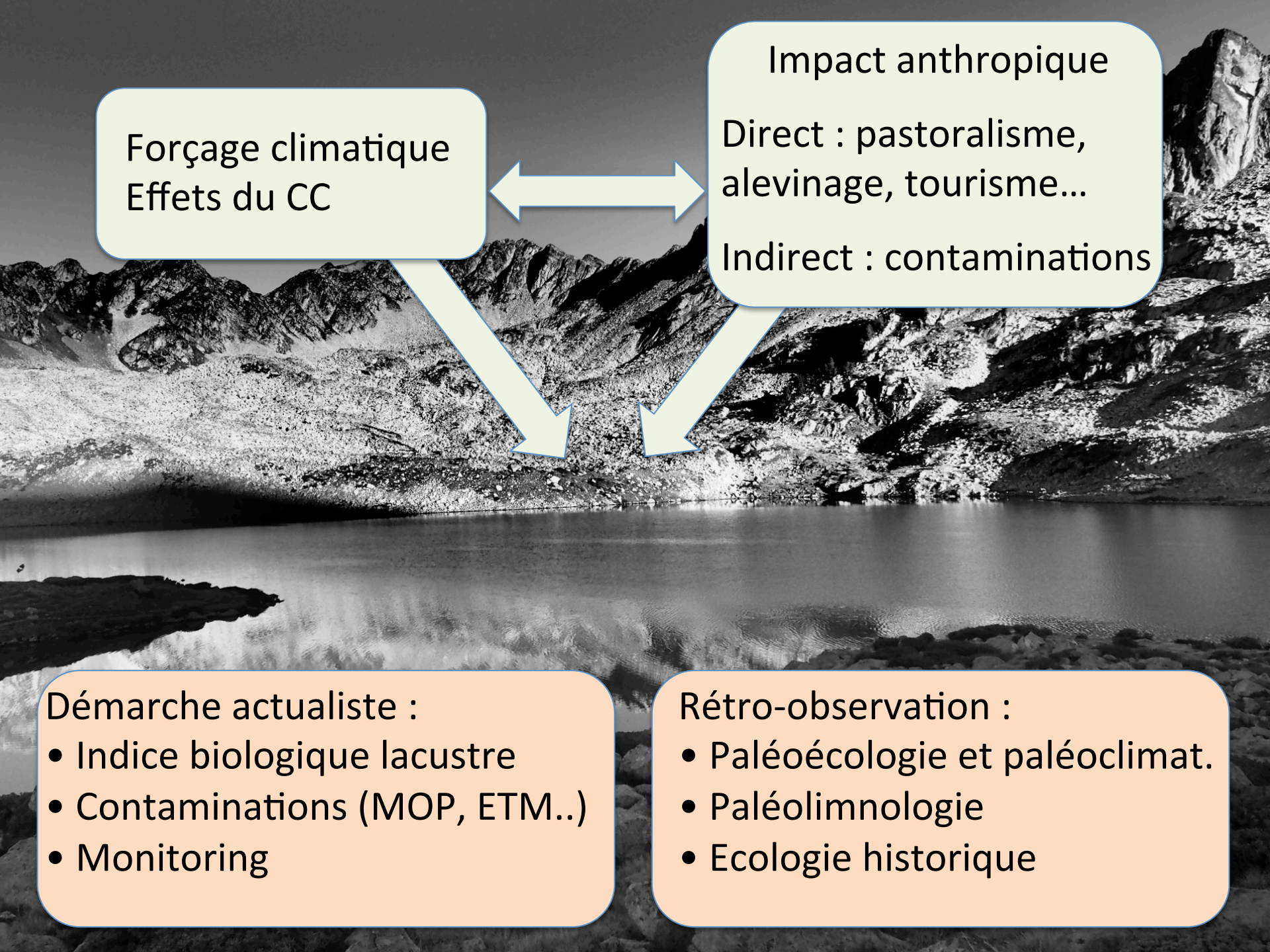


LACS PYRENEENS

Projets de recherches en cours





Forçage climatique
Effets du CC

Impact anthropique
Direct : pastoralisme,
alevinage, tourisme...
Indirect : contaminations

Démarche actualiste :

- Indice biologique lacustre
- Contaminations (MOP, ETM..)
- Monitoring

Rétro-observation :

- Paléoécologie et paléoclimat.
- Paléolimnologie
- Ecologie historique

Objectifs

- **Initier des recherche sur l'état actuel des lacs d'altitude // un état de référence en préalable à des suivis ultérieurs**
- **Mise en évidence de l'émergence de phénomènes** ou de relations de causalités entre facteurs d'évolution supposés et modifications constatées
- **Appréhender et discriminer les facteurs de forçages** responsables des transformations
 - **Rétro-observation et reconstruction des dynamiques**
 - **Estimer les vitesses de transformations, capacités de résilience**
- **Lancer un projet de suivi à long terme**

5 programmes intégrés :

***ROECEPAL 1 : Etat biologique et rétro-observation
(2012-2015)***

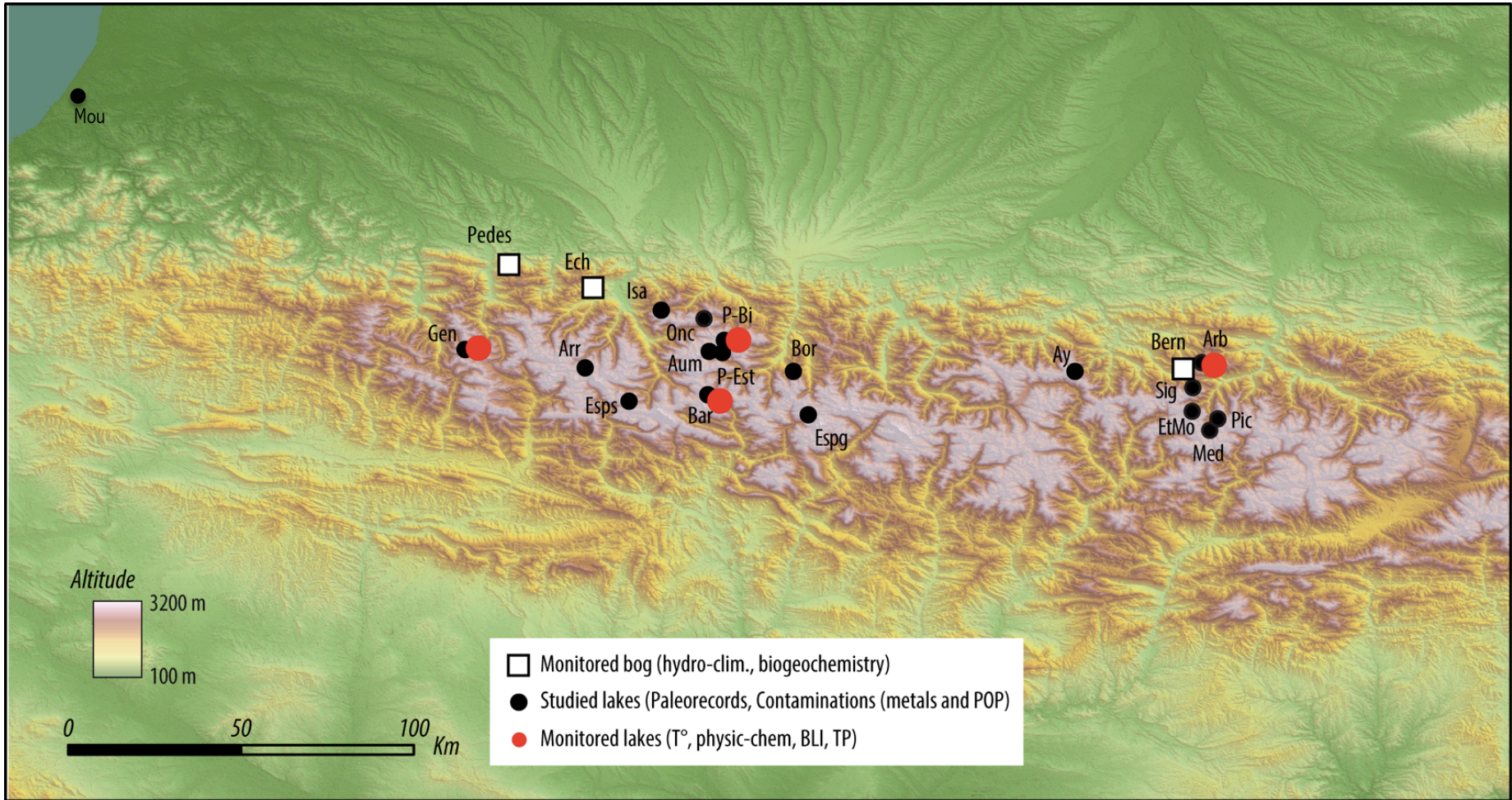
***ROECEPAL 2 : contaminations
(2014-2016)***

***OLAP (Observatoire des Lacs d'Altitude Pyrénéen):
Suivi instrumenté de plusieurs lacs (2014-...)***

***REPLIM-OPCC (POCTEFA) Réseau d'observation
des lacs et tourbières***

FISH – Impact de l'empoisonnement

Lacs étudiés et suivis sur le territoire Pyrénéen





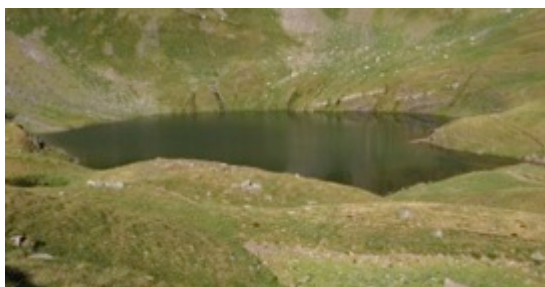
Port-Bielh



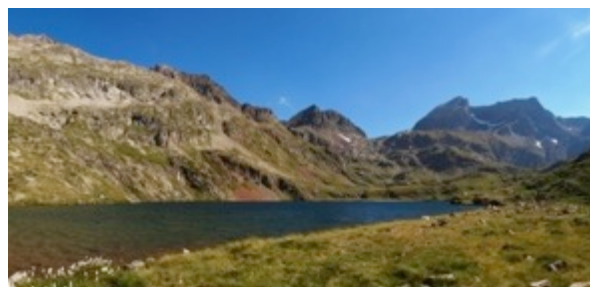
Gentau



Oncet



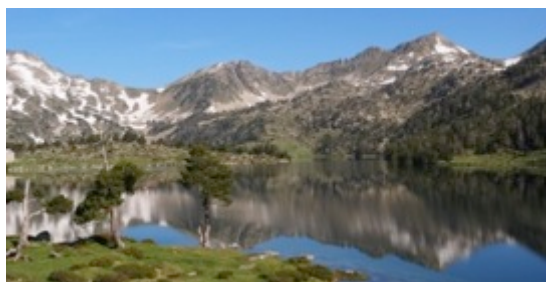
Espècières



Aratilles



Isaby



Aumar



Baroude



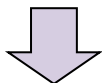
Pé d'Estibère

Indices biologiques lacustres

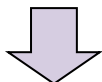


L'Indice Biologique Lacustre : 2 sous indices

Indice de déficit taxonomique (Df)



Perte de diversité en zone profonde et qualité (° de sténoécie) de la faune littorale

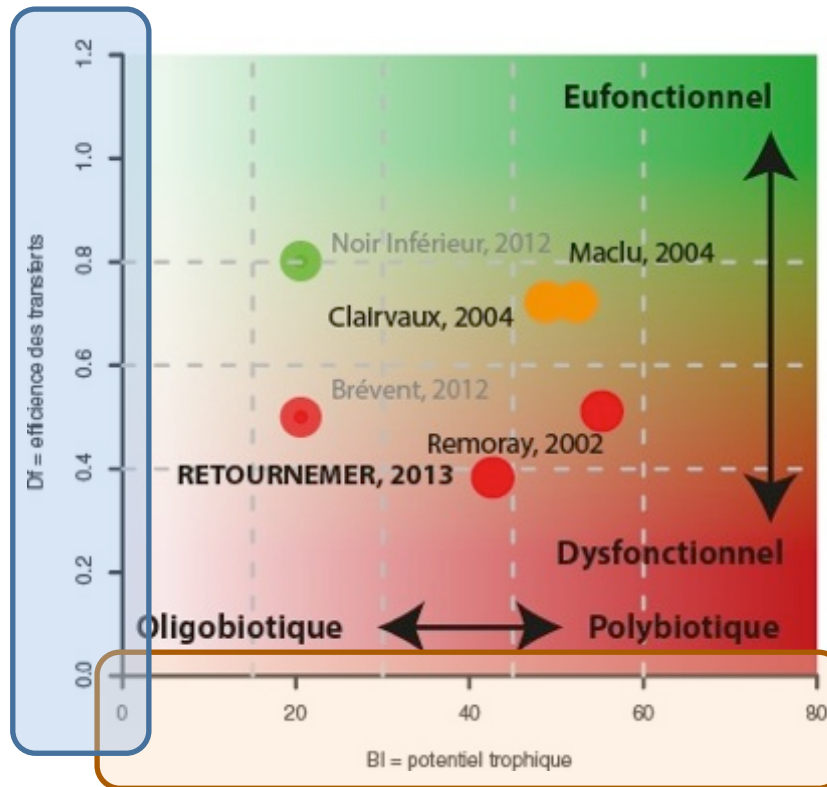


Effcience fonctionnelle : efficacité de transfert de la matière organique

(en relation avec l'O2 dissout et la MO dans la zone profonde)

Interprétation :
position de chaque lac dans le diagramme

$$IBL (/20) = 2.5 \sqrt{BI \times Df}$$



Potentiel trophique (en relation avec la minéralisation des eaux)



Diversité et densité de la faune littorale



Indice Biogénique Littoral (BI)

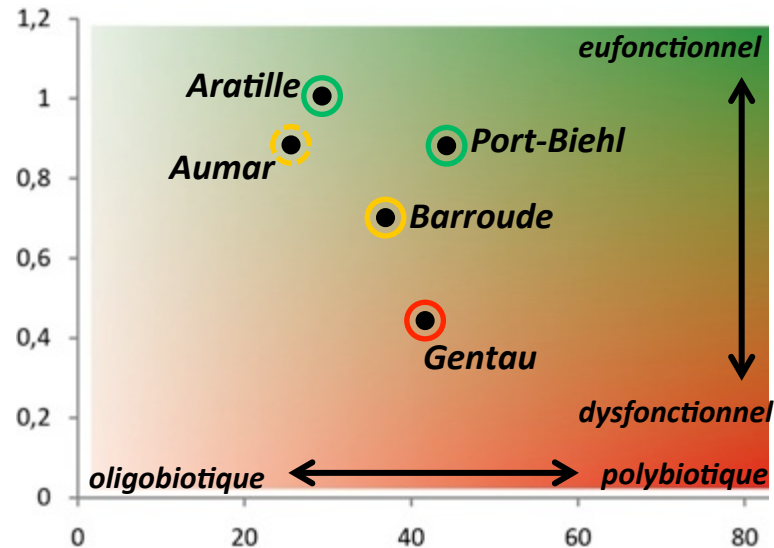
L'Indice Biologique Lacustre

6 lacs : Aumar, Gentau, Arratille, Barroude, Port-Bielh, Isaby (en cours)

- Sous-indices et IBL

	Gentau	Arratille	Aumar	Barroude	Port-Bielh
k	1,9	1,7	1,6	1,53	1,96
ql	<u>0,6</u>	1	0,8	<u>0,8</u>	1
df	<u>0,5</u>	1	1	<u>0,67</u>	0,88
BI	42,7	33,5	28,07	36,5	45,5
Df	0,5	1	0,9	0,7	0,9
IBL	12	14,5	12,5	12,2	16,3

- Graphe Typologique

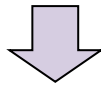


Retro-observations

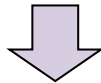


Paléolimnologie, Paléoécologie et Ecologie historique

Prélèvements sédimentaires par carottage gravitaire



Analyses multi-paramètres en laboratoire



Reconstitution des dynamiques anciennes



*Analyses des dynamiques socio-eco
(pastoralisme)*

*Etude et inventaire des documents
d'archives*



Analyses des bioindicateurs

Pollen et spores

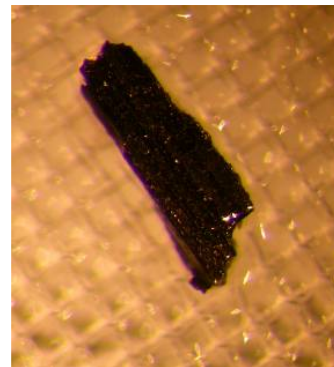
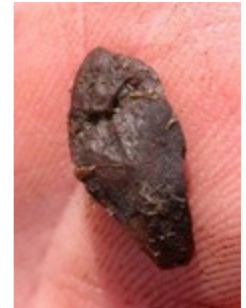
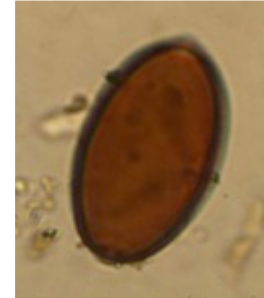
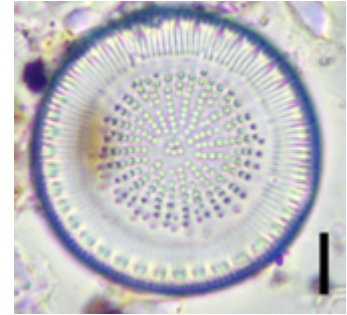
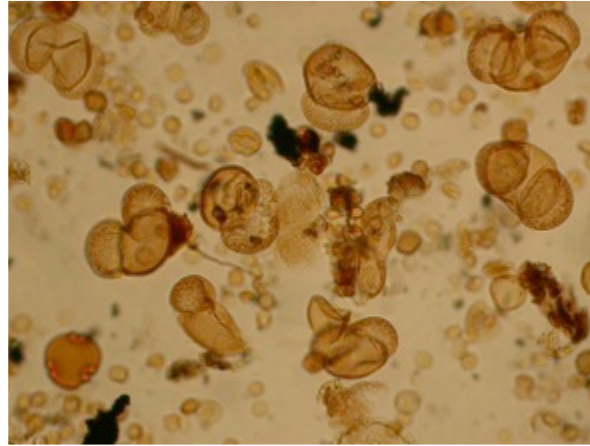
Microfossiles non polliniques

Macrorestes végétaux

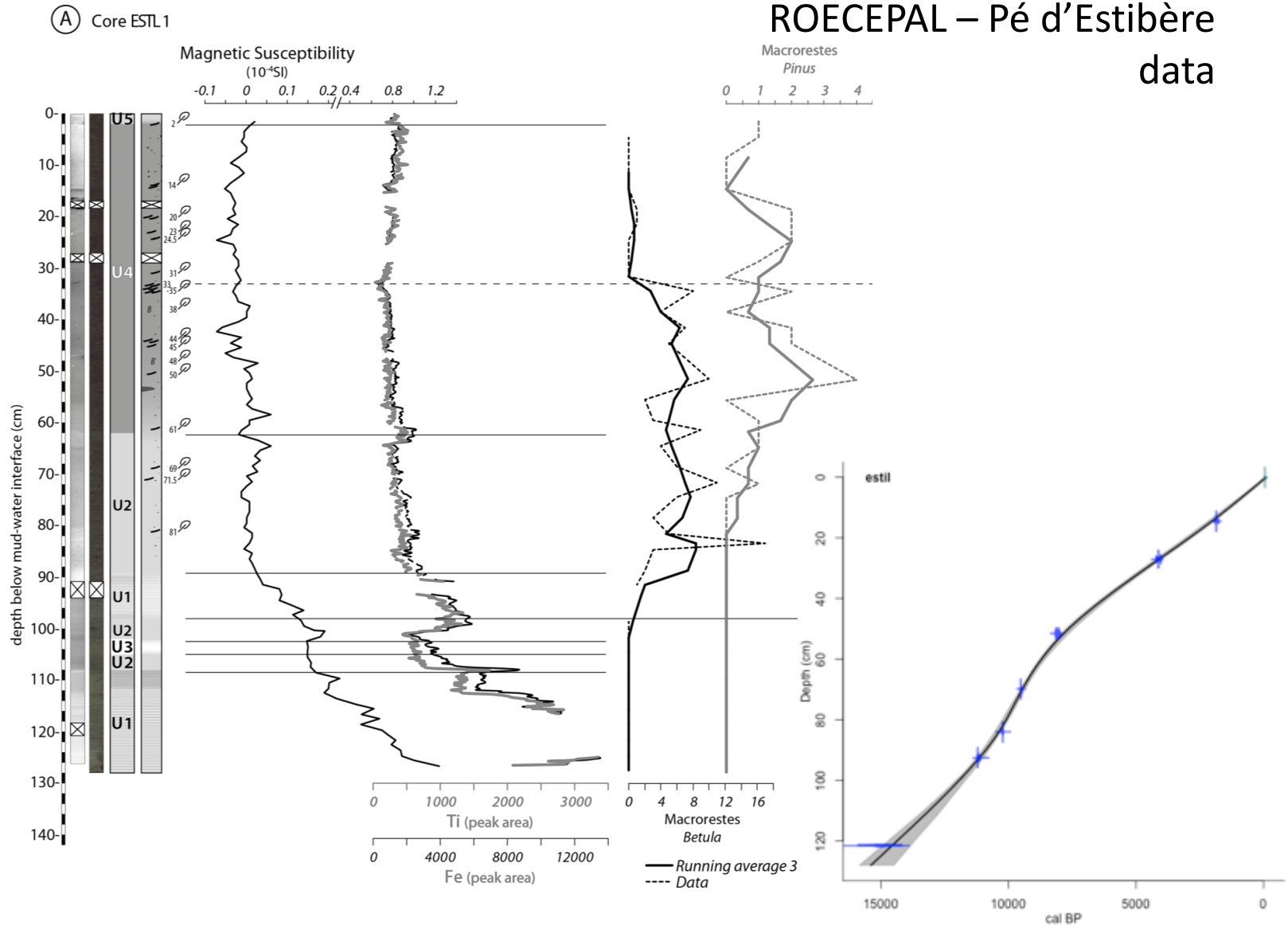
Particules carbonisées

Diatomées

Chironomes

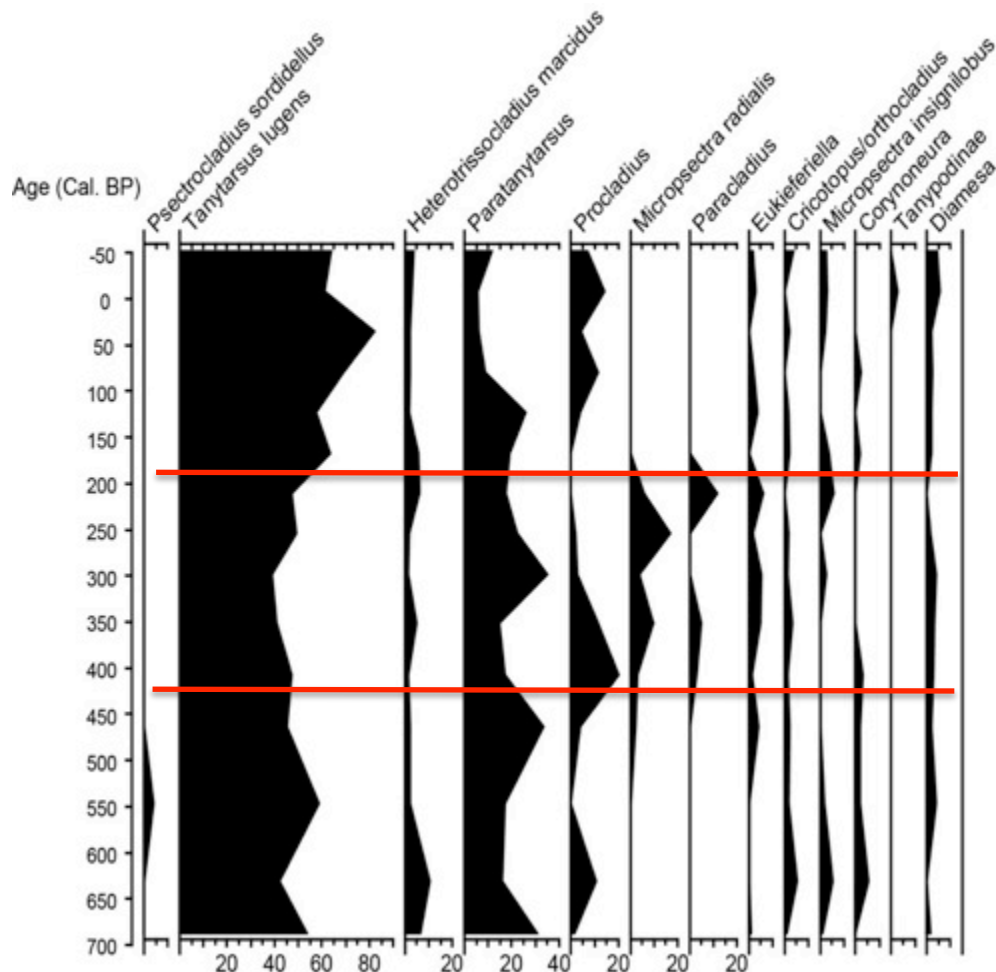


Analyses multiparamètres



Chironomes Qualité des eaux et paléoclimat (T° de l'air estivale)

Exemple Aratille (IBL : ●)



- Concentration élevée en restes de Chironomidae.
- Pas de changements majeurs dans la composition des assemblages au cours des 750 dernières années (taxons dominants identiques : *T. lugens* et *Paratanytarsus*).
- **Etat actuel \approx Etat de référence**
- Des changements mineurs dans la composition des assemblages : empreintes des changements séculaires du climat (*M. radialis* et *Paracladius* : phase froide)

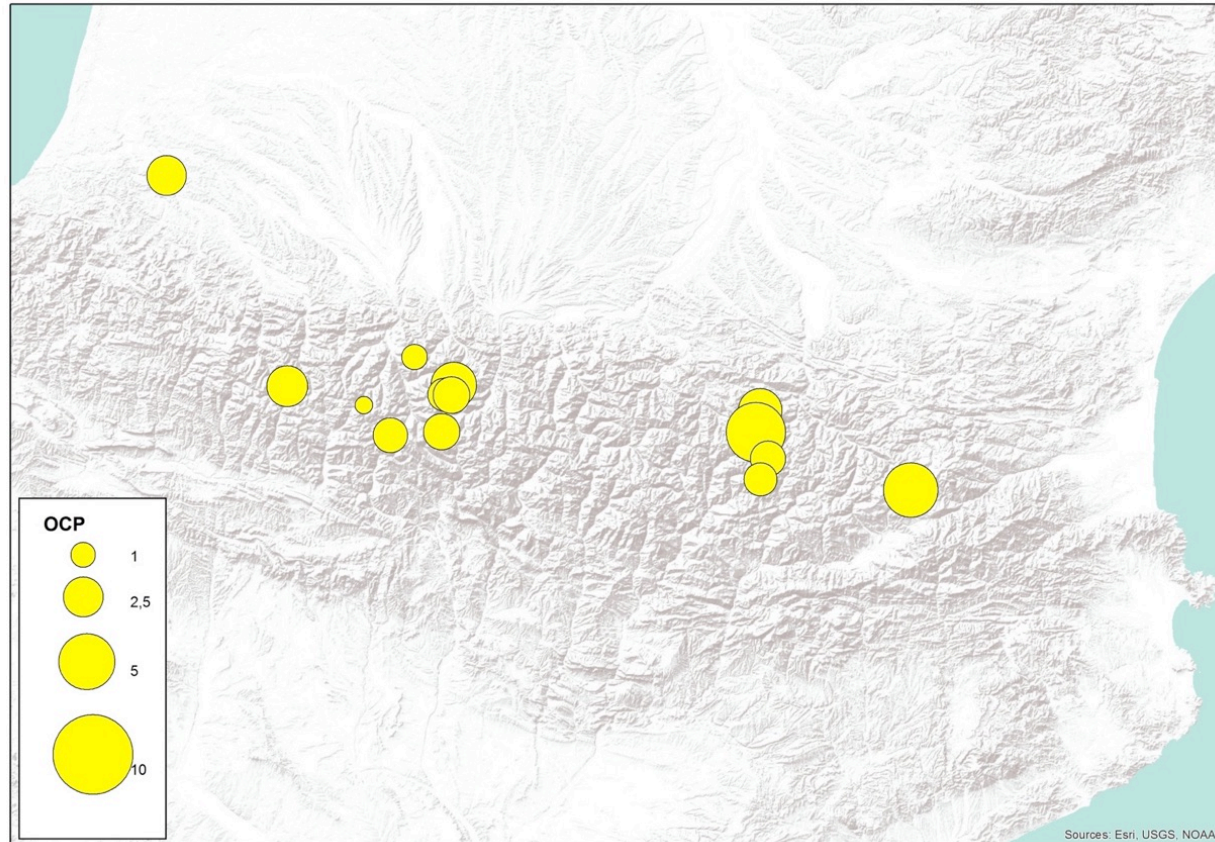
Aratille et Port-Bielh : lacs en bon état, sentinelles des changements climatiques passés et à venir.

*Contaminations
ETM et POP*



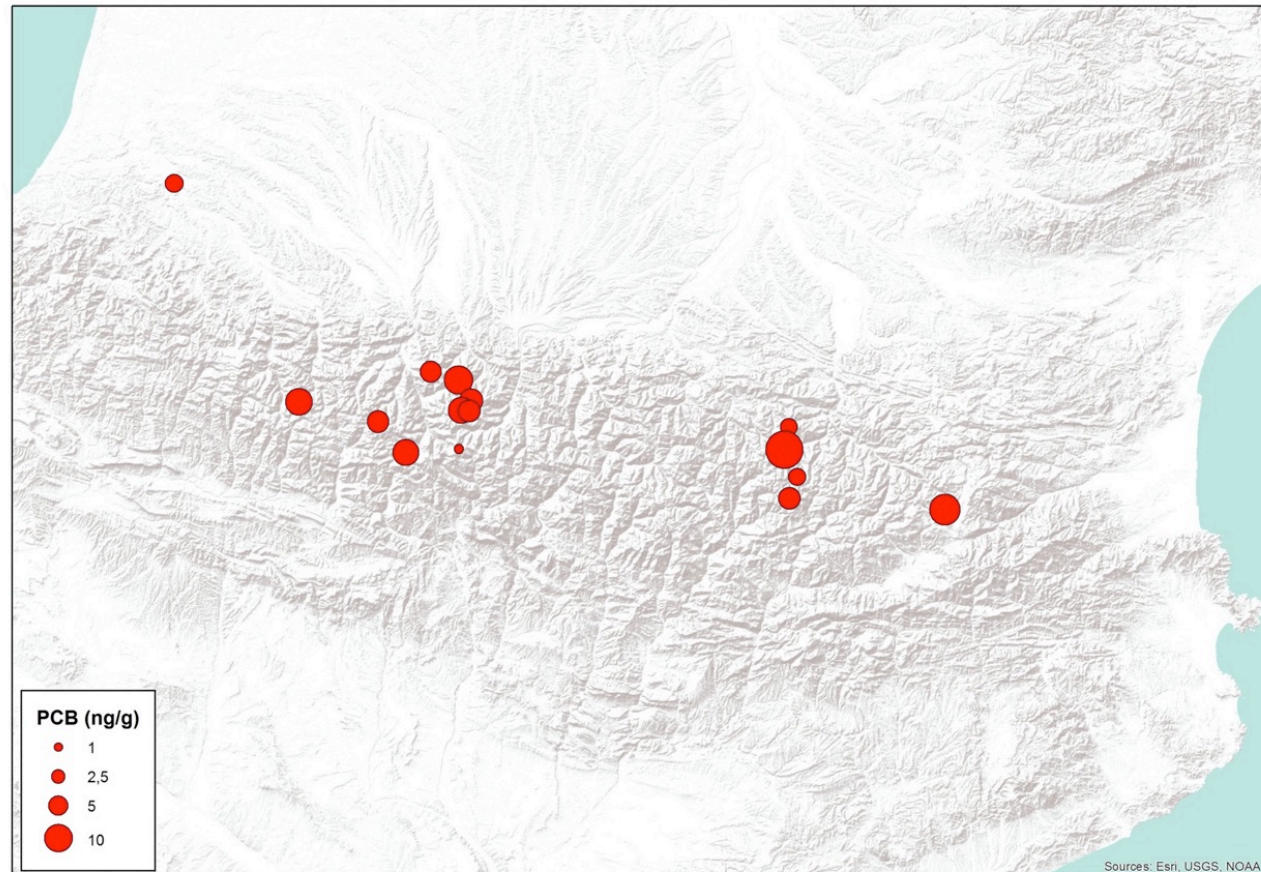
Les micropolluants organiques persistants : Pesticides OrganoChlorés (OCP)

- Les niveaux totaux d'OCP sont faibles compris entre 0,1 et 5 ng/g ps
- Dominés par Lindane et par les produits de dégradation du DDT (DDD et DDE)
- Selon les normes (EU, ou ERL et ERM nord américaine) la signification des résultats diffère
 - Norme européenne : peu problématique
 - Normes US : certains lacs posent problèmes (Gentau par exemple)
- Lindane pose problème



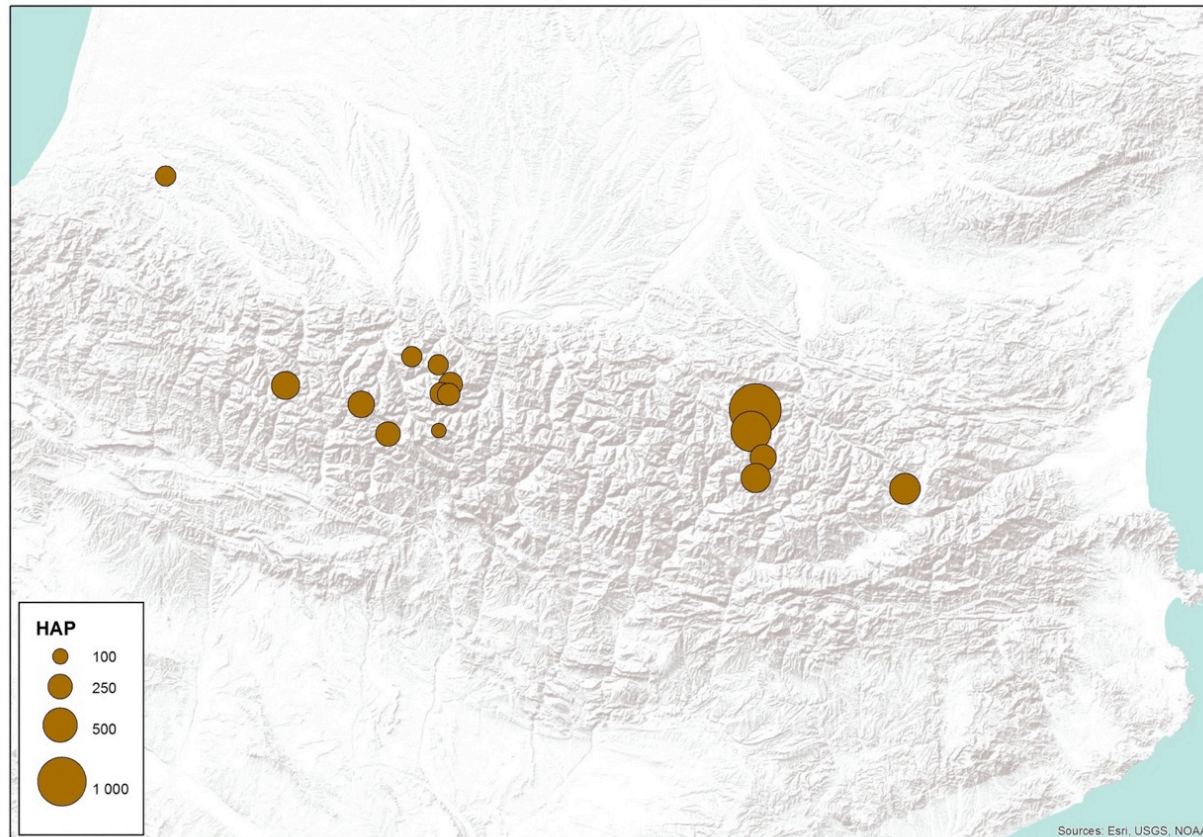
Les micropolluants organiques persistants : PolyChloroBiphényles (PCB)

- Niveaux totaux de PCB sont de faibles à moyens compris entre 1,1 (Barroude) et 17,8 (Sigriou) ng/g ps
- Les teneurs retrouvées dans cette étude sont au-dessus des valeurs bruit de fond
- Pour les PCB on met en évidence un potentiel impact des sédiments sur la qualité des hydrosystèmes



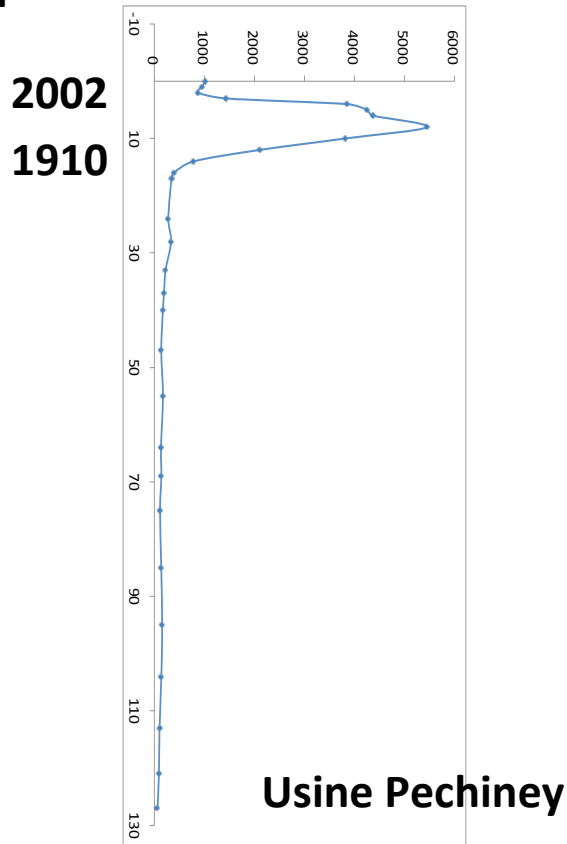
Les micropolluants organiques persistants : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

- Les teneurs retrouvées dans cette étude sont assez faibles mais trois échantillons sortent du lot : Arbu, Sigriou et Mouriscot
- les HAP sédimentaires dépassent les niveaux bruits de fond d'OSPAR mais ne semblent pas représenter de danger majeur

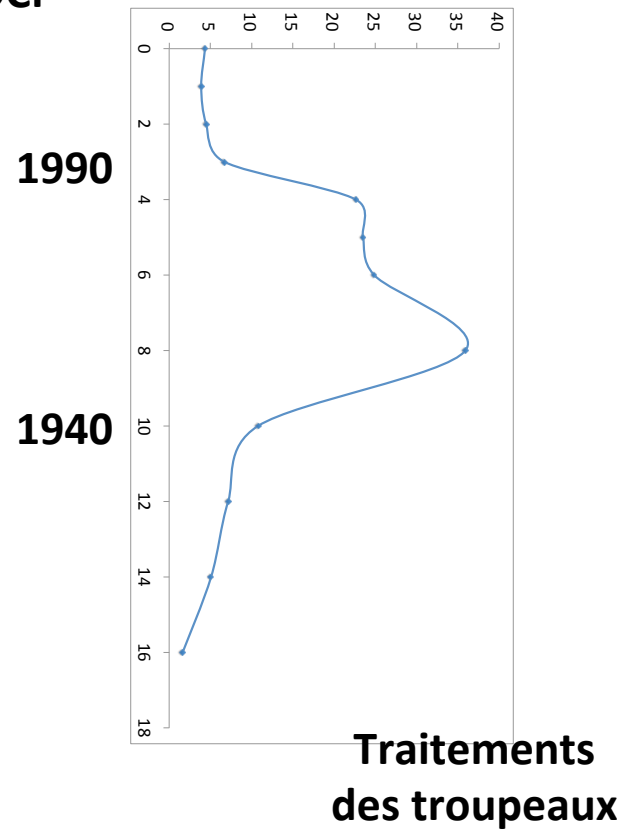


Les micropolluants organiques persistants dans le temps : Arbu (ariège) Étude en cours sur Gentau

HAP



OCP



Les ETM)

		Al	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb
GENTAU	0.5 CS	1,59343907		1,70713967		0,07660131	2,05109968	0,77540735	1,84264998
ISABY	0.5 CS	0,19597986	1,70389591	1,94094491	2,48322952	1,77563008	3,44396948	3,76355119	1,69583157
PICOT	0.5 CS	1,46089431	0,55172035	-0,07500336	0,03209069	0,80758857	0,13602629	-0,47150154	-0,94740045
AUMAR	0.5 CS	1,05359184	-0,78408777	-0,67957896	-0,81157237	-1,2008957	0,01454792	0,50706448	-0,20274419
ESTIBERE	0.5 CS	-0,04092103	1,89890267	4,58073328	1,43318796	0,9949136	1,75116374	1,25754113	1,05171033
ONCET	0.5 CS	1,33305868	3,40571527	3,35352281	3,72973354	2,89280244	3,33712172	3,43097602	0,9703567
MEDECOURBE	0.5 CS	0,9944955	2,61062399	2,53688979	3,23640209	2,50925934	2,53734421	3,17334952	2,49305027
ARRATILLE	0.5 CS	1,04562839	3,31766208	3,47485833	3,72917076	3,33248941	4,09128809	3,70281781	2,55492666
ARBU 3	0.5 CS	1,45857607		1,69941215		2,03532542	2,36338482	2,03455242	3,94995848
PORT BIEHL	0.5 CS	-0,21785405	1,77282094	1,35568263	1,75110401	1,80737309	1,9144772	2,78664168	2,51823037
BARROUDE	0.5 CS	1,70122086		2,71290347		2,46313288	3,16159522	1,83661784	1,84766143

Monitoring



Mise en place d'un réseau de lacs instrumentés

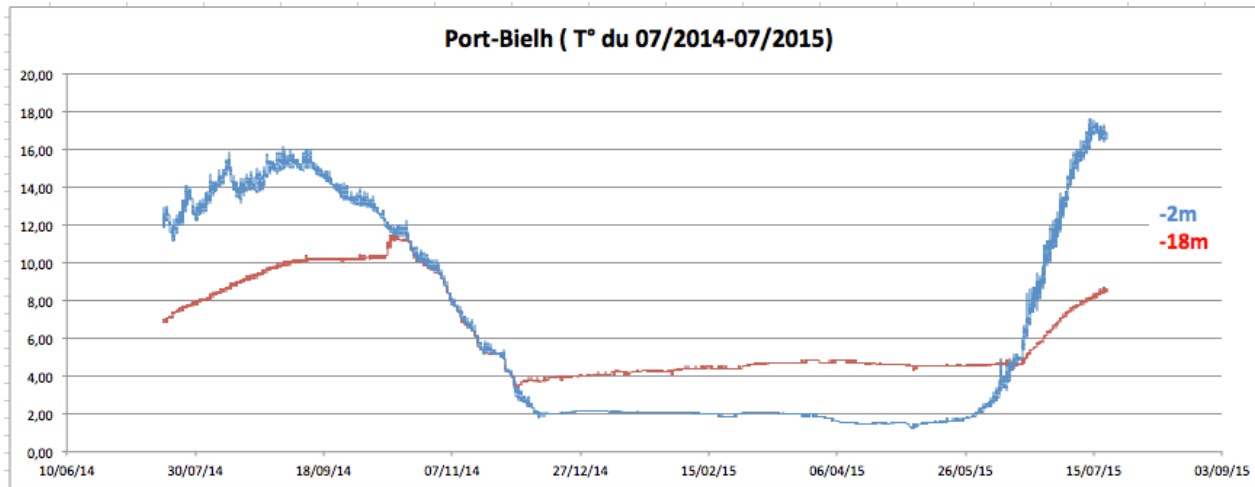
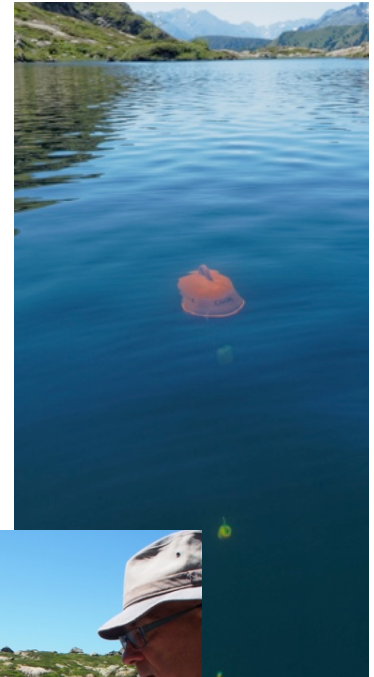
Gentau, Arratilles, Port-Bielh, Barroude et Oncet (2016)

+ Arbu

+ Orlu (2016)

→ Suivi continu des T° sur la colonne

→ Suivi semestriel des paramètres physico-chimiques (Oxygène, Chloro-a, PH etc..)



- Mise en place d'un réseau transfrontalier d'observation des lacs et tourbières
- Renforcement et accentuation du monitoring (oxygène, capteurs passifs ecotox, stations météo d'altitude)
- Plateforme de partage des données on-line



Impact des empoisonnement



Evaluer l'impact des empoisonnements sur les écosystèmes lacustres d'altitude



Evaluer l'impact des empoisonnements sur les écosystèmes lacustres d'altitude

- Recherches historiques sur les étapes de l'empoisonnement
- Evaluer l'impact par une approche de rétro-observation
(paléolimnologie appliquée au 150-200 dernières années)
(ADN environnemental)
(étude MO)
(Signature isotopique C dans la matière organique)

