



UNIVERSITÀ
DELLA
CALABRIA



Les lacs des Alpes occidentales italiennes : entre recherche et conservation

Résultats zooplancton sur les lacs d'altitude, et projets LIFE Italiens associés

Journée Scientifique du Parc national de la Vanoise
Lacs d'altitude

13 novembre 2024

Contacts:

PhD étudiante Lucia Bello lucia.bello@unical.it

Prof. Rocco Tiberti rocco.tiberti@unical.it

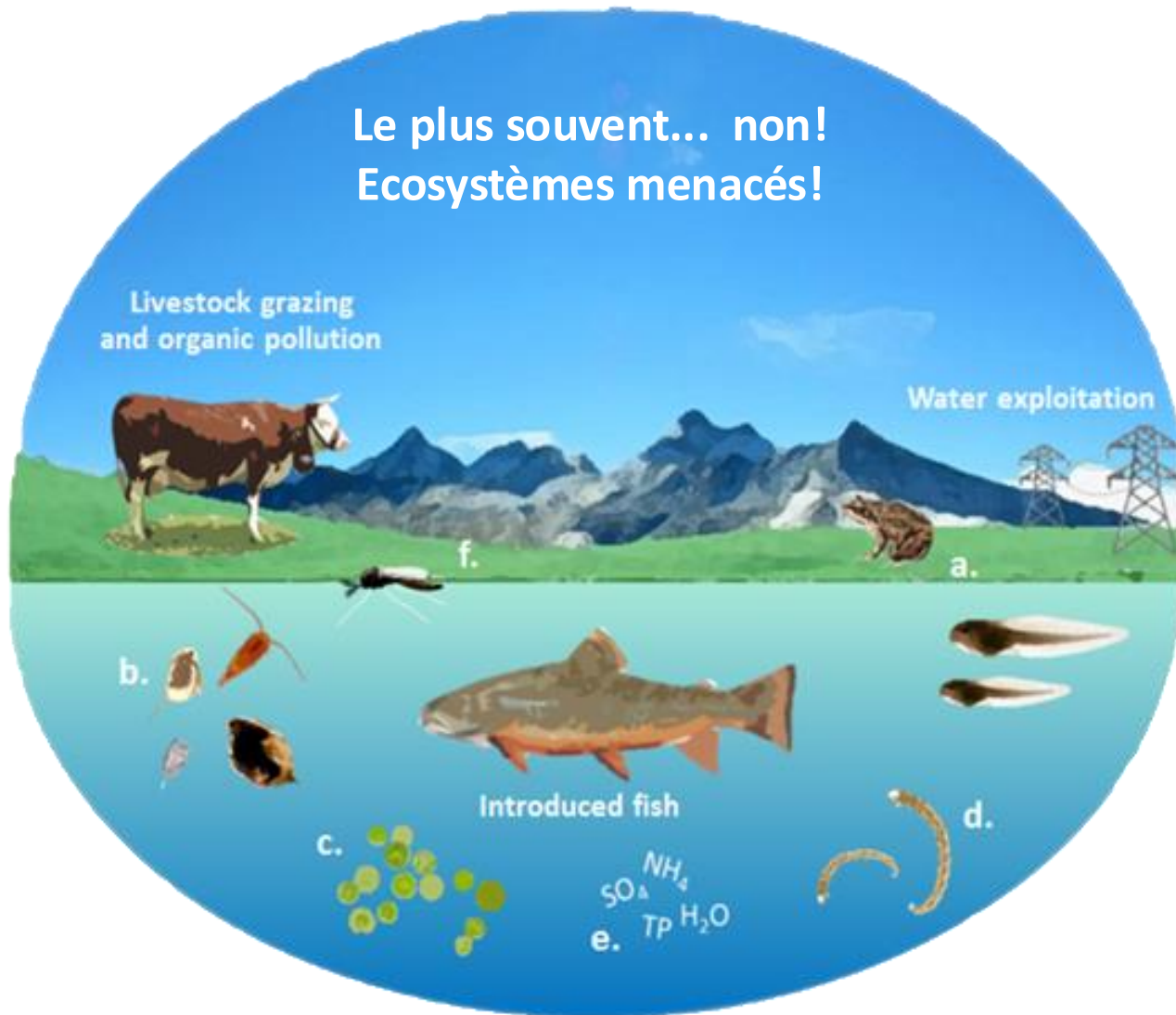
Laboratoire de Ecologie et Ecotoxicologie, Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, Ponte Pietro Bucci, Cubo 6B, Rende, IT

Écosystèmes naturels?

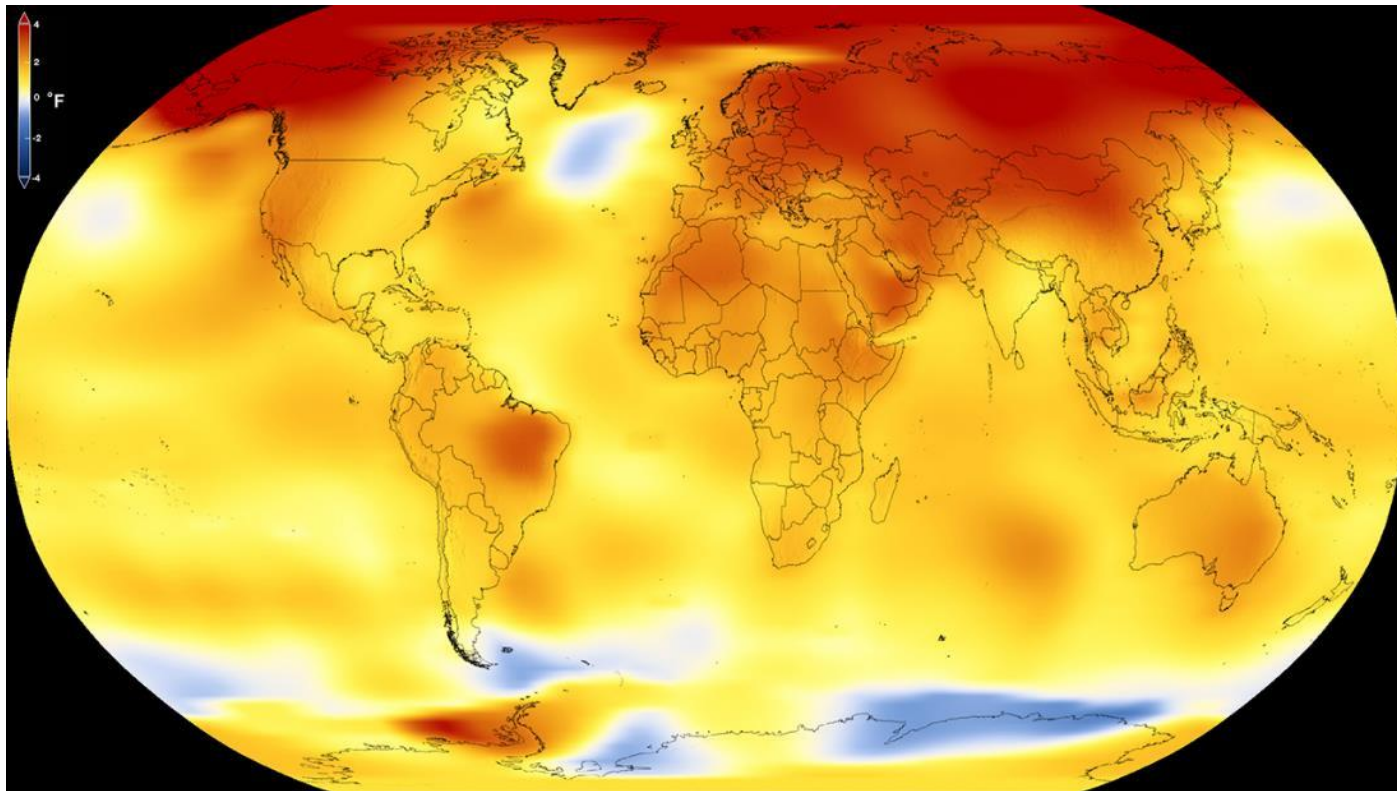


Lac Dres, Parc National du Gran Paradiso

Les lacs de montagne subissent des **impacts locaux**, sur lesquels nous concentrons nos **actions de conservation** car ils peuvent être résolus par des solutions locales.



Ils sont également exposés à des **impacts à grande échelle**, qui nécessitent des solutions plus complexes et pour lesquels seules des **mesures de mitigation** peuvent être appliquées localement.



Entre Recherche et Conservation

Nous travaillons à l'interface de la recherche scientifique et de la conservation écologique pour les lacs de haute montagne.

Surveillance au cœur de notre démarche

Pour réaliser un suivi rigoureux, une **collaboration entre les aires protégées et les organismes de recherche** est essentielle.



UNIVERSITÀ
DI PAVIA



Istituto di Ricerca sulle Acque
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

Stratégie d'étude:

Données Long Terme et Échantillonnages Étendus

Nous combinons une approche **comparative à grande échelle** et des **études de longue durée** sur un sous-échantillon d'environ 12 lacs

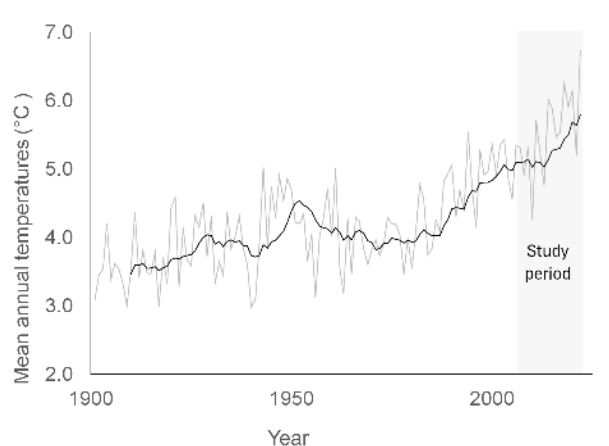
Ces efforts permettent de mieux comprendre comment les lacs de haute montagne évoluent dans le temps.

Dans cette présentation, nous vous présenterons des exemples à la fois:

1. d'études liées aux **projets de conservation**: LIFE RESQUE ALPYR



2. de suivi à **long terme**: Dynamique du zooplancton



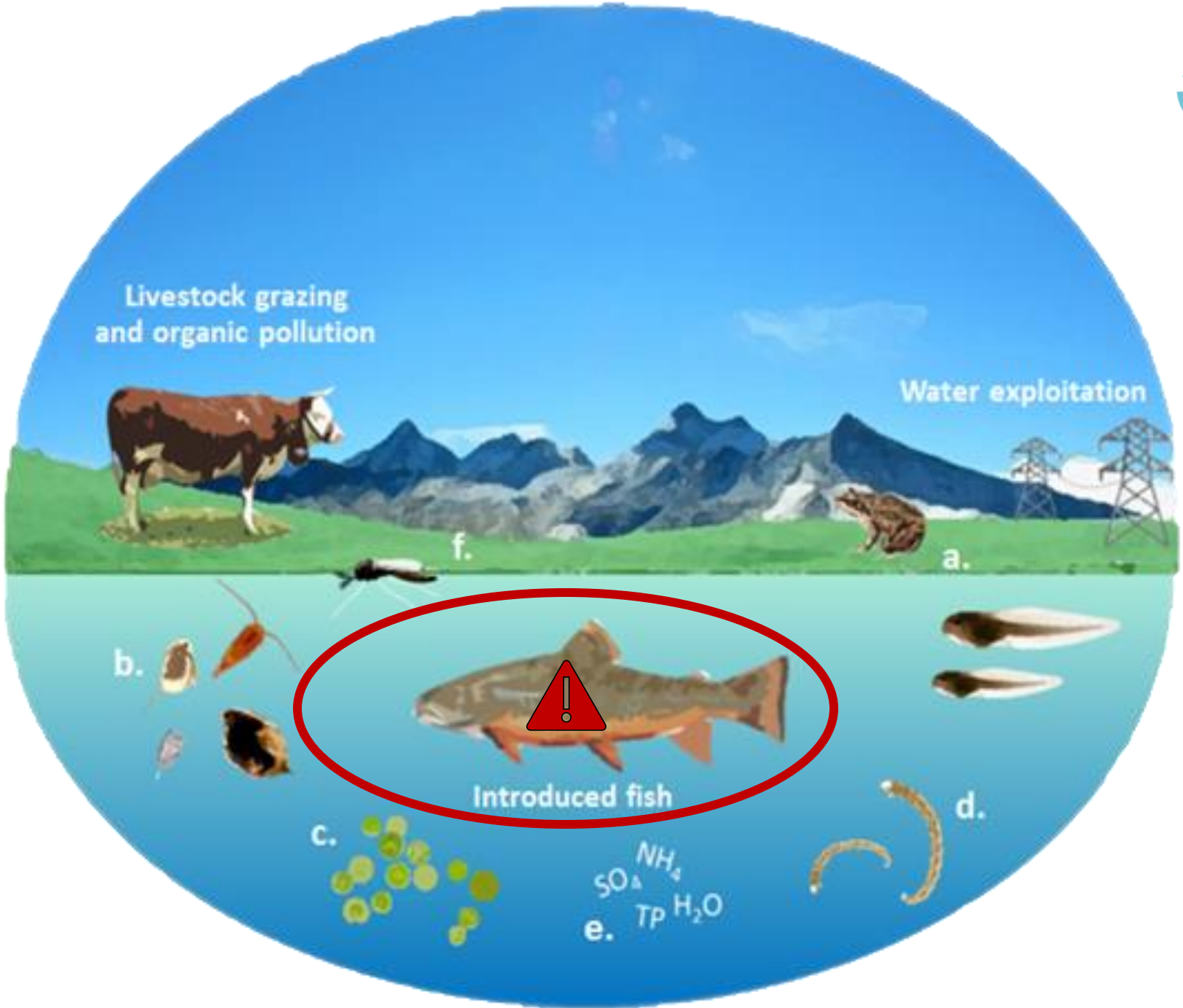


1. LIFE RESQUE ALPYR



LIFE
RESQUE
ALPYR

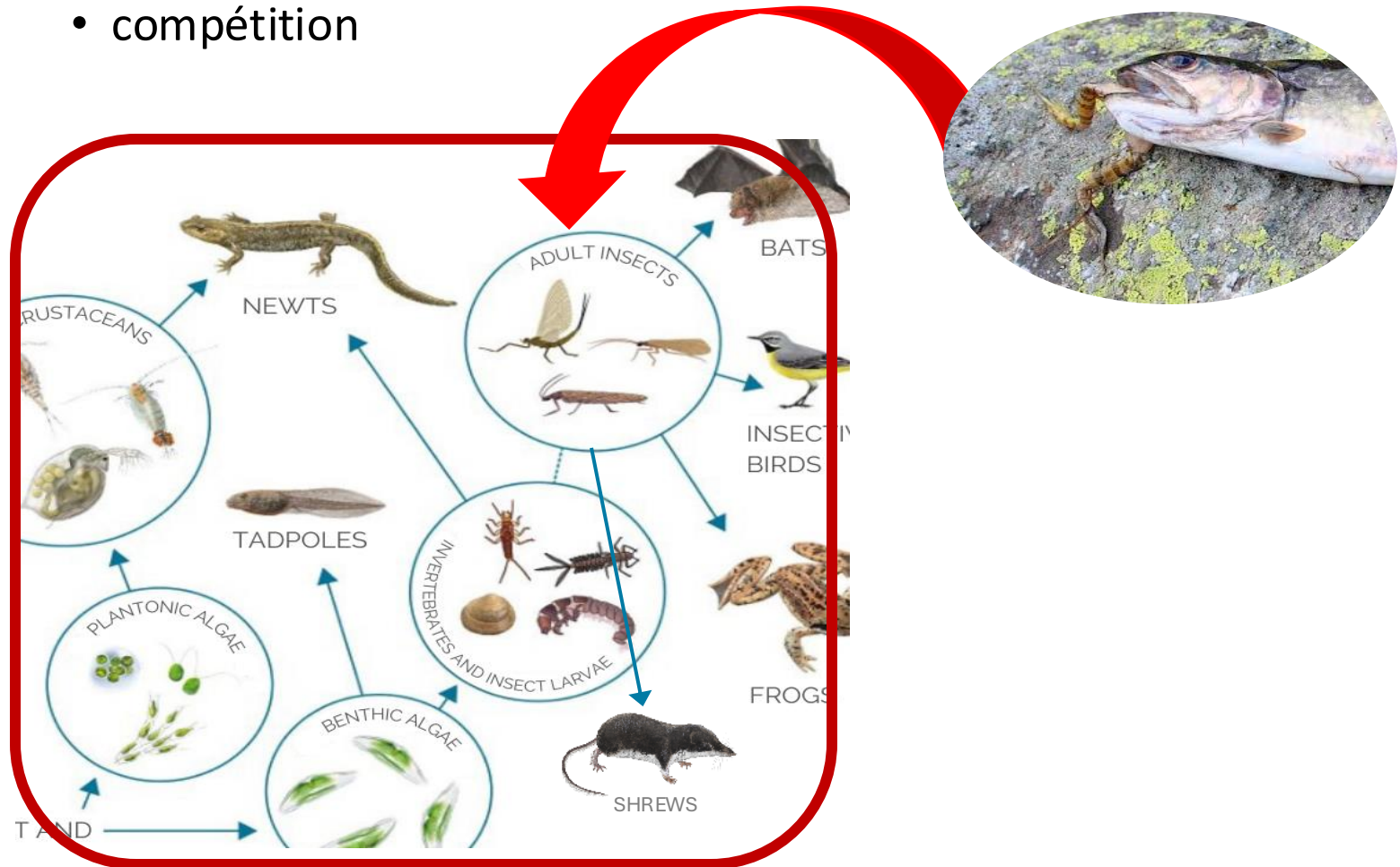




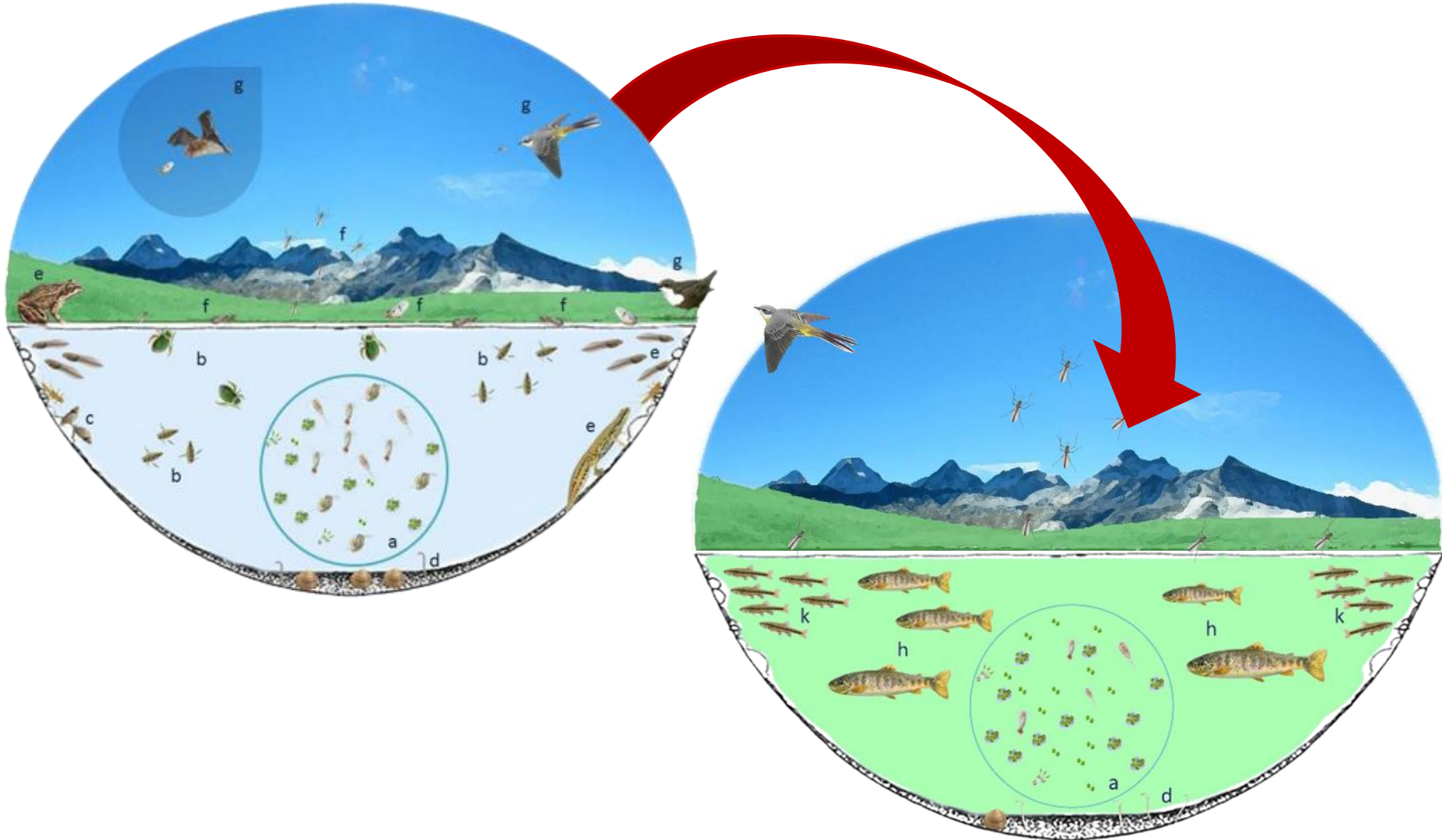
Impact des poissons introduits sur les communautés autochtones



- prédation
- compétition



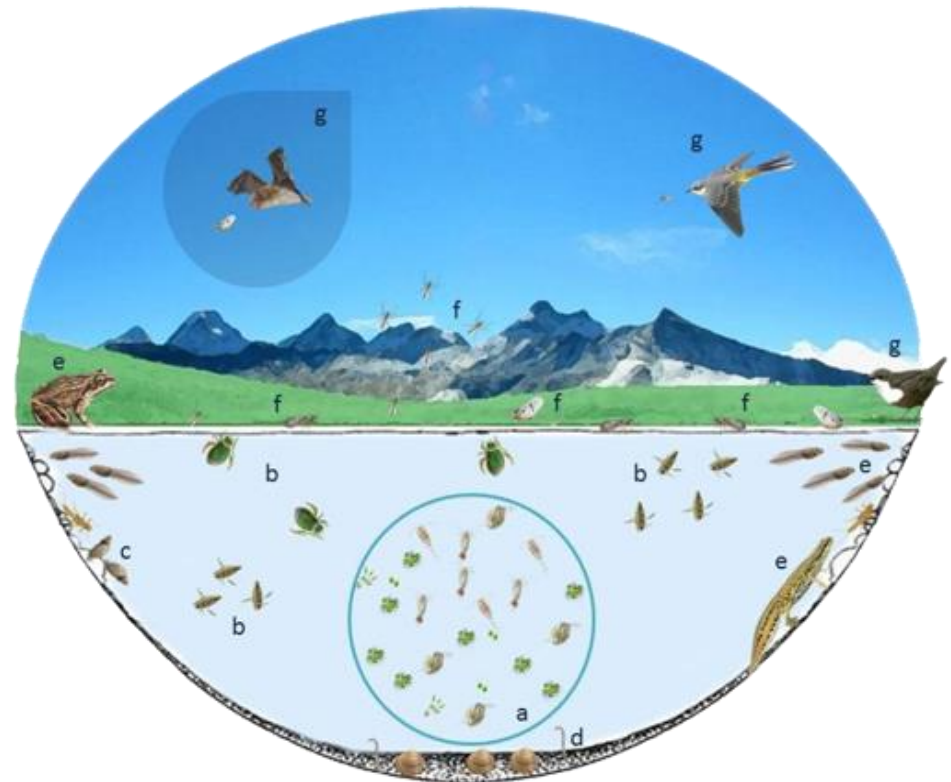
Changements dans l'écosystème lacustre...



Lacs naturellement sans poisson



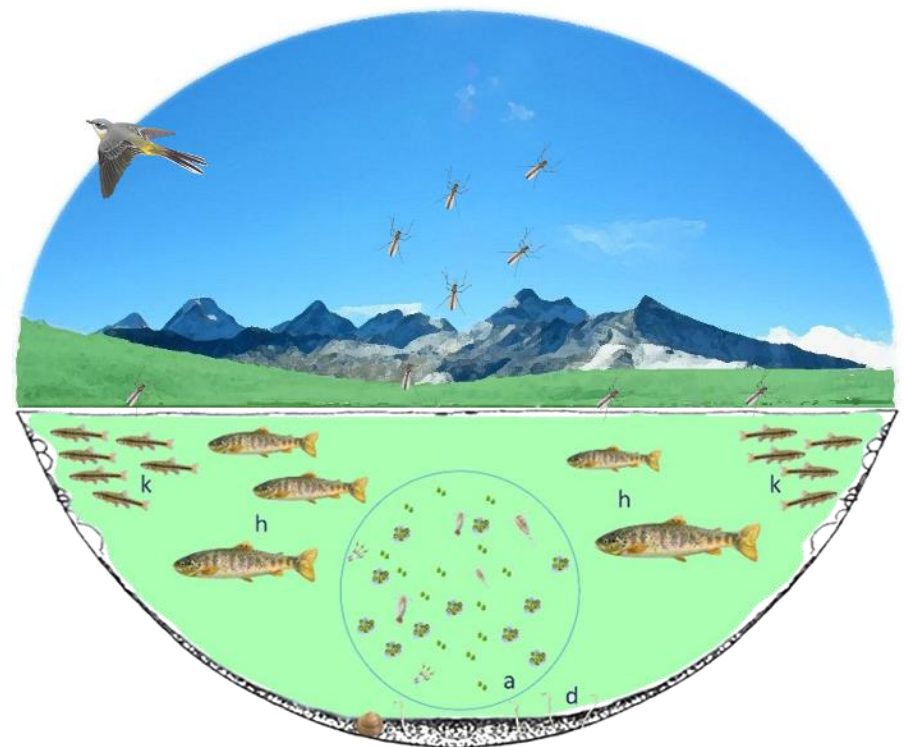
- conditions climatiques extrêmes
- faible biodiversité
- exposés à des menaces anthropogéniques



Lacs avec poissons introduits



- perte de biodiversité
- eutrophisation et réduction de la transparence
- dégradation de l'habitat
- cascades trophiques



Poissons introduits



Salvelinus fontinalis



Salvelinus alpinus



Salmo trutta



Phoxinus sp.



- introductions à des fins d'alimentation ou récréatives
- 3-4 espèces de Salmonidae + Cyprinidae (gr. *Phoxinus*, complexe d'espèces)

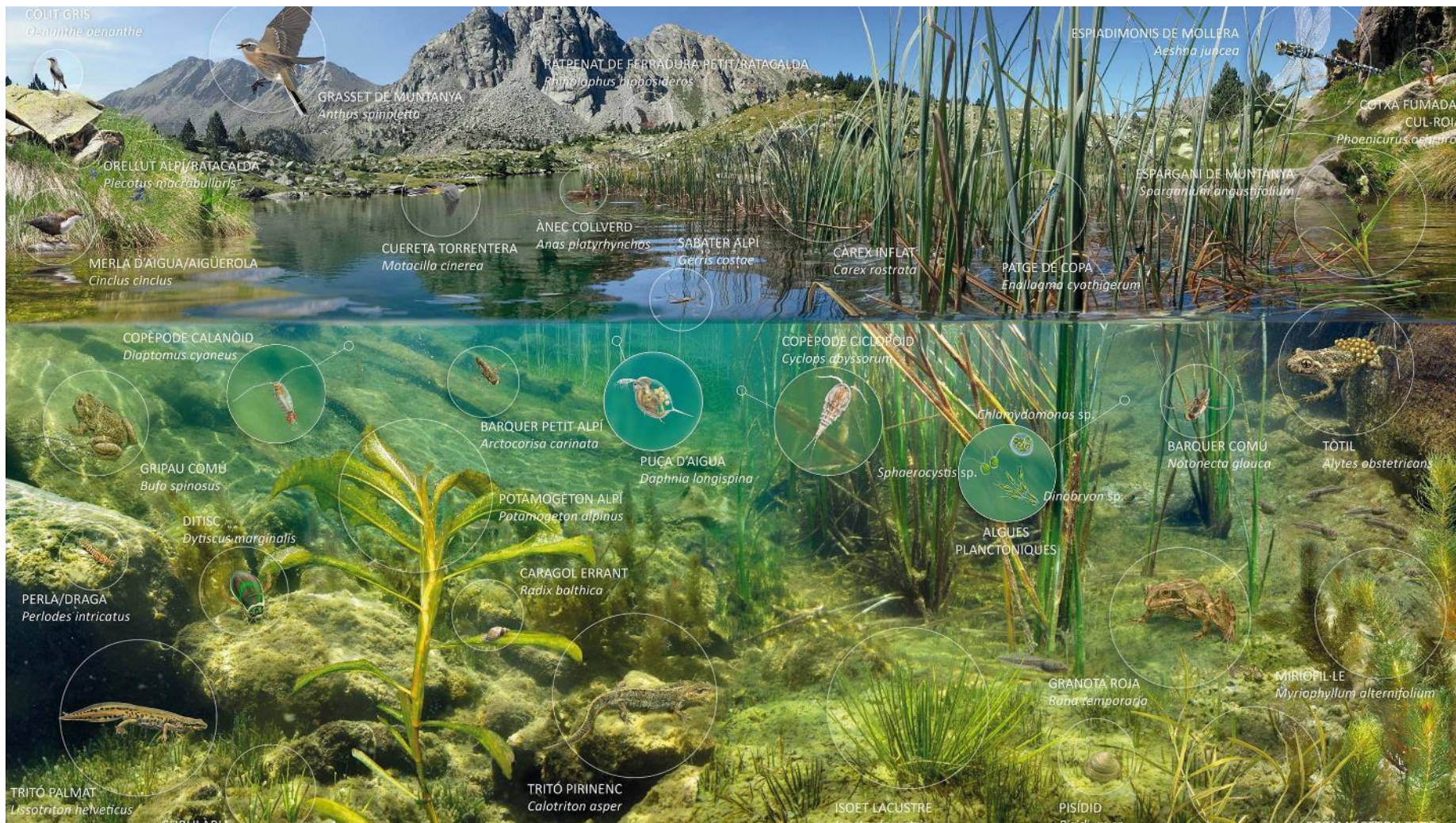




Le project

- LIFE/NAT/ES/000369 **RESQUE ALPYR** - “REStoration of aQUatic Ecosystems of protected areas from the ALps and PYRenees”
- durée : 2022-2026
- **restauration** de 22 lacs de haute montagne des Alpes et des Pyrénées
- **conservation** des invertébrés aquatiques et des insectivores semi-aquatiques
- **amélioration** de l'état trophique des lacs de haute montagne

Habitat cible : lacs de haute montagne



Espèces protégées et prioritaires

- inclus dans la **directive Habitat** - Council Directive 92/43/CEE



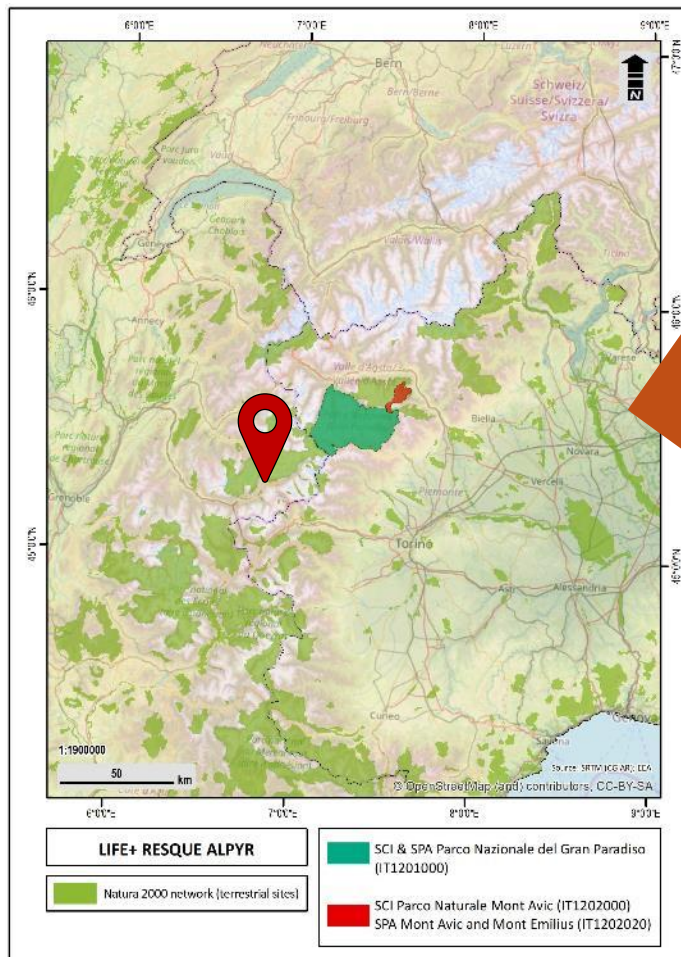
Objective species of the project LIFE RESQUE ALPYR



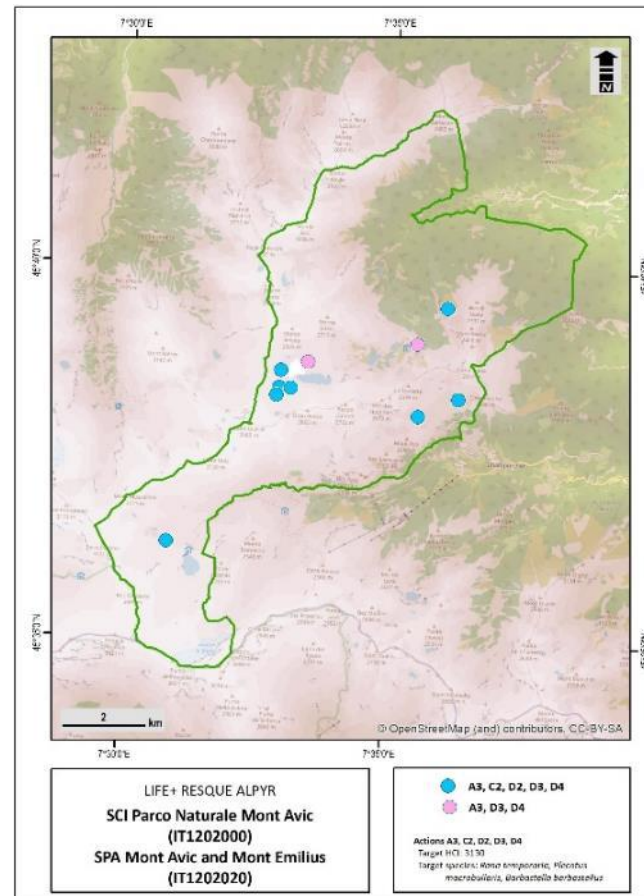
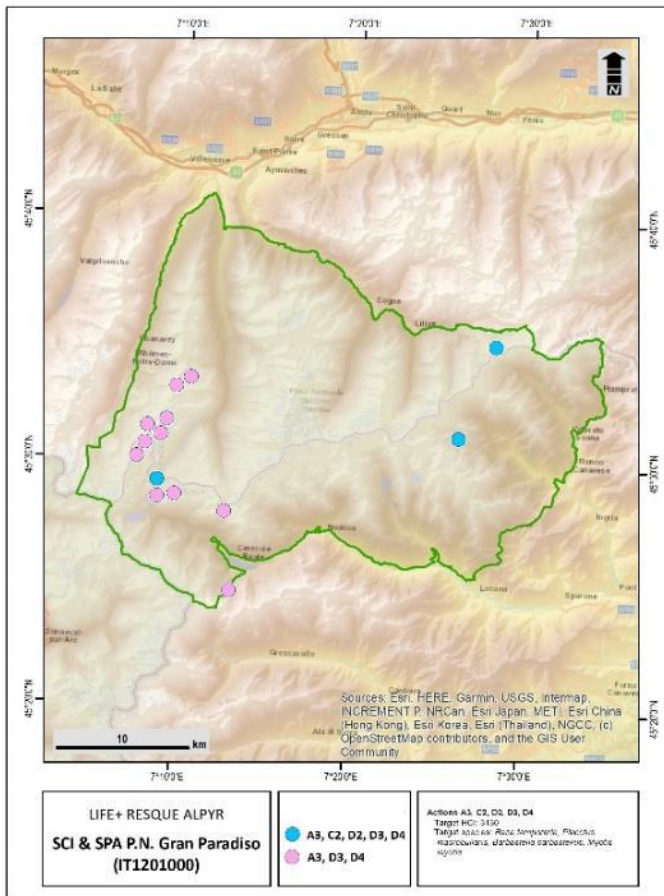
Zone d'étude



- Pyrénées + Alpes italiennes du Nord-Ouest
- Parc National du Grand Paradiso et Parc Naturel du Mont Avic



- 12 lacs en cours d'éradication en Italie: 4 dans le Parc National du Grand Paradiso + 8 dans le Parc Naturel du Mont Avic



- Lacs traités mécaniquement
- Lacs de surveillance et de contrôle

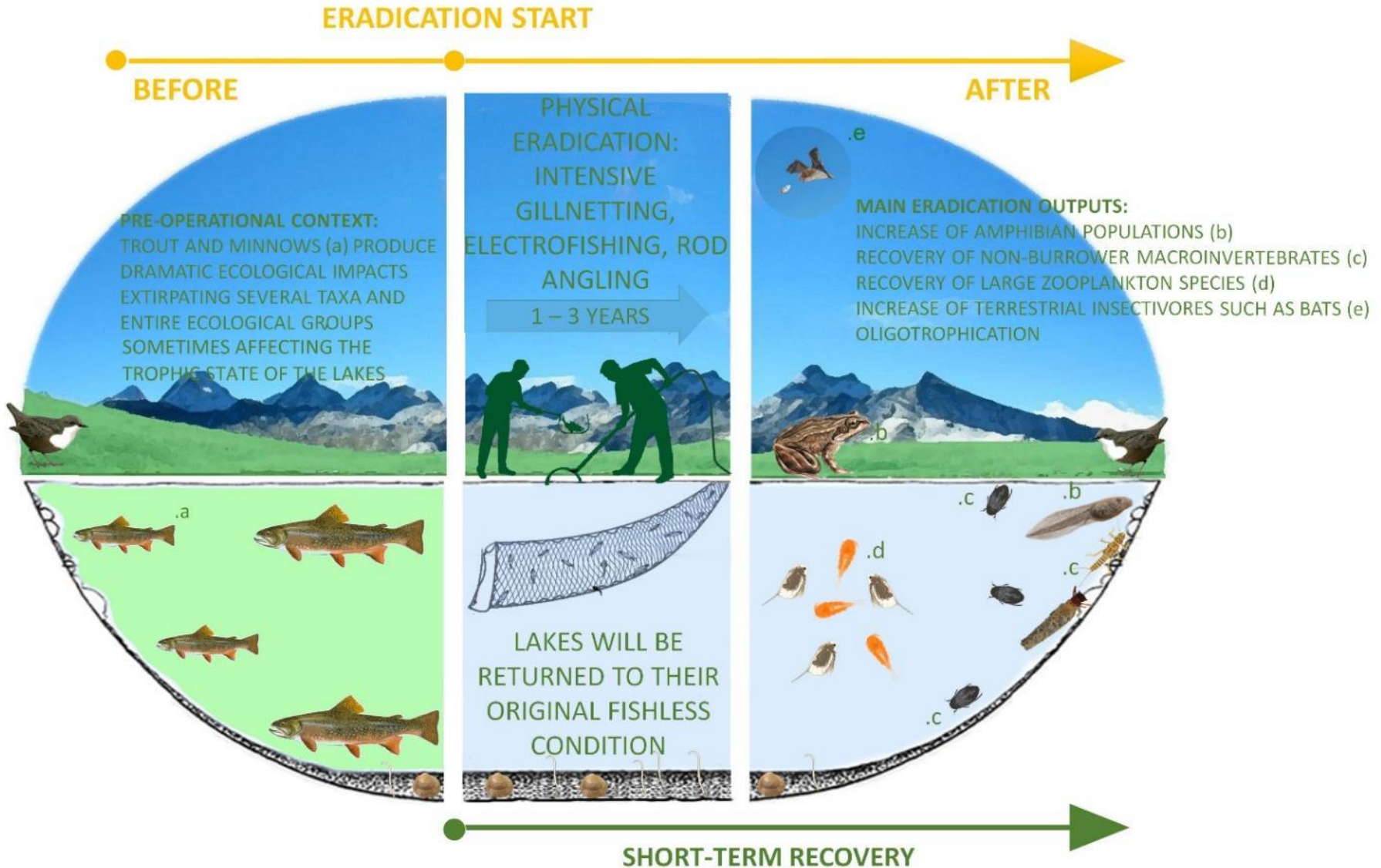


Méthodes d'éradication

- mécanique (filets, pêche électrique)
- sans danger pour la faune indigène



Programme d'éradication dans le temps



Actions du projet



LIFE20 NAT/ES/000369 - CO

LIST OF ALL PROPOSED ACTIONS

A. Preparatory actions, elaboration of management plans and/or of action plans

- A1 Initiation and coordination of preparatory actions
- A2 Preparatory actions for rotenone treatments (C.1) and related monitoring actions (D.1, D.3, D.4) and preliminary assessment of ecological state of high mountain lakes (HCI 3110)
- A3 Plan for alien fish eradication using mechanical methods (C.2) and preliminary assessment of the baseline of high mountain lakes (HCI 3110 and 3130)
- A4 Preparatory actions of hay mowing for maintaining meadow and accompanying mires biodiversity (HCIs 6140, 6520, 4020* and 7230)
- A5 Managing livestock in mires and meadows for restoring natural values: preparatory actions and Action Plans (HCIs 3130, 6230*, 6410, 6520, 7110*, 7140, 7220*, 7230, 91D0*)
- A6 Preparatory actions for forest clearcutting for restoring mires (HCIs 6230*, 7110*, 7230 and 91D0*)

B. Purchase/lease of land and/or compensation payments for use rights

C. Conservation actions

- C1 Experimental eradication of minnows from high mountain lakes (HCI 3110) with chemical methods
- C2 Introduced fish eradication from high mountain lakes (HIC 3110 and 3130) and tributary streams using non-chemical methods
- C3 Selective mowing of hay meadows (HCIs 6410 and 6520) to restore their biodiversity and those of accompanying mires (HCIs 4020* and 7230)
- C4 Livestock management and assisted plant migration for restoring natural values in mires, meadows and lakes (HCIs 3130, 6230*, 6410, 6520, 7110*, 7140, 7220*, 7230, 91D0*)
- C5 Forest clearcutting for restoring mires (HCIs 6230*, 7110*, 7230 and 91D0*)

D. Monitoring of the impact of the project actions (obligatory)

- D1 Monitoring rotenone decay time from target high mountain lakes (HCI 3110)
- D2 Monitoring alien fish species eradication process in HCIs 3110 and 3130
- D3 Monitoring high mountain lakes (HCIs 3110 and 3130) and tributary streams and objective aquatic species recovery
- D4 Monitoring the effects of fish eradications from high mountain lakes (HCI 3110, 3130) and tributary streams on insectivorous bats and Galemys pyrenaicus, and the presence of coronaviruses in bats
- D5 Monitoring the biodiversity recovery of mown hay wet meadows (HCIs 6410 and 6520) and accompanying mires (HCIs 4020* and 7230)
- D6 Monitoring the recovery of restored mires and meadows (HCIs 6230*, 6410, 6520, 7110*, 7140, 7220*, 7230, 91D0*) from overgrazing
- D7 Monitoring the recovery of mires (HCIs 7110*, 6230*, 91D0*, 7230) after forest clearcutting
- D8 Monitoring of the socio-economic impact
- D9 Update of the dynamic Performance Indicators database

E. Public awareness and dissemination of results (obligatory)

- E1 Project corporate image and logo, website, social-media and printed outreach material
- E2 Educational activities and citizen science: outreach events, schools, excursions and educational workshops
- E3 Informative panels and open exhibitions
- E4 Replicability and transferability: Spread the results among stakeholders and national technical community
- E5 Replicability and transferability: International dissemination of the project means, results, tools and solutions

F. Project management (obligatory)

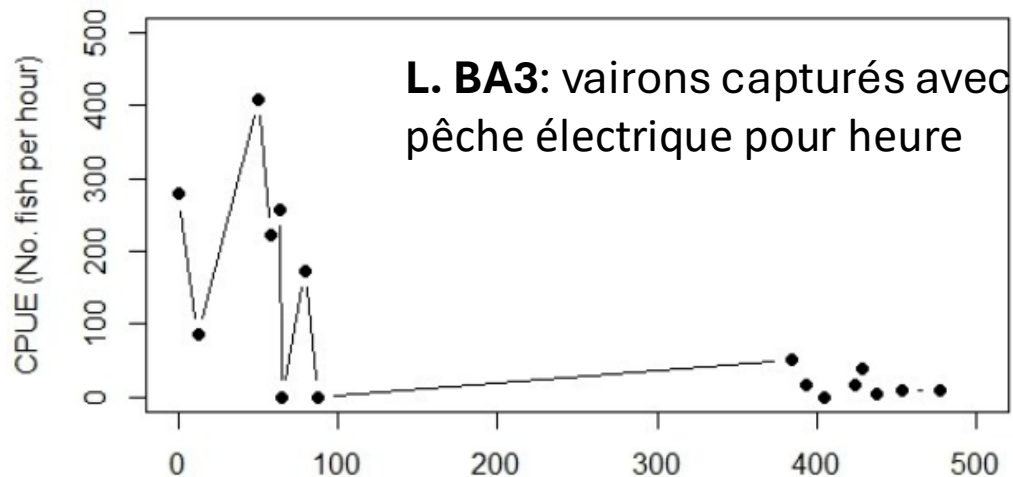
- F1 Project management and coordination
- F2 Participating in a working network with other related projects
- F3 Conservation and following up Post-LIFE plan
- F4 Financing Audit

- action C. → conservation
- action D. → surveillance
- action E. → dissémination



Résultats préliminaires D.2 Suivi du processus d'éradication

- récolte de mesures biométriques sur les poissons
- **diminution** générale des **captures** et de la **densité** des poissons dans les lacs faisant l'objet d'une éradication depuis 2022



- 7 lacs traités pour l'éradication des salmonidés: 3 du MANP et 4 du GPNP
- 5 lacs traités pour l'éradication des vairons → tous lacs du MANP

Action D.3 Surveillance des habitats aquatiques



- propriétés physico-chimiques
- production primaire
- nanoplancton et picoplancton

- zooplancton pélagique
- macroinvertébrés littoraux
- amphibiens



Lac Leser, Parc Naturel du Mont Avic

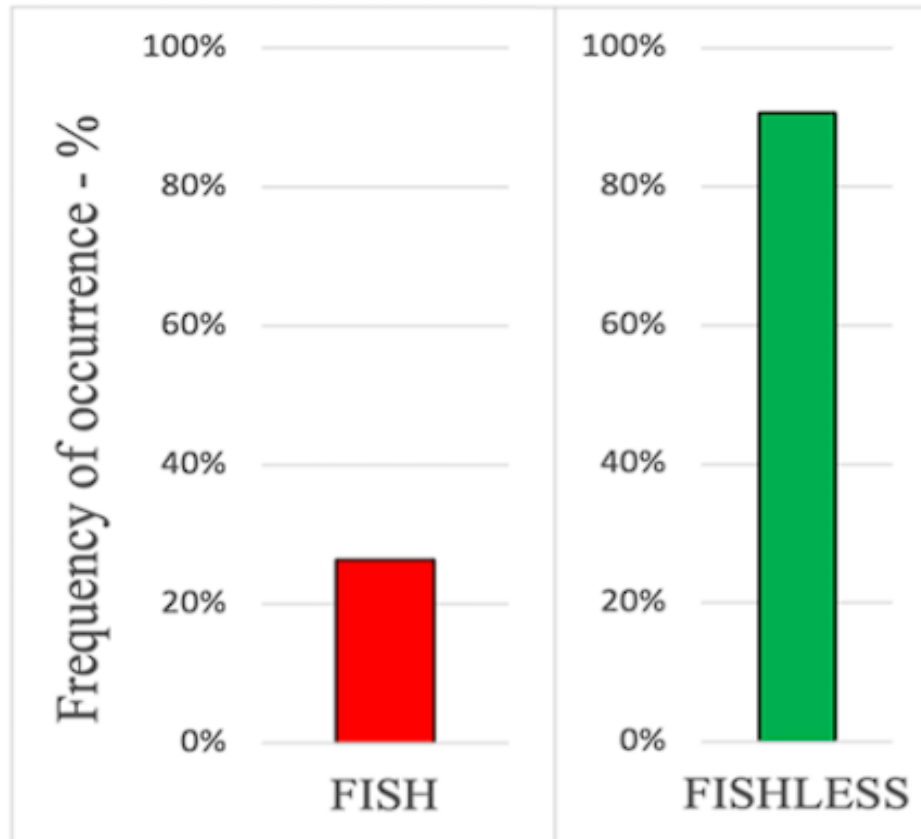
Résultats préliminaires D.3: étude de cas

Récupération de la grenouille rousse *Rana temporaria*



Preliminary results D.3: case study

Récupération de la grenouille rousse *Rana temporaria*

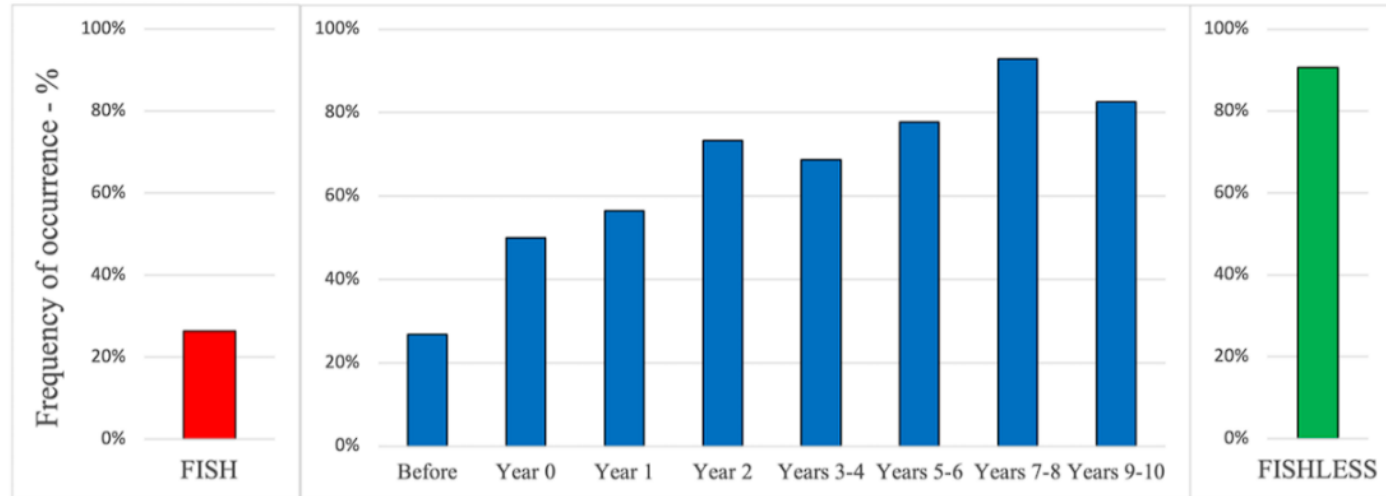


Preliminary results D.3: case study

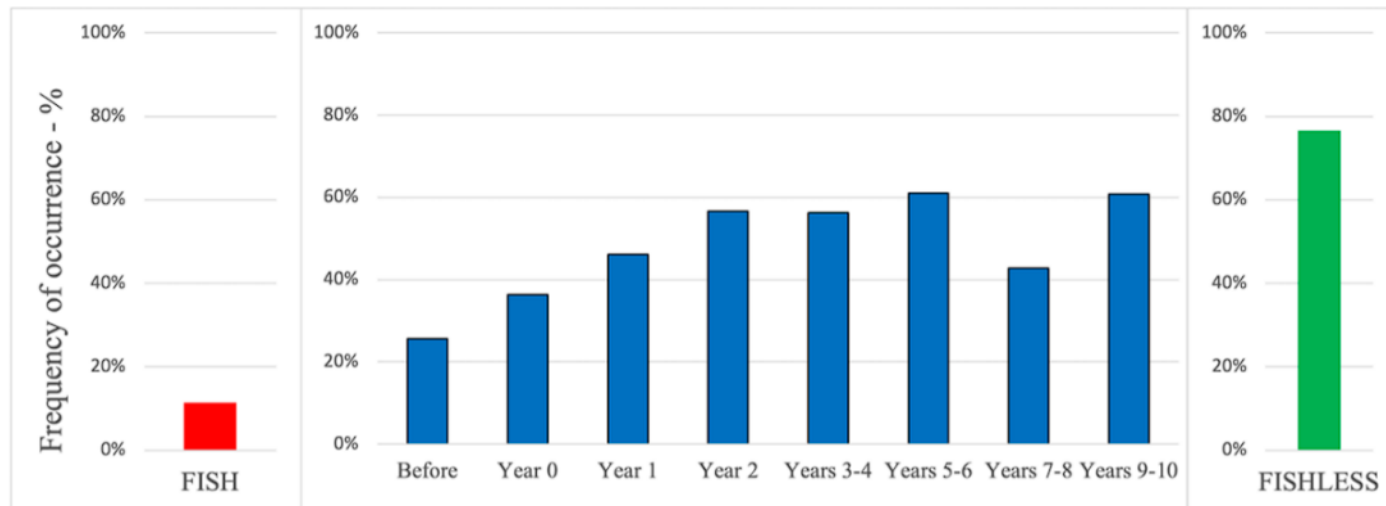


Récupération de la grenouille rousse *Rana temporaria*

- tous stades de vie



- œufs et/ou têtards



Résultats préliminaires D.3: étude de cas



Récupération de la grenouille rousse *Rana temporaria*

- enquête sur 56 lacs pendant 19 ans (2006-2024)
- VES (Visual Encounter Survey) → masses d'œufs, têtards, juvéniles et adultes



Action D.4: Surveillance des insectivores



- **lake subsidies** → invertébrés aquatiques et insectes émergents
- prédateurs invertébrés vivant au sol, mammifères (musaraignes et chauves-souris), oiseaux (*Cinclus cinclus* et autres passereaux)
- **connexions inter-écosystèmes**



Lac Leynir, Parc National du Gran Paradiso

Résultats préliminaires D.4: étude de cas

Impact des poissons introduits sur les musaraignes



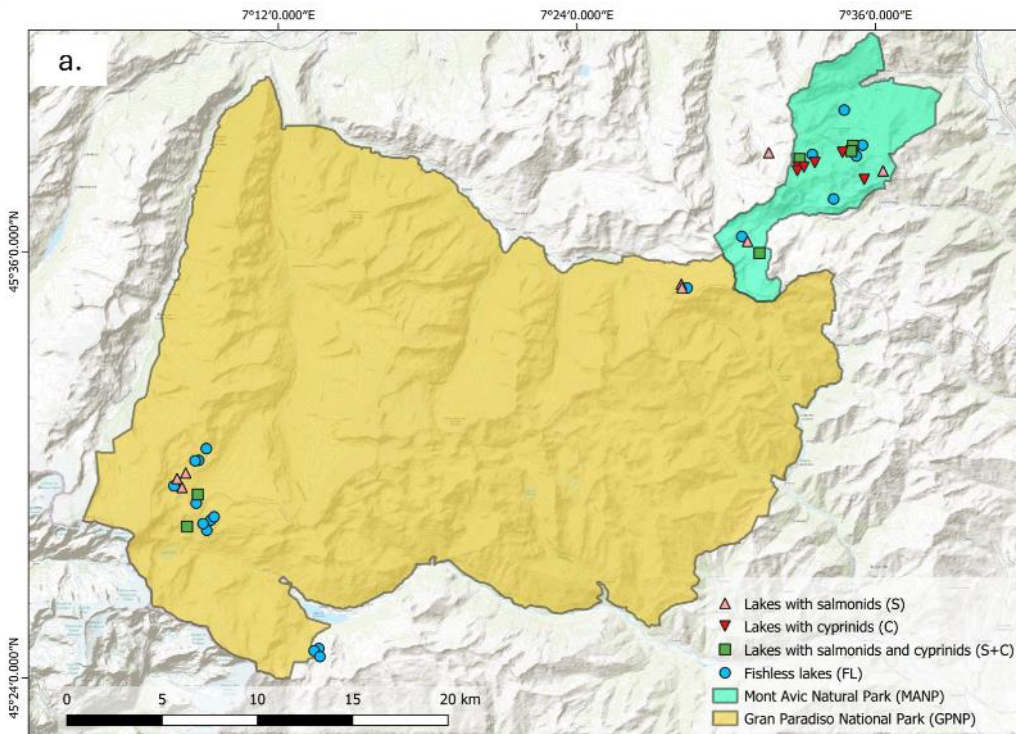
Je suis trop
mignonne!

Résultats préliminaires D.4: étude de cas



Impact des poissons introduits sur les musaraignes

- 41 lacs surveillés pour les musaraignes à travers l'utilisation de tubes appâtés
- évaluation de la disponibilité des proies par collecte d'échantillons de macroinvertébrés benthiques
- analyses génétiques pour confirmation

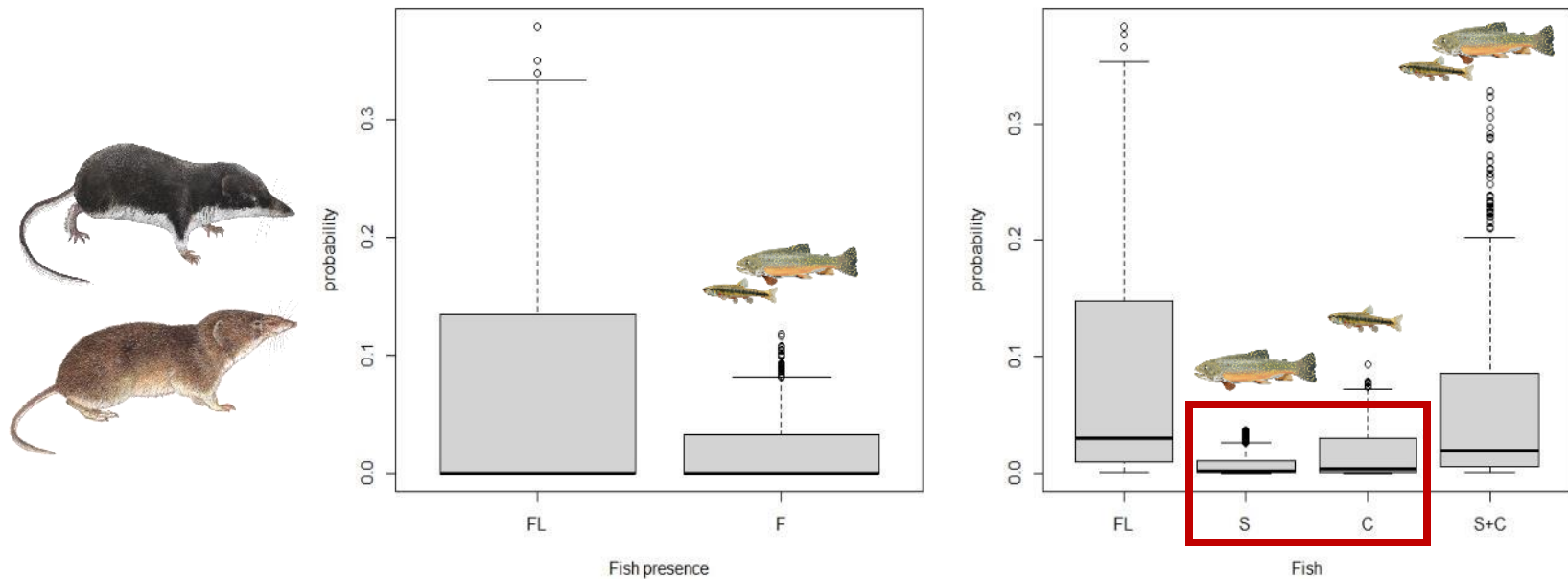


Résultats préliminaires D.4: étude de cas



Impact des poissons introduits sur les musaraignes

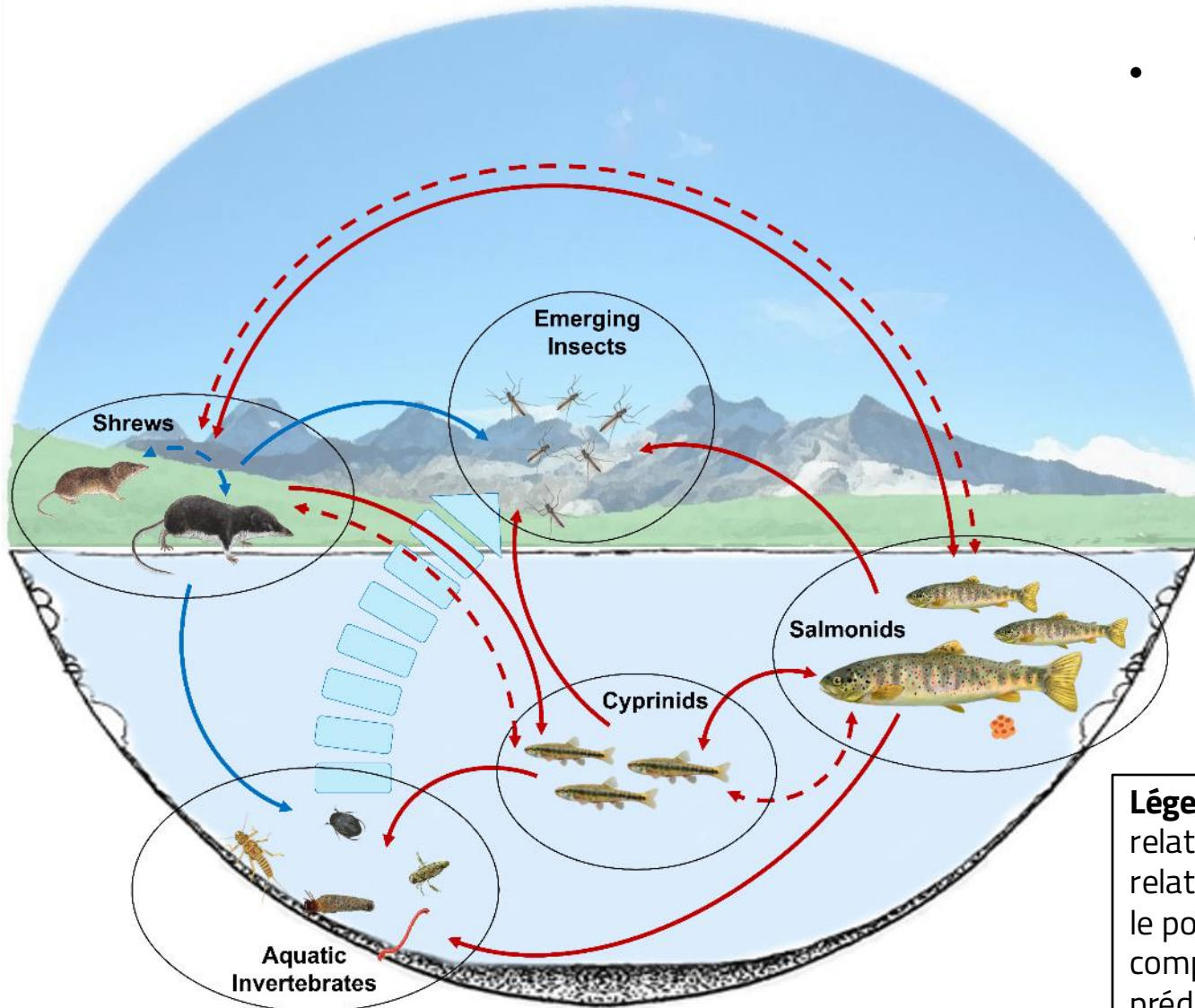
- 2 espèces de musaraignes trouvées autour des lacs alpins (*Neomys fodiens* et *Sorex antinorii*)
- **impact négatif** des poissons sur la présence des musaraignes au bord des lacs



Résultats préliminaires D.4: étude de cas



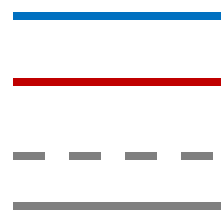
Impact des poissons introduits sur les musaraignes



- interaction complexe de **prédation** et **compétition** pour les ressources alimentaires partagées

Légende

relations naturelles
relations médiées par
le poisson
compétition
prédation



Résultats préliminaires D.4: étude de cas

Impact des poissons introduits sur les musaraignes

Si vous êtes curieux, voici toute l'histoire:

Biological Conservation 299 (2024) 110830

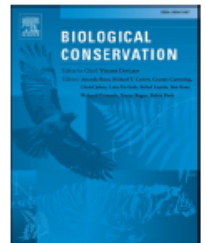


ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Biological Conservation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/biocon



Introduced fish reduce the occurrence of shrews in alpine lakes

Lucia Bello^a, Andreu Albó^b, Pere Aymerich^c, Teresa Buchaca^b, Jennifer Caner^b,
Elisa Cardarelli^d, Anna Corapi^a, Laia Nogué^b, Víctor Osorio^b, Ibor Sabás^{b,e}, Giacomo Sacchi^d,
Flavia Suraci^f, Marc Ventura^b, Rocco Tiberti^{a,*}

^a University of Calabria, Department of Biology, Ecology and Earth Sciences (DiBEST), Ponte Pietro Bucci, 4B, 87036 Rende, CS, Italy

^b Integrative Freshwater Ecology Group, Center for Advanced Studies of Blanes (CEAB-CSIC), Accés a la Cala St. Francesc, 14, Blanes, 17300 Girona, Catalonia, Spain
^c Carrer Barcelona, 29, 08600 Berga, Spain

^d University of Pavia, Department of Earth and Environmental Sciences (DSTA), Via Ferrata 9, 27100 Pavia, PV, Italy

^e University of Innsbruck, Department of Ecology, Technikerstrasse 25, A-6020 Innsbruck, Austria

^f University of Lund, Department of Biology, Ecology building, Naturvetarvägen 6A, 223 62 Lund, Sweden

2. DYNAMIQUE DU ZOOPLANCTON



Comprendre l'Évolution des Lacs de Montagne

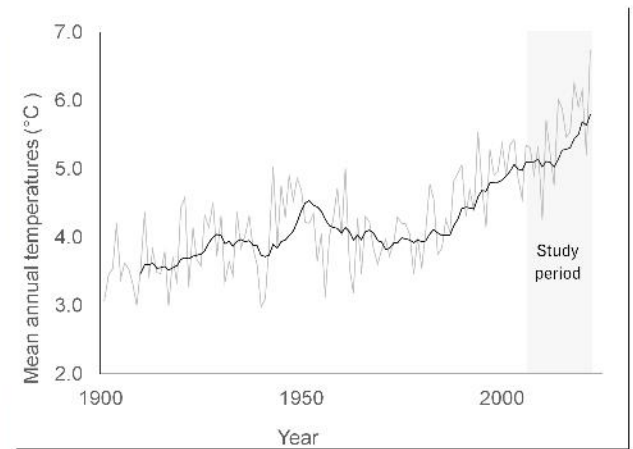
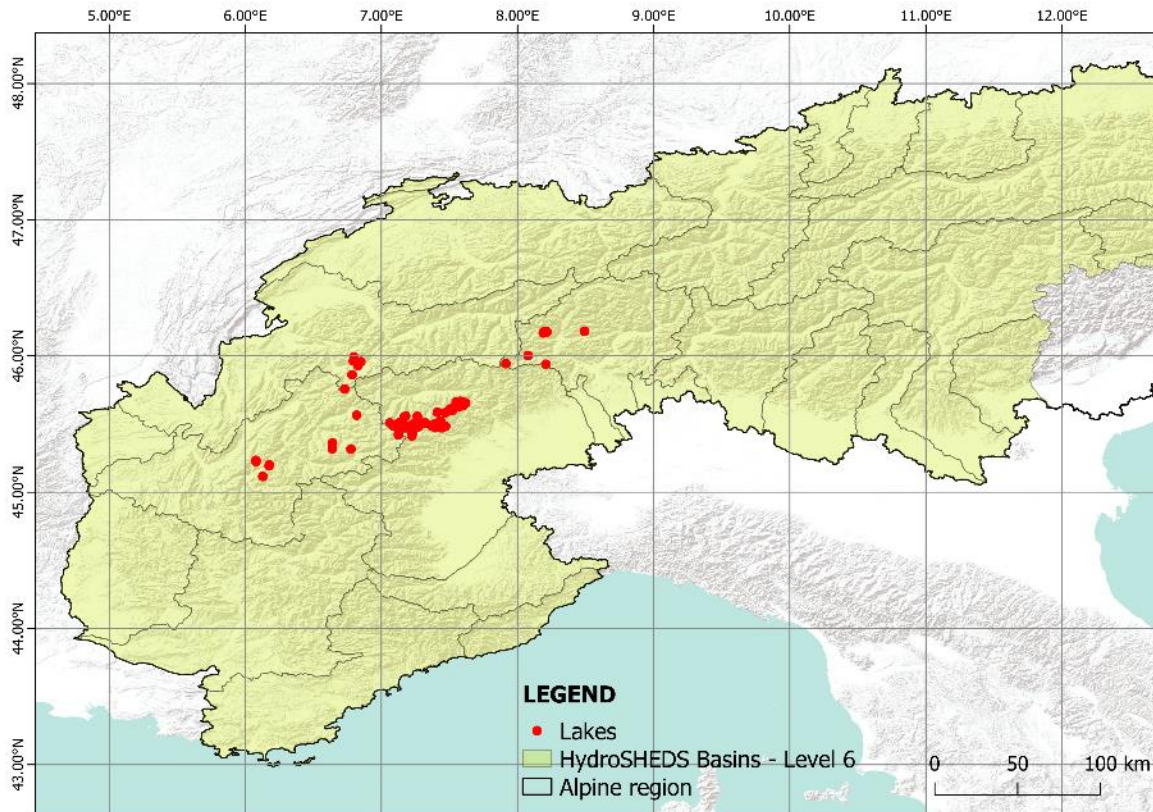
Comment les lacs de haute montagne évoluent dans le temps? Quelle est la manière dont ils répondent au grand problème de notre époque, à savoir le **changement climatique**?

Ici, nous vous présentons un exemple d'étude qui combine à la fois une approche comparative à grande échelle (>100 lacs) et des données à long terme (>15 ans) pour comprendre les effets du changement climatique sur les communautés zooplanctoniques.



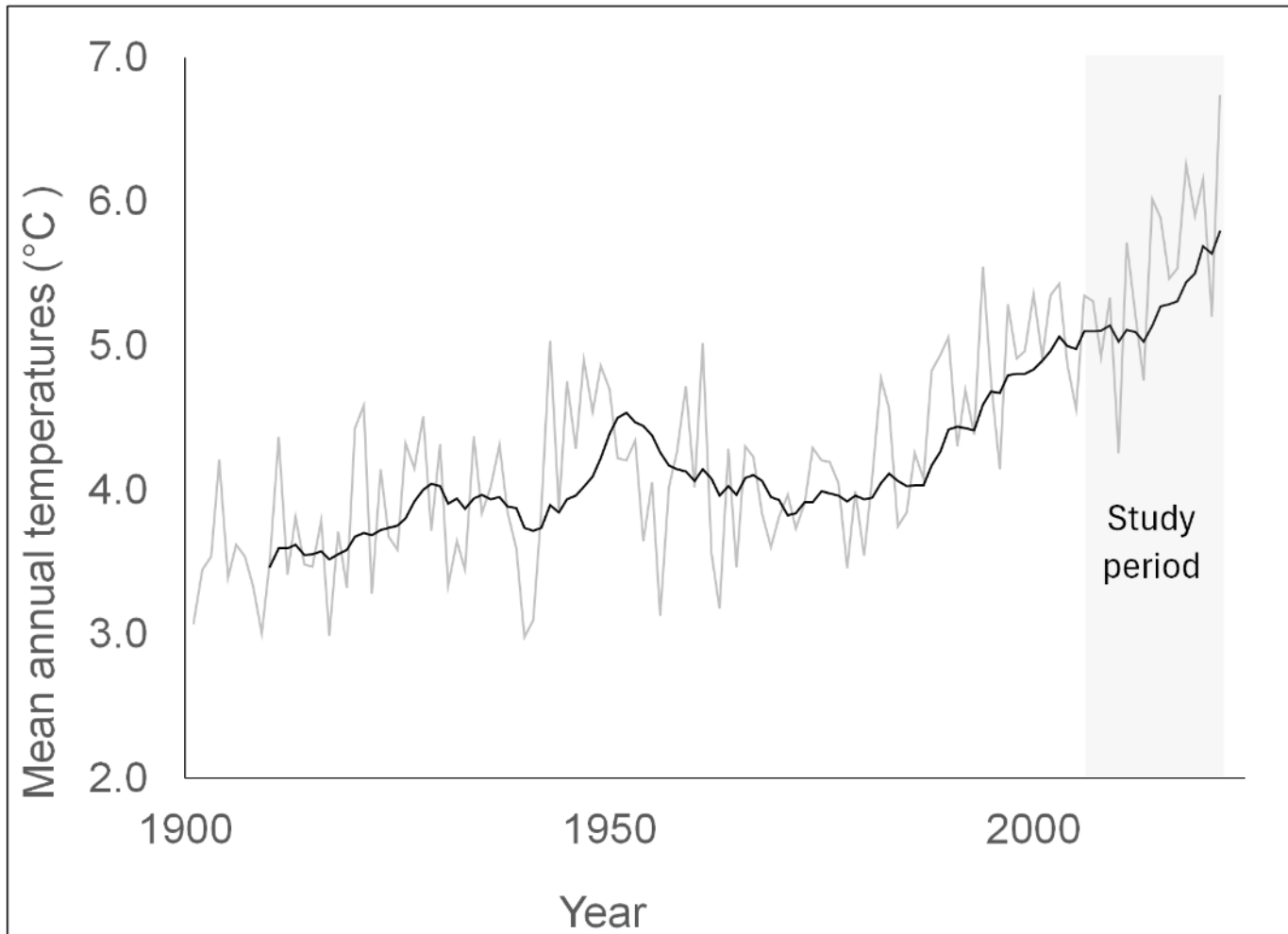
Comprendre l'Évolution des Lacs de Montagne

>100 lacs des Alpes occidentales



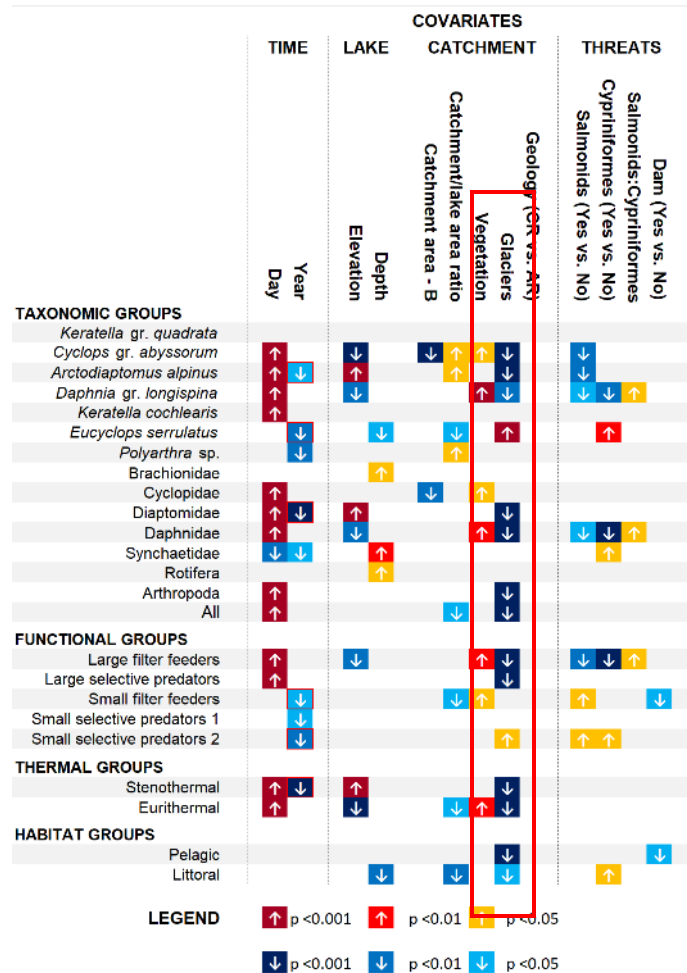
Comprendre l'Évolution des Lacs de Montagne

Un grand accroissement de la température avant et pendant la période d'étude.



Comprendre l'Évolution des Lacs de Montagne

La présence de glaciers exerce un effet très fort sur communautés zooplanctoniques.

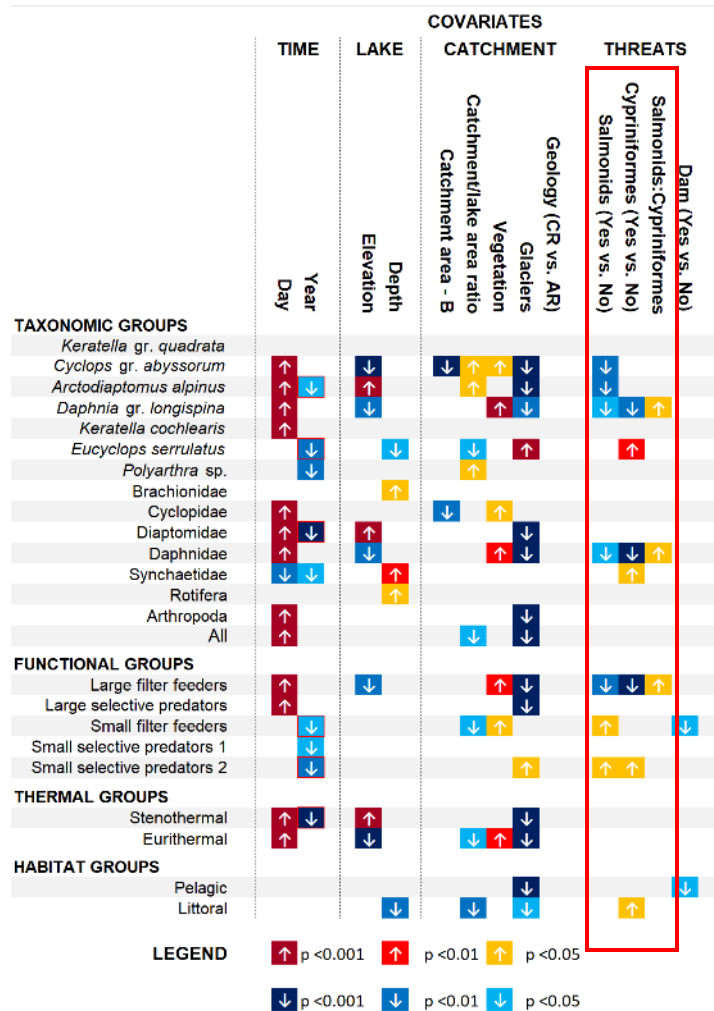


Que se passera-t-il avec leur retrait et disparition ?

Les communautés zooplanctoniques pourraient prospérer, mais au prix de **la perte d'écosystèmes particuliers** que nous connaissons encore très peu et qui pourraient disparaître dans les prochaines décennies.

Comprendre l'Évolution des Lacs de Montagne

La présence de poissons exerce un effet très fort sur communautés zooplanctoniques.



Les poissons modifient profondément les communautés de zooplancton en **éliminant toutes les espèces de plus grande taille.**

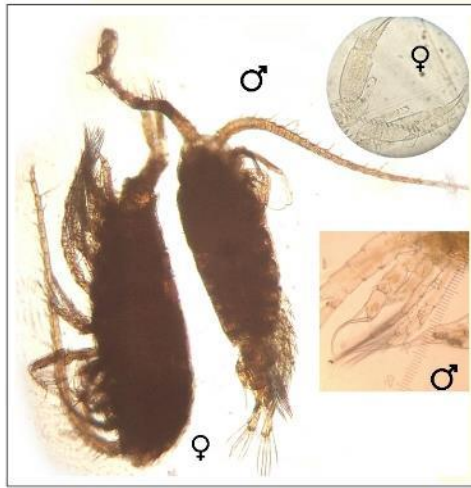
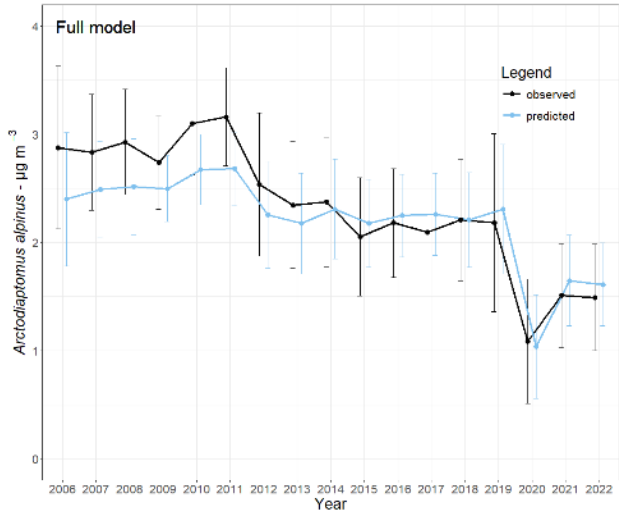
Or, le zooplancton comprend des **espèces clés** pour les milieux aquatiques, comme la daphnie, qui sont éliminées par la prédation des poissons.



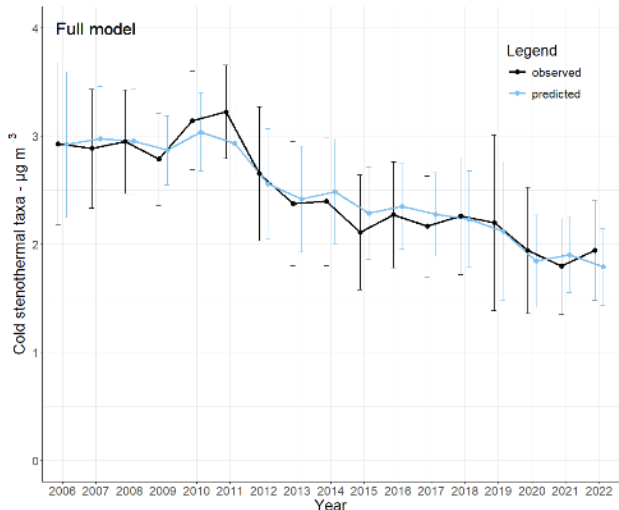
Quelles conséquences cela a-t-il sur l'ensemble de l'écosystème ?

Comprendre l'Évolution des Lacs de Montagne

Les communautés zooplanctoniques évoluent au fil du temps, et ce changement est cohérent avec les effets attendus de l'augmentation **de la température globale** : une diminution des espèces sténothermes froides.



Que nous apprend cela sur les effets du changement climatique sur le zooplancton en général? **C'est très important!** Le zooplancton est partout, y compris dans les océans!

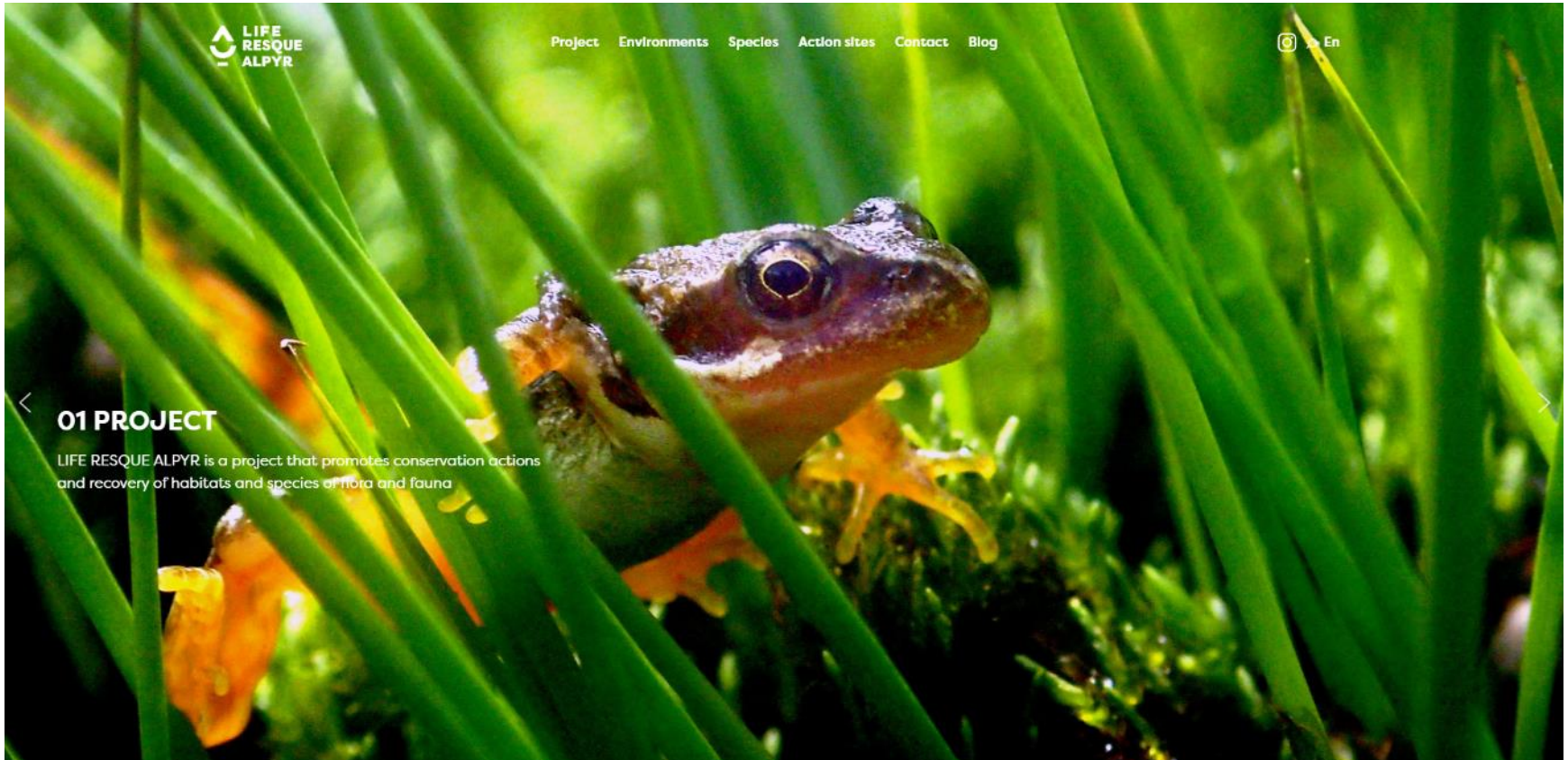


Ces écosystèmes sont des **sentinelles du changement global**, mais devons-nous nous attendre à ce que les océans et les grands lacs se comportent de la même manière ?

Sentinelle = modèle?

Contacts:

www.liferesquealpyr.eu



TECHNICAL OFFICE LIFE RESQUE ALPYR, CENTRE D'ESTUDIS AVANÇATS DE BLANES (CEAB-CSIC), Accés a la Cala Sant Francesc, 14, 17300 Blanes, Catalonia-Spain



lifresquealpyr@ceab.csic.es



lucia.bello@unical.it
rocco.tiberti@unical.it

Laboratorie de Ecologie et Ecotoxicologie,
Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della
Terra, Università della Calabria, Ponte Pietro Bucci,
Cubo 6B, Rende, IT

Coordination:



Associated beneficiaries:



Co-funding:



Merci beaucoup pour votre attention!



Lac Losere, GPNP