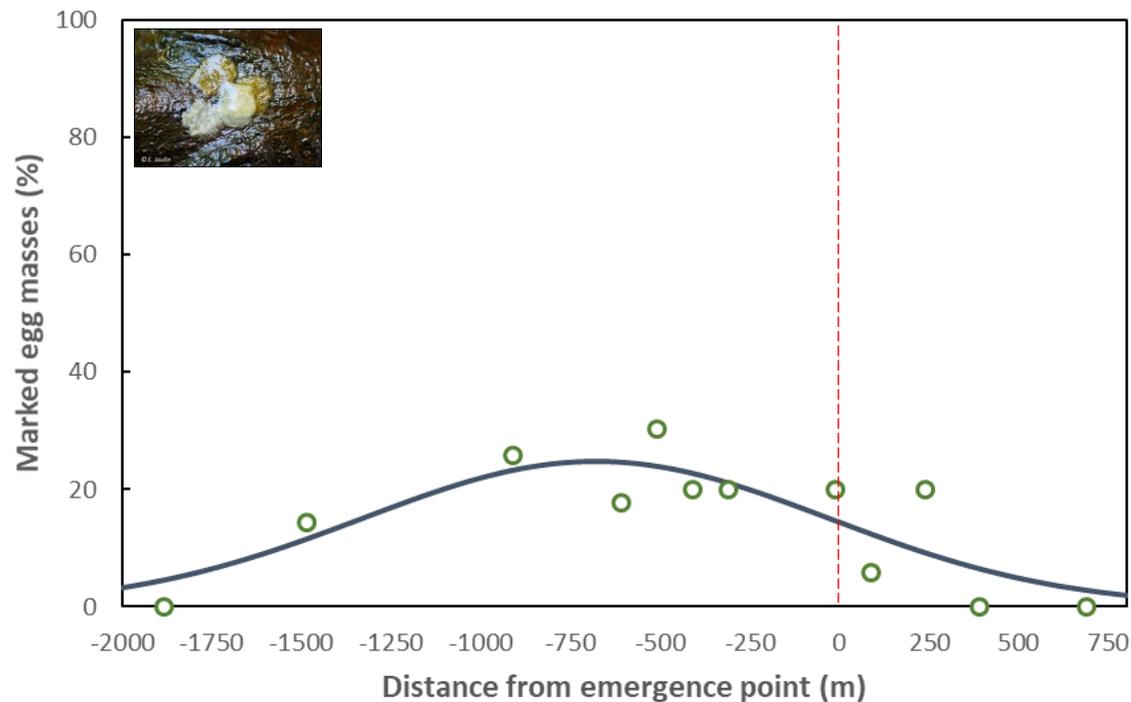
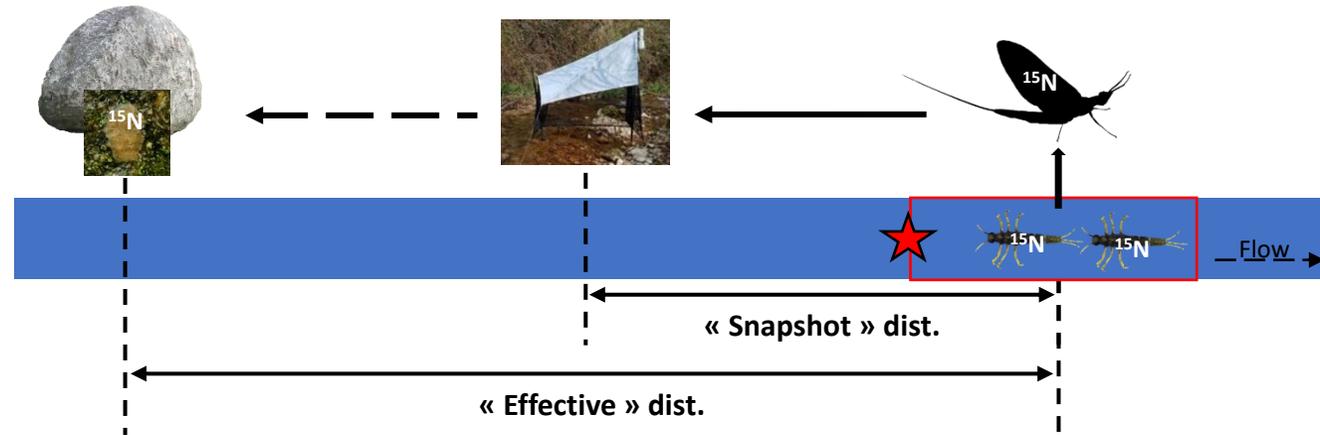
○ Adultes

● Adultes + Masses d'œufs



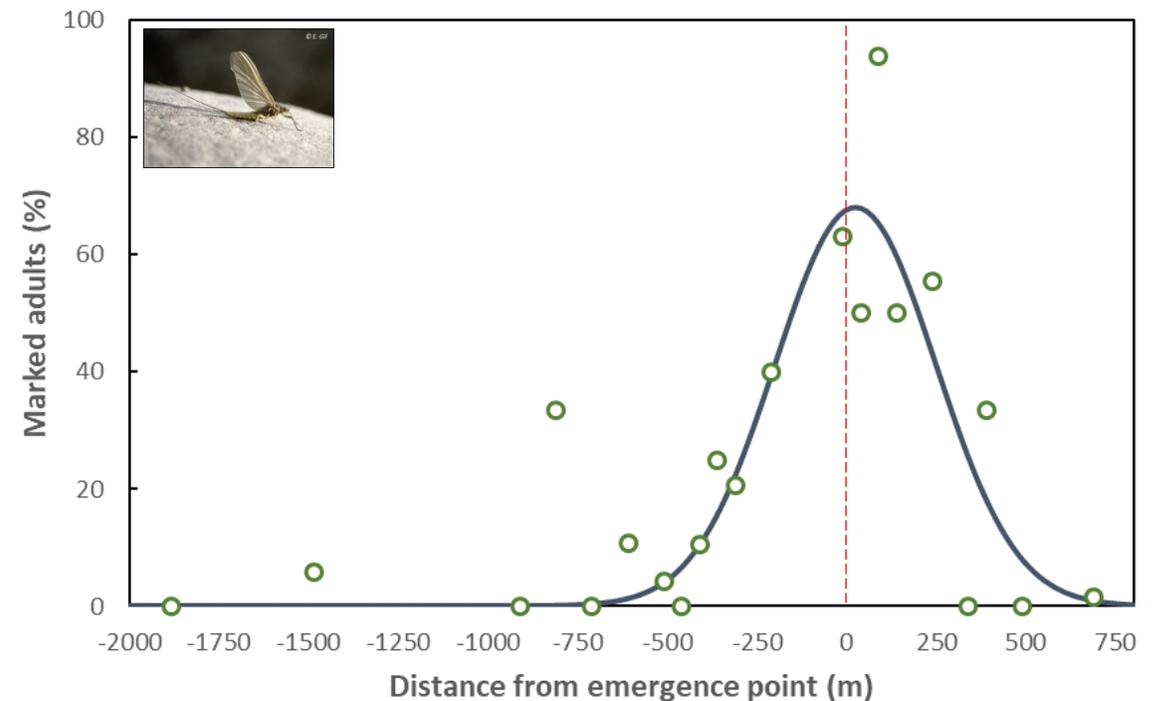
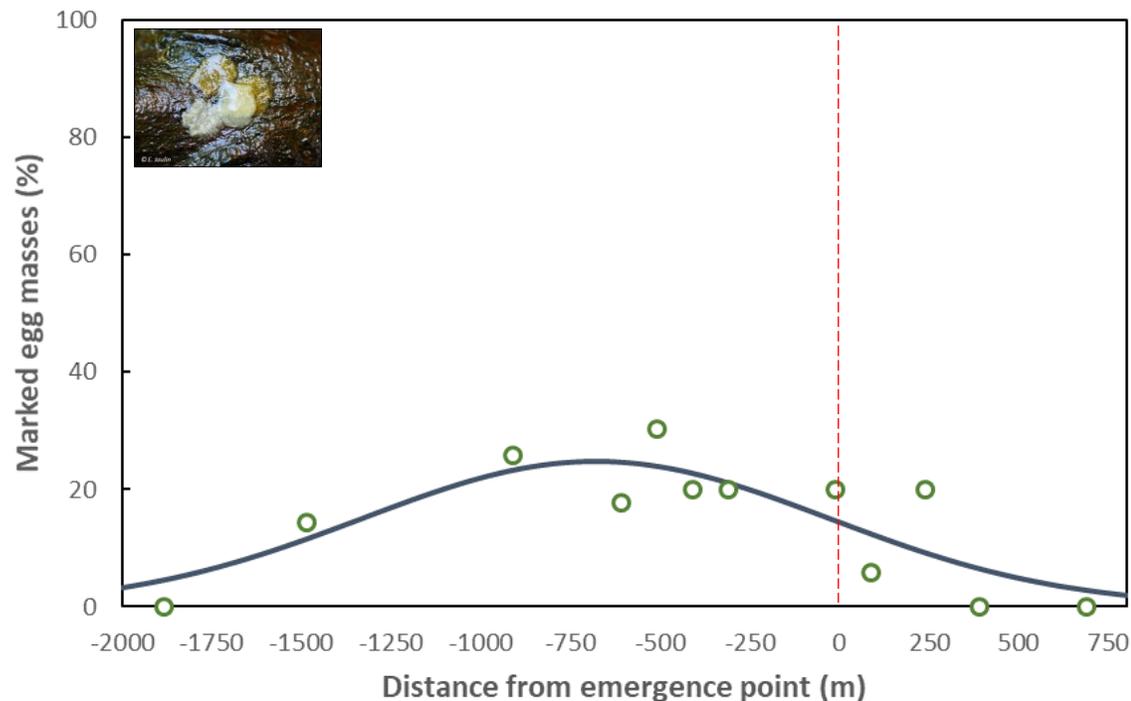
➤ Estimation des distances de dispersion : approche expérimentale

Exemple :
Baetis spp.



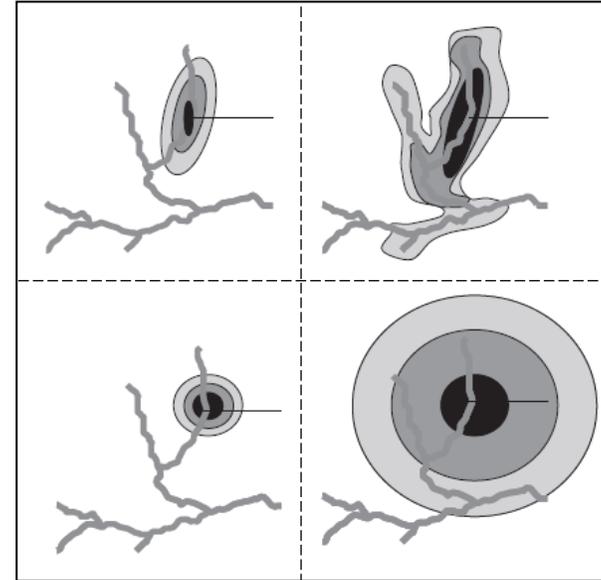
➤ Estimation des distances de dispersion : approche expérimentale

- *Adultes : essaimage autour du site d'émergence + quelques individus téméraires*
- *Œufs : ça fonctionne (!) + dispersion privilégiée vers l'amont (compensation dérive)*
- *Distance max. = 1500m*
- *Probabilités de dispersion = $f(\text{distance})$*



➤ Capacités de Dispersion & Potentiels de (re)Colonisation

- *Ordre grandeur taxon « moyen »*
= 100^{aines} mètres jusqu'à >1km
- *Caractérisation multi-espèces*
(groupes disperseurs)
- *Facteurs extrinsèques :*
ripisylve, obstacles, vent, infrastructures



Macneale et al. 2005

➤ Perspectives opérationnelles

- *Potentiels de recolonisation = f(organisme, milieu, pas-de-temps)*
- *Réservoirs biologiques : distribution, maillage, aire d'influence*
- *Fonctionnalité échelle bassin ➡ Stratégies de restauration*
- *Rythme déplacement habitats favorables (\vec{v} vs. CC)*

Merci de
votre
attention



Soutien technique

E. Jaulin, U. Disdier, H. Savalli
J. Barnasson, J. Piffady, G. Le Goff
L. Konecny

Soutien financier



Mathieu Floury, Yves Souchon, André Chandesris,
Maria Alp, Bertrand Launay, Maxence Forcellini, Thibault Datry
INRAE, Centre Lyon-Villeurbanne, Unité de Recherche RiverLy

Laurent Simon, Sylvain Dolédec, Ludovic Guillard, François Fourel
*Université Claude Bernard Lyon 1, UMR 5023, CNRS, ENTPE
Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA)*