



REPLIM

Réseau de lacs et tourbières sentinelles du changement global dans les Pyrénées

Béatrice LAUGA & David AMOUROUX
IPREM UMR 5254
Pôle Chimie et Microbiologie de l'Environnement



OBSERVATOIRE PYRÉNÉEN
DU CHANGEMENT CLIMATIQUE



Journée de l'eau de Montauray

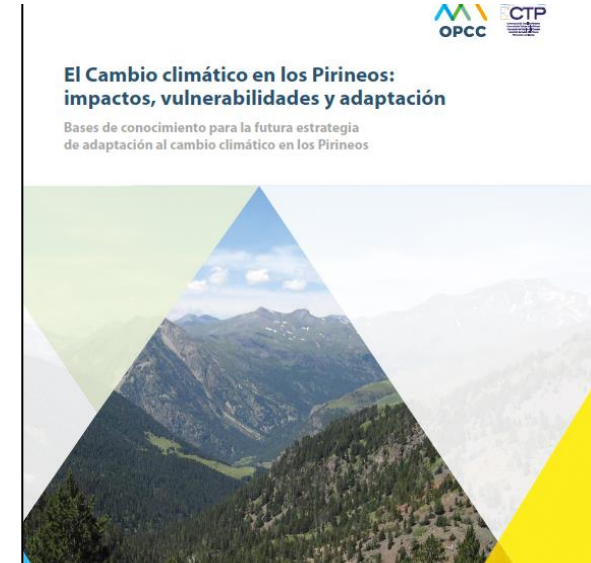
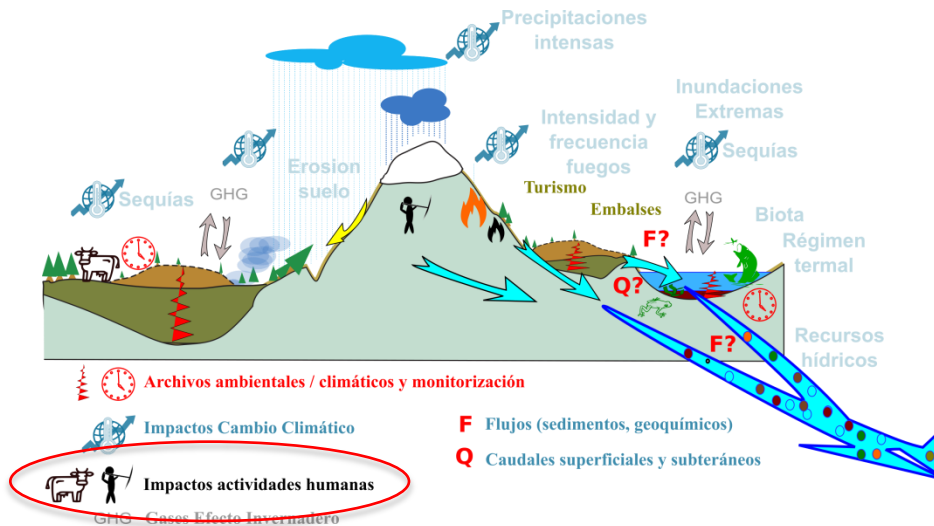
Judi 29 novembre 2018

Changement climatique et global: lacs d'altitude et tourbières

Conclusions extraites du **Rapport sur le Changement Climatique dans les Pyrénées, publié le 12 Nov 2018 (OPCC / CTP).**

Les lacs et les tourbières sont des écosystèmes emblématiques des Pyrénées, mais très vulnérables. Leur conservation offre une opportunité de sensibilisation des citoyens aux défis du changement climatique et à la pression anthropique croissante.

Afin de gérer les effets du changement climatique dans les lacs de haute montagne et les tourbières des Pyrénées, nous avons besoin de stratégies de suivi qui nous permettent de mieux comprendre les processus complexes qui se déroulent dans ces écosystèmes et de réduire les incertitudes des modèles.

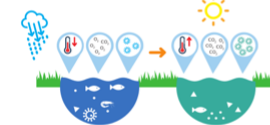


Lagos:

Alteración del ciclo hidrológico



Cambios fisicoquímicos



Variaciones superficie helada



Turberas:

Degradación y erosión



Menor superficie inundada

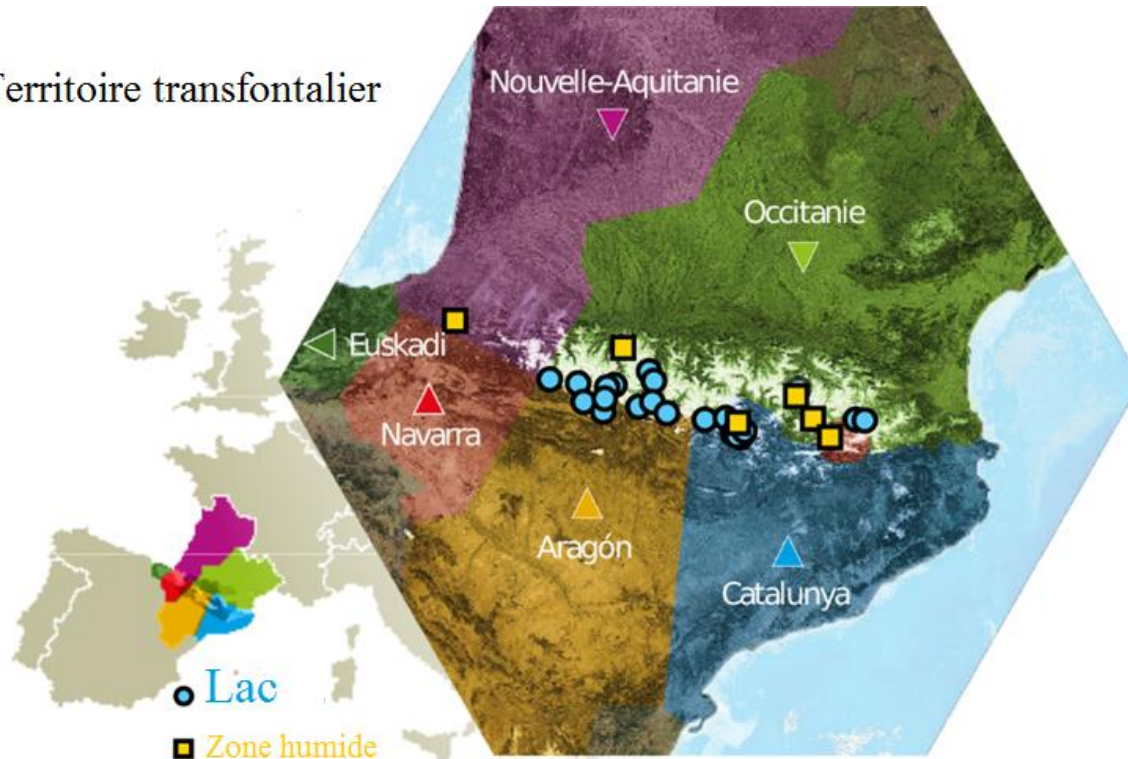


Cese sumidero de carbono



REPLIM : Réseau de lacs et tourbières sentinelles du changement global dans les Pyrénées

Territoire transfrontalier



Instituts de recherche

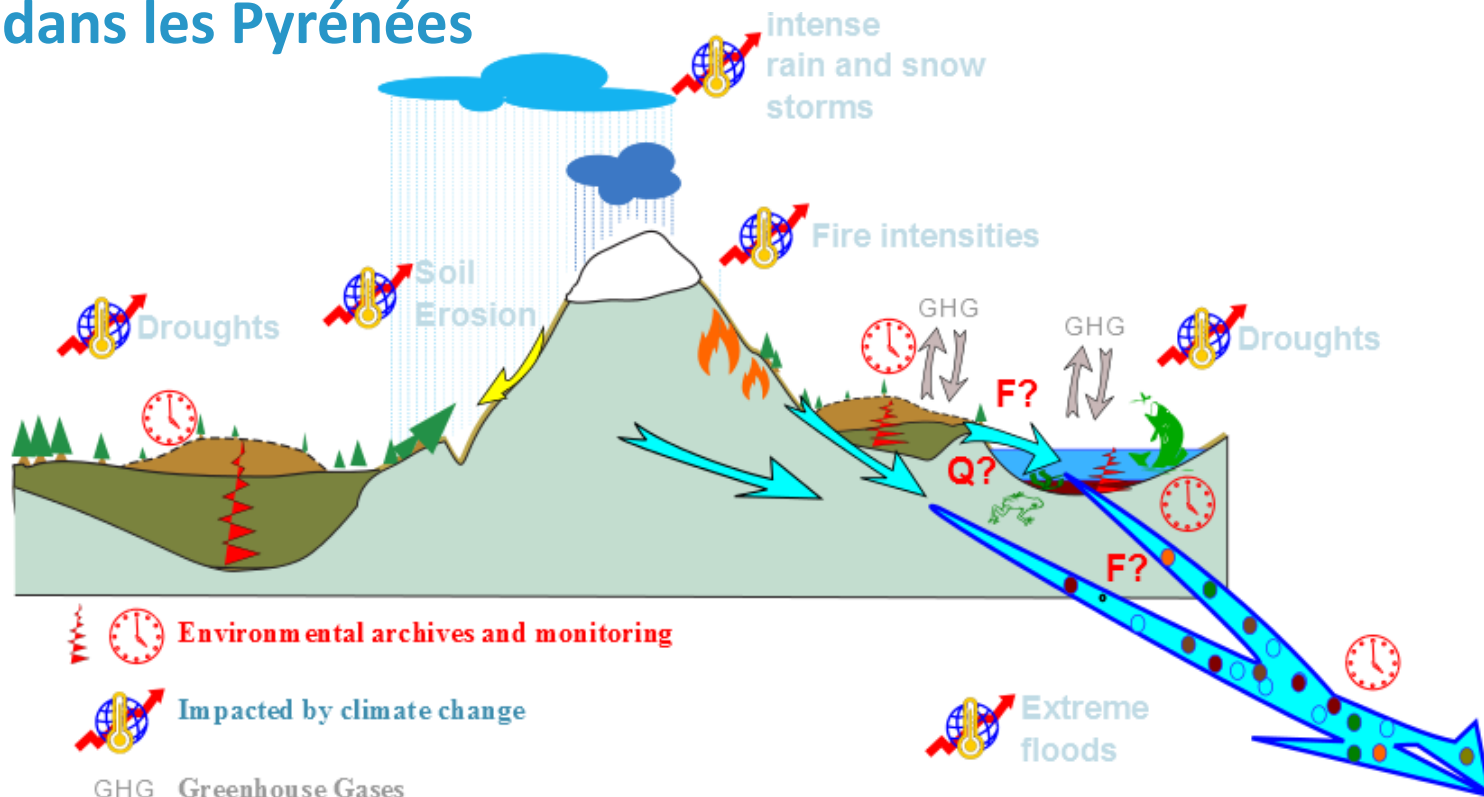
- Aragón ▶ Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)
- Andorra ▶ Institut d'Estudis Andorrans
- Catalunya ▶ Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CSIC)
Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)
- Euskadi ▶ Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
- Navarra ▶ Universidad de Navarra
- Nouvelle-Aquitaine ▶ Université de Pau et des Pays de l'Adour
- Occitanie ▶ Geode-Ecolab (CNRS)



REPLIM : Réseau de lacs et tourbières sentinelles du changement global dans les Pyrénées



REPLIM : Réseau de lacs et tourbières sentinelles du changement global dans les Pyrénées

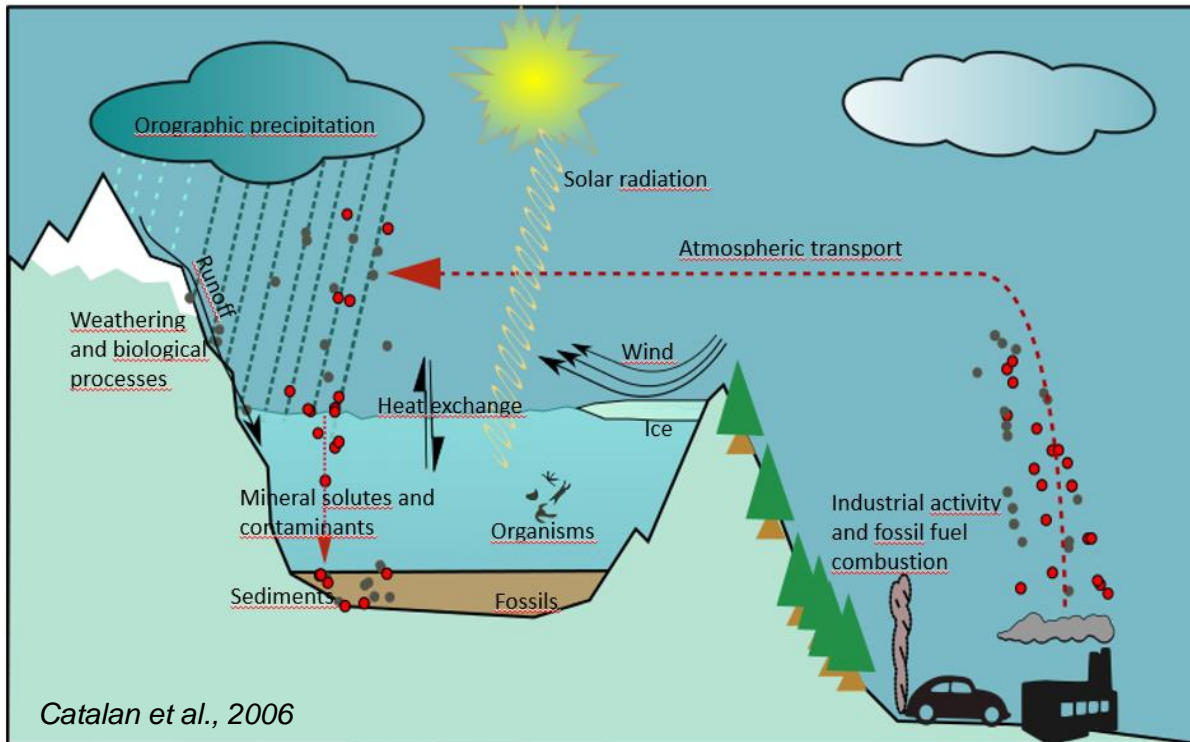


Les indicateurs suivis et étudiés :

- Changements dans les écosystèmes
- Cycles Biogéochimiques
- Biodiversité : changements de la flore, de la faune et des communautés microbiennes
- Comment changent les écosystèmes sensibles ?
- Différencier changements climatiques et anthropiques
- Indicateurs du changement climatique pour son suivi
- Travail en réseau : échelles temporelles et spatiales
 - Politique d'adaptation et d'atténuation
 - Sensibilisation citoyenne



Les Lacs d'Altitude

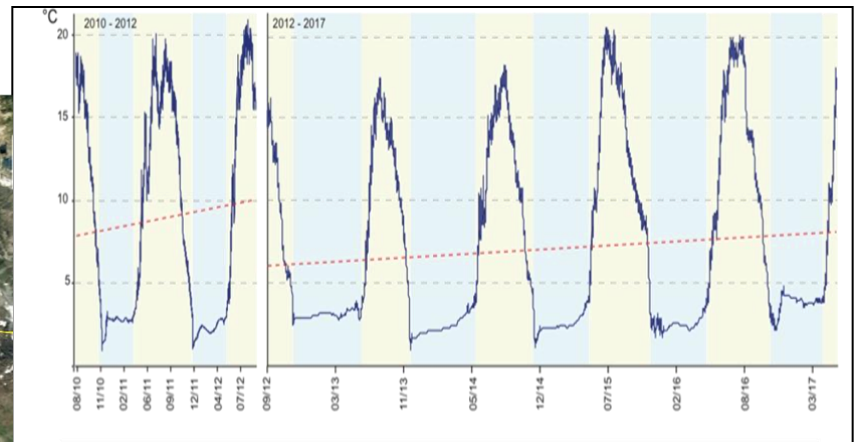
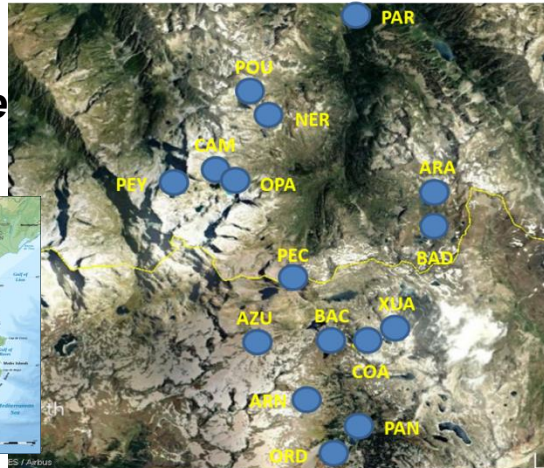


- Ecosystèmes isolés et vulnérables et sensibles
- Témoins du Changement Climatique
- Sentinelles des changements à l'échelle globale

Process	Parameters
Atmospheric transport and solutes deposition	Chemistry of precipitation: pH, alkalinity, conductivity, major anions and cations, NO_3^- , NH_4^+ , TP, TN, DIC, DOC
Water availability	Glaciers: mass balance Snow cover: water equivalent content Streams: discharge Lakes: water level
Erosion and transport	Streams: sediment load (combined with discharge to compute transport) Lakes: sedimentary rates
Thermal regime	Basic meteo data: temperature, insolation, wind speed water temperature, rainfall
Water quality: basic level	pH, conductivity, alkalinity, total dissolved solids
Water quality: salinization, alkalinity, chemical weathering	Major anions and cations (Cl^- , SO_4^{2-} , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , dissolved Si)
Water quality: trophic state	Inorganic nutrients (NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , TDN, TP, dissolved Si), DOC/POC, dissolved oxygen, sulphides, photosynthetic pigments, plankton biomass, greenhouse gasses (CO_2 , CH_4 and N_2O), stable isotopes
Water quality: pollution	Trace metals and metalloids, POPs

Suivi Biogéochimique des Lacs

20 lacs suivis :
3 sélectionnés pour le
réseau d'observation



Evolution de la T° des eaux de surface à Gentau (2010-2017), Vallée d'Ossau (CNRS Toulouse)

- ▶ La dynamique des éléments chimiques est fortement influencée par les changements des conditions environnementales (température, ensoleillement, précipitations)



Prélèvements d'eau dans les lacs (2017-2018), vallée de Cauterets, Ossau et Panticosa (UPPA / UPV)

- Utilisation de paramètres biogéochimiques et de traceurs dans l'eau des lacs comme indicateurs du changement climatique



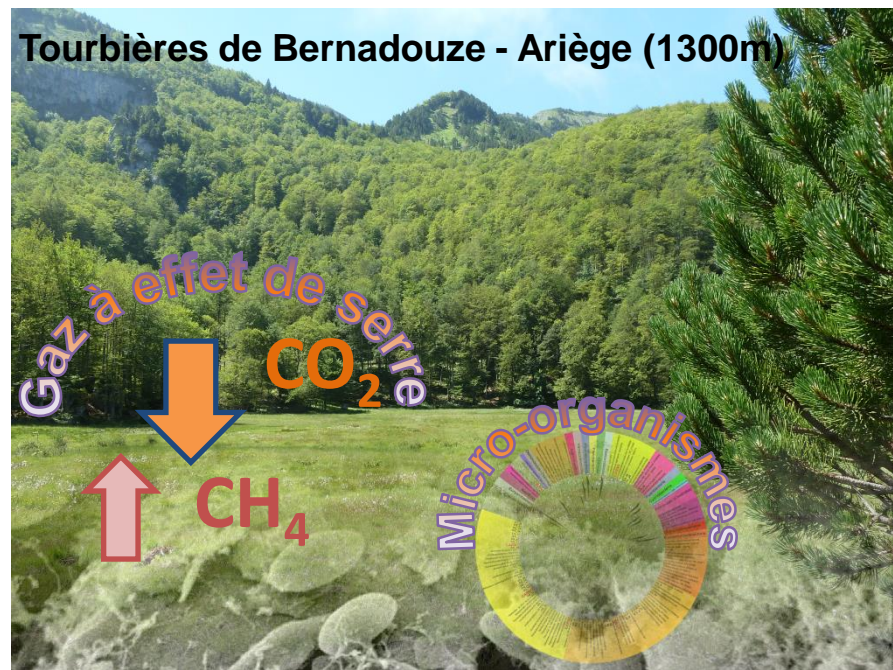
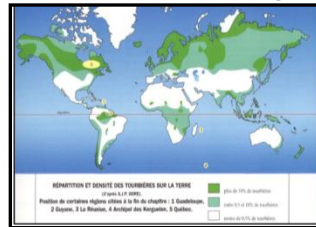
REPLIM : Réseau de lacs et tourbières sentinelles
du changement global dans les Pyrénées



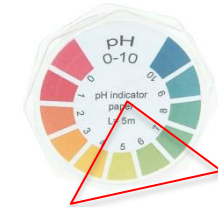
Les Tourbières

Pourquoi s'intéresser aux tourbières ?

- Puits de CO_2 (Sphaignes) et stocks de carbone
- Archive du climat ancien (palynologie)
- Stockage de l'eau
- La transformation du CO_2 par une activité accrue des microorganismes (T°) pourrait aggraver l'ampleur du changement climatique \rightarrow relargage de méthane (CH_4)
- Ecosystèmes emblématiques dans les Pyrénées où se concentre une biodiversité originale, riche **MAIS** menacée par :
 - régression de ces milieux
 - changement climatique
 - utilisation intensive



pH acide :
 $4 < \text{pH} < 7$



\rightarrow Suivre la dynamique des gaz à effet de serre en lien avec les facteurs biotiques et plus particulièrement l'activité des micro-organismes en fonction des paramètres du milieu (T° , ensoleillement, précipitations, etc..)

Le suivi tourbières

Deux modèles d'étude

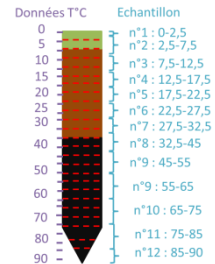
Tourbières alpines (~ 2300 m)

Andorre & Ayguetortes



- Les tourbières alpines se distinguent-elles dans leur composition et leur potentiel fonctionnel des tourbières de plus basse altitude ?
- Reliques peu actives ou systèmes actifs ?

Documenter la diversité
Relier diversité à des proxy
Activités et cycle du carbone
Paramètres clés pour suivre



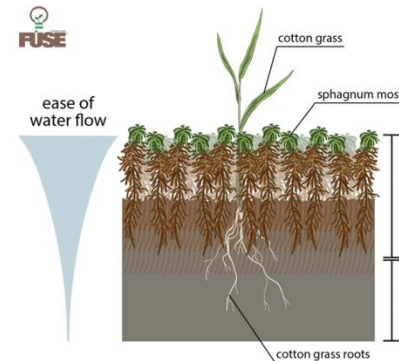
Carotte extraite de la tourbière d'Encenrera - Andorre



Tourbière de l'étage montagnard (1300 m)

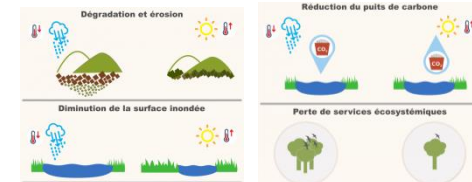


- Les tourbières comportent le plus souvent différents habitats, comment fonctionnent-ils vis-à-vis du cycle du carbone ?
- Le climat approché à travers une dynamique saisonnière affecte-t-il la dynamique des communautés microbiennes et leurs activités ?

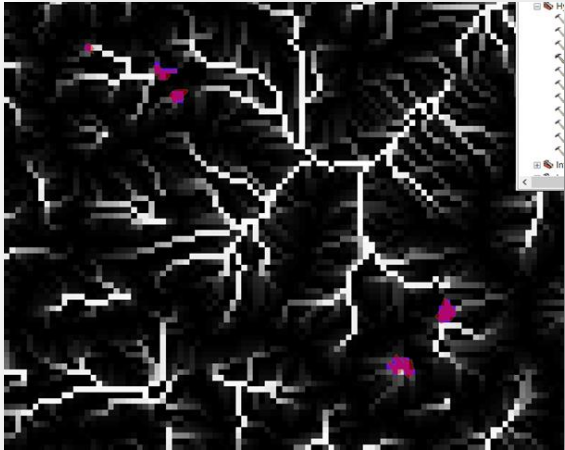


Changement climatique agit sur

- Hauteur de la nappe
- Les précipitations, ...



Contribution au traitement des données / recherche de variables spatiales explicatives des résultats à l'échelle du bassin versant



L'échelle du bassin versant comme outil d'échantillonnage et d'analyse dans le cadre d'un observatoire du changement climatique dans les Pyrénées, Conférence francophone ESRI, Paris, 10-12 oct. 2017.

- ▶ Altitudes, orientations, pentes, types de sol, végétation, évapotranspiration par bassin versant.

Alimentation des outils de communication

- ▶ Vidéos,
- ▶ Newsletters,
- ▶ Réseaux sociaux,
- ▶ Dossiers de presse,
- ▶ Actions de sensibilisation.

Sensibilisation au changement global

Lourdes.
Climat : le lac est un laboratoire p.12

Classe de Terminale S
Lycée de Nay

environnement

Le lac, sentinelle du réchauffement climatique

l'essentiel
Des élèves de terminale du lycée Paul-Ray de Nay, dans les Pyrénées-Atlantiques, se sont rendus au lac de Lourdes, dans le cadre d'une sortie scolaire portant sur le réchauffement climatique et son impact sur les lacs pyrénéens.

À l'occasion de la Fête de la science, les laboratoires Ipevn et Passages, en partenariat avec l'association Éco-côme, ont fait découvrir le travail réalisé par les scientifiques à une classe de terminale S du lycée Paul-Ray de Nay (Pyrénées-Atlantiques) autour du lac de Lourdes.

Prélèvements d'eau du lac et visite d'une tourbière

Cette opération avec les scolaires a été organisée dans le cadre du programme européen Réseau d'observatoires des écosystèmes sensibles au changement climatique dans les Pyrénées (Replim), qui vise à étudier les effets du changement climatique dans les lacs et les tourbières des Pyrénées.

Dans le cadre de cette sortie nature, qui s'est déroulée toute la matinée d'hier, les élèves de Nay ont été répartis en deux groupes de quinze. Chaque groupe a fait à tour de rôle deux activités : réaliser des mesures et des prélèvements d'eau dans le lac avec des canoës et la découverte d'une tourbière et de son écosystème. Ils étaient encadrés par trois scientifiques de l'université de Pau et du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), par deux étudiants en thèse et trois professeurs de l'établissement béarnais (un professeur de sport et deux professeurs de physique-chimie). « Les lacs et les tourbières de haute montagne sont des éléments emblématiques du paysage pyrénéen, explique Emmanuel Tessier, scientifique à l'université de Pau. Compte tenu de leur extrême sensibilité aux variations de température et aux perturbations environnementales, ils sont considérés comme de véritables « sentinelles » du changement climatique qui nous aident à montrer aux élèves qu'avec des prélèvements comme nous les avons faits, nous pouvons nous rendre compte du réchauffement climatique. »



Un groupe d'élèves naviguant sur le lac avec des canoës pour aller faire des prélèvements. /Photo Valentin Via.

30
repères
ÉLÈVES > De terminale S du lycée Paul-Ray de Nay. Ont participé aux activités hier, au lac de Lourdes.

15 SITES D'ÉTUDES DANS LES PYRÉNÉES EN FRANCE ET EN ESPAGNE

Le projet Replim a sélectionné en France quinze sites d'étude (lacs et tourbières), répartis stratégiquement le long de toute la chaîne pyrénéenne, pour ainsi créer un vaste réseau d'observation du changement climatique. Le lac et la tourbière de Lourdes, qui se situent dans une zone Natura 2000, sont un site témoin pour comparer avec les valeurs en haute montagne.



Légende

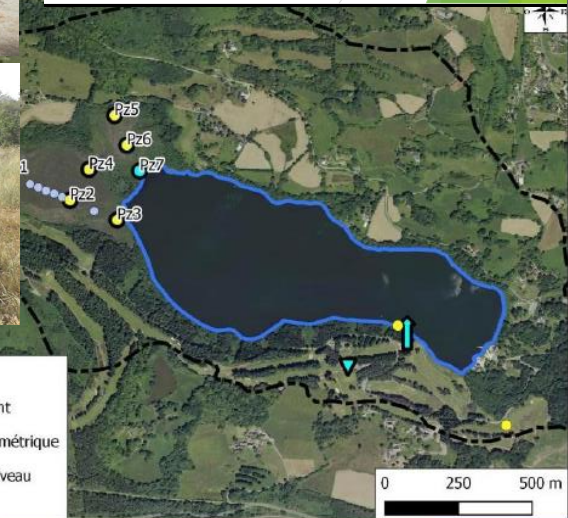
- Bassin versant
- Echelle limnimétrique
- Sondes de niveau
- Pluviomètre



Découverte
des méthodes de recherche
du programme REPLIM

Un réseau de lacs et tourbières
sentinelles du changement global dans
les Pyrénées

CARNET DE TERRAIN



REPLIM : Réseau de lacs et tourbières sentinelles
du changement global dans les Pyrénées



Participants UPPA

- Gaelle Deletraz
- Delphine Montagne

- David Amouroux
- Alice Baldy
- Bastien Duval
- Béatrice Lauga
- Etienne Richy
- François Rigal
- Manuel Tessier



Merci de votre attention



OBSERVATOIRE PYRÉNÉEN
DU CHANGEMENT CLIMATIQUE



CONTACT

**Béatrice LAUGA, David AMOUROUX
& Delphine MONTAGNE**

IPREM UMR 5254, CNRS-UPPA

beatrice.lauga@univ-pau.fr
david.amouroux@univ-pau.fr
delphine.montagne@univ-pau.fr



replimpoctefa



@replimpoctefa



**Interreg
POCTEFA**



UNIÓN EUROPEA
UNION EUROPÉENNE

