



Le Chabot Association de Protection des Rivières Ariégeoises



# Formation « Ressources en eau et milieux humides en montagne »

## 21 & 22 juin 2016 – Suc et Sentenac (09)

---

36 personnes présentes (dont 8 intervenants).

### Introduction président d'APRA Le Chabot (Bernard Danjoie)

APRA le chabot, exclusivement dans la défense des milieux aquatiques et humides.

Enjeu important du moment : la cartographie des cours d'eau pour laquelle des intérêts économiques menacent les milieux (agriculture, micro-hydroélectricité, foresterie).

## JOUR 1

### MATIN EN SALLE

Journée consacrée à la découverte et la connaissance des zones humides de montagne et leurs enjeux.

#### 1. Hydrochimie de la tourbière de Bernadouze (Stéphane BINET, maître de conférences à l'Institut National Polytechnique (INP) de Toulouse)

Hydrogéologue, Ecolab/CNRS. Travaille sur rôle ZH dans hydrologie et en particulier la qualité de l'eau.

Rappel de ce qu'est une tourbière :

- ZH saturée en eau en permanence, accumulation de carbone (C), développement des sphagnes.
- Localisation des zones de tourbière : moyenne montagne, petites et fractionnées (difficile à préserver), 3% des surfaces émergées sur la planète.
- Puits de carbone (accumulation) >> intérêt dans le cadre du changement climatique car 30 à 50 % du carbone mondial est piégé dans ces tourbières. Ce stock bouge peu, via le flux hydrique essentiellement. Mais question du devenir de ces zones dans le cadre du changement climatique et donc de la libération du carbone piégé.
- Services écosystémiques : loisir/tourisme, qualité de l'eau, sécurité alim (absorption polluants), régulation des écoulements (éponge), bien-être (cohésion sociale, biodiversité, ...).
- Régulation hydrologie (absorption des crues, réalimentation à l'étiage) et pollutions.

*Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »*

*21 & 22 juin 2016*

*Rédaction FNE Midi-Pyrénées*



Le Chabot Association de Protection des Rivières Ariégeoises



Cycle hydrologique et régulation : évaporation, pluie, une partie est absorbée par la végétation en

particulier au printemps, ruissellement, infiltration, rivière, océan. ZH = zones tampons qui retiennent eau quelque temps.

Problème de l'urbanisation (imperméabilisation) >> augmente pic de crue car l'eau ruisselle plutôt que s'infiltra et réduit le temps de réaction de la rivière à l'épisode → perte efficacité zone tampon et augmentation risque inondation.

Calcul flux à l'exutoire et qualité des eaux : exemple du Flux COD (carbone).

Site : Tourbière de Bernardouze située au-dessus col de Lers, sur la faille entre massif du Mont Ceint (calcaire) et massif des 3 Seigneurs (granit), source karstique. Limite du BV incertaine entre 9 fontaines et Rantou.

→ Ex de la coupe forestière (1 tige sur 3) >> modification du BV >> modification des écoulements (joue sur évapotranspiration, ruissellement, infiltration...) → comment la tourbière répond à ces changements ? Effet mécanique (pente) >> matières en suspension s'accumule au niveau de la tourbière. Hypothèses = la coupe va jouer sur :

- ETR
- Interception, fonte des neiges (+/-couverture)
- Partition entre l'eau qui s'infiltra et l'eau qui ruisselle.

Localisation de la coupe forestière (Cf. diapo) et délimitation de la zone d'alimentation de la tourbière. Installation de piézomètres pour mesurer le niveau d'eau dans la tourbière. Installation de matériel à l'entrée et à l'exutoire de la tourbière (hydrologie, mesure du carbone, conductivité, PH, turbidité ...). Tête de BV >> les crues sont rapides. Station météorologique à proximité (pluviomètre, hauteur de neige...). Mesure du C au niveau des piézomètres, au cœur de la tourbière.

→ Bilans : hydrologie = la moitié du flux d'eau disparait (présence de dolines, présence d'un trou dans la tourbière) >> infiltration (karst) ; biogéochimie = 1/3 du carbone exporté en période de basses eaux et ¼ en périodes pluvieuses. Perspectives : étudier la connexion entre les pertes de la tourbière et le trou de Rantou grâce à du colorant.

#### Questions :

- Calcul de l'évaporation (pas mesure) via T°C, quantité d'eau etc. → vient de l'agronomie.
- Calcul évapotranspiration (couvert végétal) via 2 stations (en forêt et proche de la tourbière).
- Coupe ONF standard pour valeur de référence.
- Lien entre micro-expérience et extrapolation macro ? changement d'échelle via outils numérique (modélisation) et spatialisation avec vérification via un autre exemple pour voir si on tombe juste.

**Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »**

**21 & 22 juin 2016**

**Rédaction FNE Midi-Pyrénées**



Le Chabot Association de Protection des Rivières Ariégeoises



## 2. Observatoire Homme Milieux du Haut de Vicdessos (Didier GALOP, directeur de recherche au CNRS, directeur du programme de l'OHM du Haut Vicdessos)

Fait partie d'un réseau d'observatoires mis en place par CNRS et regroupés sous Labbex DRIIHM : 10 dans le monde aujourd'hui (Canada, Portugal, Sénégal, France...), qui suivent la dynamique socio-écologique impactée par une rupture.

Contexte OHM Vicdessos : disparition économie de production (arrêt d'usine d'aluminium).

Historique : surexploitation de la vallée (métallurgie car présence de fer) pendant 2 millénaires avec culmination au 19<sup>e</sup> s, accompagnée de l'exploitation du bois et agropastoralisme. Puis crise industriel, abandon agropastoralisme et Pechiney<sup>1</sup> ... manque de rentabilité et fermeture des usines.

Reboisement en 40 ans de la vallée. Comment la société s'adapte ? Quels héritages ? Aujourd'hui, exploitation de l'héritage (forêt, hydroélectricité...) et nouvelle trajectoire socio-écologique. → Observatoire s'intéresse à l'évolution territoires de montagne.

Financement annuel de l'Observatoire à hauteur de 150 000 euros jusqu'en 2019. Fonctionnement via appel à projets tous les ans auprès de chercheurs.

4 pôles de recherche :

- Climat, neige et eau (avec impact hydroélectricité)
- Pollutions, contaminations et héritages (passé minier, métallurgique, industriel ; stockage et transfert)
- Dynamiques paysagères, végétation et occupation du sol (occupation du sol, dynamique, pression, biodiversité >> outil de gestion)
- Changements sociaux et territoriaux, urbanisation, tourisme (géographes, sociologies, économistes...)

Carte de l'OHM. Observations, enquêtes auprès habitants. Spectre des disciplines : de l'archéologie à la biologie moléculaire et génétique (biogéographie = génétique des populations humaines sur le secteur). Stations de mesures et suivi annuel mais résultats seront étudiés sur plusieurs années. Suite d'études anciennes (40 ans plus tard) suite à fermeture Pechiney et abandon agropastoralisme pour voir comment le milieu a évolué.

Exemples d'études :

- Observation de l'impact du changement climatique en zone de montagne (suivi de l'évolution des manteaux neigeux et végétal via images satellites, capteurs à pollen pour caractériser et suivre l'évolution des floraisons, suivi de l'érosion et de l'hydrodynamisme en haute altitude, suivi physico-chimiques des lacs d'altitude (Arbu)).
- Rôle de la reforestation sur le manteau neigeux (couverture végétale ralentit la fonte du manteau neigeux).

<sup>1</sup> Pechiney était un groupe industriel français, actif de 1950 à 2003 dans les domaines de l'aluminium (production et transformation), de l'électrométallurgie, de l'emballage, de la chimie, et du combustible nucléaire.

**Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »**

**21 & 22 juin 2016**

**Rédaction FNE Midi-Pyrénées**



Le Chabot Association de Protection des Rivières Ariégeoises



- Observations sur les contaminations contemporaines (dans les tourbières) >> premières contaminations à l'âge du bronze (inscrit dans les tourbières !) : plomb, arsenic, césium, POP... observations corrélées directement avec la dynamique des activités humaines.
- Observations et mesures sur le transfert des éléments traces métaboliques (mesures concentration sur la faune piscicole, en cours, en collaboration avec la fédération de pêche).
- Suivi écotoxicologique des écosystèmes lacustres (en cours) : montre l'impact de péchinet (HAP, OCP, PCB) → courbes entre 1910 (ouverture usines) et 2002 (fermeture) et maintien dans les sédiments (péchinet), idem pour le lindane (traitement animaux>> agropastoralisme).
- Impacts des empoisonnements dans les écosystèmes lacustres d'altitude (débute) >> anthropisation et déséquilibre d'écosystème via prolifération d'espèces qui le modifie (ex vairons qui provoquent blooms alguaires).

#### Exemple d'inventaires biodiversité :

- Impact du réchauffement sur les collemboles cryophiles (espèces endémiques des anciens glaciers) : preuve du maintien des glaciers depuis dernière glaciation, mais aussi extinction certaine pour les plus sténopes >> perte biodiversité. Au passage, découverte de nouvelles espèces pas connues jusqu'alors.
- Suivi des populations et reproduction des euproctes face aux impacts des changements environnementaux (boisements ?, introductions piscicoles ?) : constat qu'ils ne se déplacent pas.

*Remarque : si on continue sur ce rythme, il n'y aura plus de glaciers d'ici 25 ans dans les Pyrénées.*

#### Exemple de la rétro-observation : histoire de l'environnement, paléoécologie, archéologie...

- Dynamiques paléo climatiques à partir des archives lacustres : suivi des crues, crises hydrologiques dans les lacs, climats >> montre l'impact des cycles solaires notamment.
- Archéologie pastorale : modification des paysages par l'homme, évolution des activités et de leurs impacts.
- Analyses polliniques et MNP de 6 enregistrements sédimentaires : évolution des activités entre forêt (charbonnage), métallurgie (MNP) et agropastoralisme (pollen) >> reconstitution de l'histoire.
- Lien pastoralisme et biodiversité : environnement anthropisé, construit depuis des millénaires donc pas une once de « nature originelle », paysages façonnés par l'Homme. Conservation de la biodiversité = réflexion sur les pratiques et activités humaines.

**Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »**

**21 & 22 juin 2016**

**Rédaction FNE Midi-Pyrénées**



### 3. De la plaine aux sommets, des zones humides (ZH) par milliers : inventaire des ZH de l'Ariège (PNR Pyrénées Ariégeoises et Association des Naturalistes Ariégeois)

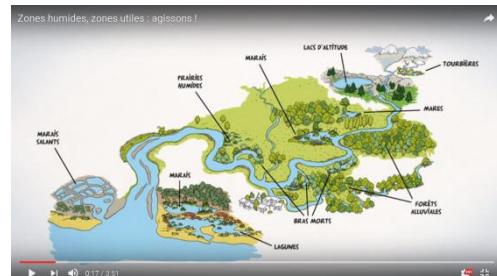
Département de l'Ariège sur le bassin Adour Garonne sauf secteur Dolozan sur le bassin Rhône Méditerranée Corse (inventaire ZH par Aude Claire). Zones humides, zones utiles : agissons !

Vidéo de l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse >> [Zones humides, zones utiles : agissons !](#)

## Contexte et méthode

## Pilotage :

- Parc Naturel Régional des Pyrénées Ariégeoise sur son territoire dès 2009 à sa création (priorité charte du parc) pour répondre au SDAGE Adour Garonne,
  - Association des Naturalistes Ariégeois dite ANA (création 1995) qui fait de la sensibilisation, des études et de la gestion d'espaces naturels et est cellule d'assistance technique zone humide (Catezh).



### Chronologie >> 3 phases :

- 2009-2010 : préparation au terrain (recueil données et cartographie des ZH potentielles)
  - 2010-2012 : 1<sup>ère</sup> phase terrain secteur plaine, piémont, vallées urbanisées
  - 2013-2015 : 2<sup>e</sup> phase terrain secteur montagne, exclu zones Natura 2000 (connaissance déjà suffisante)

## Méthodologie :

- Phase 1 : recueils données existantes auprès de différents partenaires + observations plantes spécifiques des ZH + photo interprétation et analyse de cartes (photos aériennes, IGN, ...) → permet la détermination des ZHPT = zones humides potentielles. En parallèle création d'une base de données sur la base du cahier des charges de l'AEAG<sup>2</sup>, avec ajout de champs complémentaires, création d'un terminal de saisie pour faciliter la saisie.
  - Phase 2 : vérification terrain en octobre, sur la base de la [circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement](#) (2 entrées : pédologique, et végétation et habitats humides (qui a été priorisé ici)). Cf. arbre de caractérisation sur diapo.

Territoire d'étude : cf. diapo. Remarque : les secteurs gérés par l'ONF ont été prospectées par l'ONF via la même méthodologie.

## Bilan inventaire

<sup>2</sup> AEAG : agence de l'eau Adour Garonne



Le Chabot Association de Protection des Rivières Ariégeoises



Sur plus de 6000 ZHPT, 3800 ZH avérées (en dehors natura 2000) pour 3700 ha, soit moins de 1% du département.

Grand nombre de petites ZH de moins d'1 ha, mais ¾ de la surface des ZH sont des grandes ZH.

Caractérisation des ZH :

- Prairies humides eutrophes à grands joncs, pâturée >> basses altitudes/plaines, joncs favorisés par piétinements bétails et amendements (10%)
- Prairies de fauche mésotrophes (carex, joncs, orchis...) (10%)
- Prairies oligotrophes >> montagne, très humides, flore variant selon contexte acidiphile ou bascophile (17%)
- Mégaphorbiaies planétaires à montagnardes >> bords cours d'eau, versants riches soumis à ruissellement (9%)
- Sources : pétrifiantes (eaux calcaires, mousses) = tuf, sources pauvres en base sur cours d'eau froids et pauvres en minéraux en tête de bassin en montagne (2%)
- Végétation aquatiques et amphibiie roselières et magnocariacées >> ceintures mares, étangs, lacs d'altitude, bords de cours d'eau... (4%)
- Boisements hygrophiles : forêts riveraines des grands cours d'eau, fourrés hygrophiles sur prairies humides, bois marécageux et tourbeux >> plaine piémont en bordure de petits cours d'eau, montagne (20 % + 5%)
- Complexes d'habitats tourbeux (montagne) : groupements de bas-marais acides, habitats de transition en bords de plan d'eau (tourbières de ceintures de lacs), habitats de haut-marais (buttes de sphagnum sur lesquels des espèces non-hydrophile vont pouvoir se développer) (20% les deux 1ers habitats + 1%)
- Combes à neige (montagne) : espèces très caractéristiques (boréo-alpines), habitats rares 0% (qq m<sup>2</sup>), suivi par le Conservatoire botanique
- Pelouses montagnardes hygrophiles à nard, en bords de tourbière ou sous-pente (2%)

Flore	Faune
117 000 données	Découverte ex damier de la succise, agrion de
650 espèces floristiques rares	mercure, euprocte, campagnol amphibie, desmans
13 espèces protégées	des Pyrénées...

Caractérisation de l'état de conservation des ZH

- Diagnostic hydraulique (ex. observation drains, piétinements...) >> Cf. chiffres sur diapo
- Facteurs d'influence (activités observées) : agropastoralisme (fauche), fréquentation (tourisme vert, chasse...), sylviculture, dynamiques naturelles après abandon des pratiques, enrichissement ...
- Facteurs d'altération : aménagements, infrastructures et urbanisation (stations de skis, parking...), drainage agricole (sous-estimé), sur-piétinement bétail, remblaiements (dépôt de

**Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »**

**21 & 22 juin 2016**

**Rédaction FNE Midi-Pyrénées**



Le Chabot Association de Protection des Rivières Ariégeoises



gravas, fumier...), pollution, travaux forestiers (création de pistes de débardage avec gros drains)...

- Grande majorité de ZH concernées par le pâturage et la fauche.

Limites et lacunes identifiées :

- Photo-interprétation en zone forestières
- Accès aux propriétés privées (particulièrement en plaine)
- Difficultés d'accès et météo (montagne)
- Hétérogénéité des données liée aux différents prospecteurs (connaissances variables)
- Manque l'analyse pédologique
- Sites Natura 2000 hors champs
- ZH linéaires de bords de cours d'eau (en dehors Natura 2000, peu de prospection en bords de cours d'eau)

Faire vivre l'inventaire :

- Diffusion à l'ensemble des communes pour prise en compte dans documents d'urbanisme notamment ;
- Accompagnement des politiques d'aménagement du territoire (PLU, classification...) ;
- Programme de valorisation et sensibilisation (création d'outils en fonction d'acteurs cibles : formations, cahiers techniques, films...)
- Animation de programmes de conservation ([mesures agro-environnementales, cellule d'assistance technique zone humide d'Ariège](#), etc.)

Questions :

Perte de 50 % des ZH, comment le sais-t-on ? Aujourd'hui l'état des lieux en Ariège permettra d'avoir une référence à l'instant T. Les chiffres présentés dans la [vidéo de l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse](#) sont sans doute liés à la dégradation de ZH connues telles que celle du Marais Poitevin.

Peut-on se servir des cartes de Cassini, cartes d'état-major pour établir la perte en ZH ? Possible pour les tourbières, en lien avec leur utilisation (tourbe pour chauffage), et avec les toponymes (étang vieux, étang mort...)... mais plus fiable d'utiliser des photos aériennes anciennes (années 40).  
>> Données faibles et parcellaires.

Les ZH annexes des cours d'eau ont beaucoup disparues à la suite de l'artificialisation des cours d'eau (recalibrage, chenalisation, endiguement, ...).

Inventaire très large, hiérarchisation en fonction des services écosystémiques ? Non, caractérisation de la diversité des ZH et leur localisation.

Données publiques.

Etat de conservation à dire d'expert, état flore, observation d'altérations potentielles.

**Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »**

**21 & 22 juin 2016**

**Rédaction FNE Midi-Pyrénées**



Le Chabot Association de Protection des Rivières Ariégeoises



## APRES-MIDI

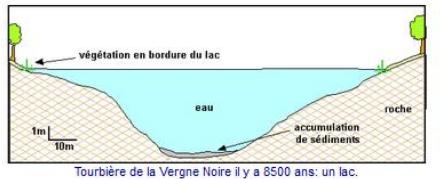
### Visite terrain

#### Tourbière de l'Estagnon (Lac de Lers)

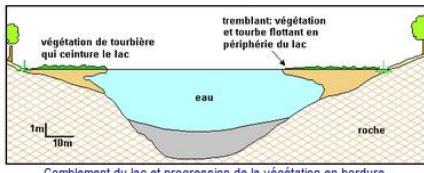
Tourbière limnogène, 14 000 d'histoire. Processus : lac dans surcreusement d'un glacier >> accumulation de sédiments (argiles minérales glacières très fines et pures, et pollens) >> changement climatique --> les végétaux se développent >> dépôt de Matière Organique (MO) mais aussi de micro-invertébrés et parfois poissons, et ruissellements apportent du sol et de la MO >> sédimentation organique rapide (formation de tourbe) >> comblement du lac et envahissement par la végétation aquatique par différentes espèces déterminées en fonction hauteur d'eau et lumière --> couronnes végétales concentriques de la périphérie vers le centre : sphagnes sur 4-5 m de tourbe, trèfles d'eau, carex, nénuphar.



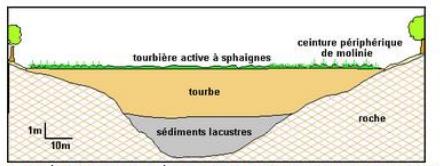
exemple de la tourbière de la Vergne Noire, (Bois de Laguiole, massif de l'Aubrac)  
Pour obtenir le commentaire de ces dessins, cliquez [ICI](#)



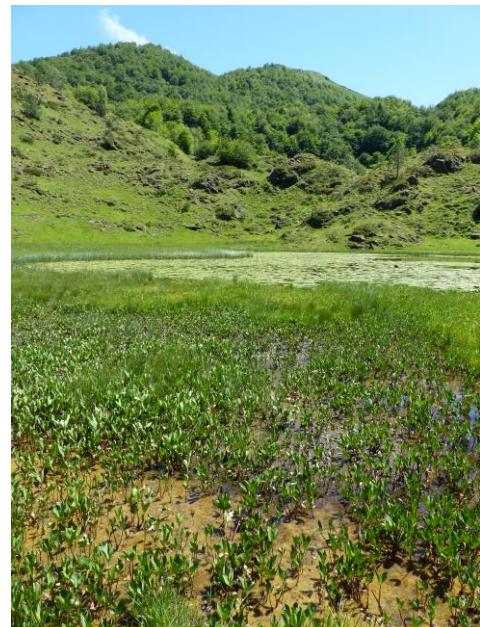
Tourbière de la Vergne Noire il y a 8500 ans: un lac.



Comblement du lac et progression de la végétation en bordure.



Coupe schématique de la tourbière de la Vergne Noire (Bois de Laguiole, Aveyron)  
Etat actuel.



#### Observations terrain :

- existence d'un petit exutoire au lac
- la sphagnie est une vraie éponge (98% d'eau), elle ralentie les crues.
- les groupements d'espèces de libellules sont territorialisés sur le site (la durée du stade larvaire dépend de la température : plus il fait froid, plus le stade larvaire est long)
- présence de gardons.

Le charbonnage intensif pour l'industrie métallurgique a entraîné la destruction de la forêt et des tourbières (combustibles). Cela a entraîné une protection de ces éléments par décret dans la vallée et

#### **Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »**

**21 & 22 juin 2016**

**Rédaction FNE Midi-Pyrénées**



Le Chabot Association de Protection des Rivières Ariégeoises



des contrats passés avec les vallées voisines (Couserans, Espagne) pour échanger des métaux contre du charbon.

### Tourbière de Bernadouze (cf. la présentation du matin)

La plus grande et plus ancienne d'Ariège. Au moins 8 mètres d'épaisseur de tourbe.

A la fonte des neiges, la tourbière peut être recouverte d'eau.

Un cours d'eau traverse la tourbière sans beaucoup de relation mais quand il y a un épisode pluvieux le ruissellement entraîne des éléments de la tourbière dans le cours d'eau.

La tourbière est située sur une faille entre un massif calcaire (poreux) et un massif granitique (hermétique) >> la faille est au milieu de la tourbière.

Observations botanique : grassette, linaigrette, drosera...



Des mesures de fluorescence de l'eau sont faites au niveau du cours d'eau exutoire pour détecter la présence ou non de tourbe et savoir si l'eau vient de la fonte des neiges directement ou de la tourbière (relargage).

C'est une tourbière alcaline (PH environ 6), or le PH du cours d'eau est environ de 7 et les eaux du bassin versant et de la tourbière sont amenées à se mélanger... Or les sphagnum sont des espèces "ingénieurs" qui se développent sur des PH acides (4), du coup ici on observe qu'elles font des buttes pour s'isoler de l'eau du cours d'eau.

### Histoire de l'exploitation de la tourbière :

1ère phase d'exploitation de la tourbe en 1820 : 1000 m<sup>2</sup> d'ôté mais on n'observe pas de trou(s) correspondant, décapage homogène en surface ? Il faudra vérifier car si c'est le cas cela faussera la reconstitution paléontologique de la tourbière.

Preuve de l'exploitation de la tourbe dans une délibération de 1810 : *"de tout temps on a exploité les tourbières de Bernadouze..."*

Elle a été soumise à beaucoup de pressions (secteur très perturbé) >> agropastoralisme et charbonnage. Mais aujourd'hui c'est un lieu de richesse écologique ce qui pose la question : son exploitation a-t-elle un effet perturbateur ou booster ?

Pendant la première moitié du 19e siècle l'exploitation de la forêt est telle qu'il n'y en a plus !

Interdiction de prélever du bois même mort >> beaucoup de femmes contrevenantes emprisonnées à cette période. Du coup on exploite la tourbe pour le chauffage.

**Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »**

**21 & 22 juin 2016**

**Rédaction FNE Midi-Pyrénées**



Le Chabot Association de Protection des Rivières Ariégeoises



Suivi de l'impact de la coupe d'arbres (gestion ONF) sur la tourbière : données à l'exutoire de la tourbière via des sondes → 3 ans de données /heure avant la coupe des arbres prévue pour cette année, plus échantillonnage manuel 1 fois / mois et mesure du débit pour vérification que la sonde marche bien).

## SOIREE

Discussion sur la cartographie des cours d'eau et projection d'un film sur le Desman des Pyrénées.

# JOUR 2

## MATIN EN SALLE

Journée consacrée au petit chevelu et aux impacts des activités humaines sur les milieux aquatiques et humides de montagne. Journée plus militante que la veille, consacrée aux échanges et débats.

### 4. Etude du chevelu des cours d'eau pyrénéens et de ce qui les impacte (APRA le Chabot/CIAPP)

Chevelu = petits rus, ruisseaux qui, se rassemblant, créent les cours d'eau.

Enjeux sur le chevelu hydrographique :

- Milieux très riche en biodiversité mais fragile. Tête de bassin, naissance des cours d'eau. Substrats hétérogènes donc variété biologique forte, fortes variations climatiques (régime hivernal, neige, gradient d'humidité élevé (précipitations abondantes), topographie différenciée et forte densité du réseau → biotopes très différents, spécifiques mais fragiles et instables.
- Intérêts écologiques et hydrologiques forts : objectifs des directives habitats, oiseaux, eau, risques.
- Souvent reconnus en cours d'eau Très Bon Etat ou Réservoirs Biologiques (SDAGE Adour Garonne) = enjeux forts en termes de ressources en eau et biodiversité.
- Réseau dense mais faible débit, particulièrement soumis aux activités humaines et leurs impacts.

Lister les impacts potentiels (non-exhaustif car travail mené essentiellement sur les cours d'eau ariégeois) : il n'est pas question de stigmatiser certains acteurs mais d'indiquer les risques que courent les cours d'eau et comment appréhender des solutions collectives. Les impacts :

- Petite et grande hydroélectricité : microcentrales, droits d'eau fondés en titre, barrages, court-circuittent les cours d'eau et réduisent le débit ce qui impact les habitats.

**Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »**

**21 & 22 juin 2016**

**Rédaction FNE Midi-Pyrénées**



- Rupture de continuité écologique : barrages, seuils ... limitent la circulation des espèces et des sédiments, créant ainsi des isolats de population et des accumulations ou manques de sédiments impactant les habitats et zones de reproduction et alimentation.
- Pastoralisme et élevage : piétinement des berges, déjections, stockages effluents... destruction d'habitats et eutrophisation.
- Agriculture : stabulation, drainage, intrants, épandage, pompage... trop près des cours d'eau (pollutions).
- Coupes de bois et débardage : rejets de substances, novices, destruction de milieux, érosion...
- Assainissement collectif ou individuel dans petits cours d'eau à faible débit ou souvent peu efficaces de par leur dispersion géographique.
- Tourisme (ski, activités nature) : infrastructures, affluence humaine, pollution anthropique, fabrication neige artificielle, pratiques sportives (canyoning, kayak, ruisseau...) impactent l'écosystème cours d'eau >> premières réflexions sur les pratiques l'année dernière → cf. [position neige artificielle](#) et [impacts des activités nautiques sur les milieux aquatiques](#).
- Autres : braconnage, incivilités...

#### Méthodologie :

>> Création de fiches pour recenser ces impacts et les estimer sur le terrain, rajout d'indicateurs biologiques (notamment faune/flore d'intérêt), recensement aussi des bonnes pratiques (bandes enherbées, toilettes sèches..).

>> Pratique sur une dizaine de cours d'eau pyrénéens ariégeois de niveau 1 à 3, au mois de mars (pas la meilleure période pour estimer la richesse biologique mais pas le temps de faire un second passage au printemps...). Pas significatif mais donne une idée et des éléments pour l'action.

>> Analyser, prioriser pour proposer grâce à un tableau avec les niveaux d'impacts.

>> Proposer : rencontre des structures concernées (ex. chambre d'agriculture), discussion et propositions pour l'action. Ex : échanges effluents/paille entre éleveurs et céréaliers à l'échelle locale, éloigner les points d'abreuvement du bétail du chevelu, formations en lycées agricoles ou auprès des élus locaux, création de zones tampons entre assainissement et cours d'eau, réfléchir à d'autres énergies renouvelables que l'hydroélectricité, réfléchir à un plan d'élimination ou d'abaissement des seuils en déshérence et des ruptures de cours d'eau, etc.

#### Questions / échanges :

- Ruisseau = randonnées DANS les cours d'eau (dans le lit), accompagnées par un guide. Problème de l'impact sur le milieu via 2 facteurs = piétinement du lit (turbidité >> perte de luminosité, dévalaison microfaune source alimentaire, destruction de frayères, dérangement des espèces en période de nourrissage ou de reproduction...) et fréquentation. Il semble qu'en Ariège certains accompagnateurs prévoient de lancer cette pratique. Il faudrait sensibiliser les professionnels, travailler à l'encadrement réglementaire de cette pratique, travailler à une charte des pratiques... Vient des Alpes, où c'est plus le sport qui compte, le sensationnel. En altitude ils ont des cours d'eau très pauvres en

**Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »**

**21 & 22 juin 2016**

**Rédaction FNE Midi-Pyrénées**



biodiversité, ce qui n'est pas le cas dans les Pyrénées... On doit toujours prouver l'impact pour réglementer, mais une fois que l'impact à lieu il est trop tard. Initier une rencontre à la préfecture avec les professionnels de l'accompagnement en montagne.

Canyoning = descente dans les cours d'eau pentus, cascades, désescalade, sauts, toboggans ...

Autres pratiques : la baignade (ex du ruisseau de la Courbière où entre juillet et août tous les jours des gens se baignent et sont sur le cours d'eau et au bord nuit et jour >> absence de présence du Desman sur cette période alors que présent en dehors de cette période) ; land art sur cours d'eau avec galets etc.

- Réflexion à avoir sur l'assainissement (zones tampons ...) dans le cadre de la révision des PLU. Taux d'épuration moyen en Ariège = 70%. Phénomène de rassemblement des rejets sur une station d'épuration, concentrant la pollution.  
Quid des toilettes sèches en montagne ? dans Massif Central, dans l'Aude... on en trouve dans lieux d'activités de montagne dans les coins éloignés. Dans le département on a assisté à l'installation de première toilette sèche vers Monségur et Vicdessos. Quelles actions chez l'habitant ? cf. [association Terr'eau](#) qui promeut ce type d'assainissement écologique.  
Exemple de st Giron où problème de fuites dans le réseau d'assainissement et demande depuis des années d'action mais rien ne se passe.  
Problème du dimensionnement des stations d'épuration en zone touristique, disfonctionnement en période de haute fréquentation.
- Agriculture : les APNE sont des lanceurs d'alerte et facilitateurs de débat, de réflexion. Le Chabot a rencontré le président de la Chambre d'Agriculture 09. Dans le Couserans un projet se développe, d'échanges entre agriculteurs effluents/pailles et de biogaz. Il pourra servir d'exemple pour essaimer dans d'autres vallées. Par ailleurs, exemple de [Tourtouse](#) (agrobusiness) que le Chabot a dénoncé au côté des paysans du coin. Le projet est arrêté pour le moment. Notre objectif est de défendre l'agriculture paysanne face à l'agriculture industrielle. Les agriculteurs font face aux normes actuelles qui sont difficiles à tenir sur le terrain. Il faut les aider à trouver des solutions, qui soient durables donc il faut qu'elles soient portées collectivement, pouvoirs publics compris (collectivités, services de l'Etat). Il ne reste que 2 activités économiques dans nos vallées : tourisme et agriculture. Il est nécessaire que les collectivités (communautés de communes) s'en préoccupent et s'investissent dans les réflexions.

## 5. L'activité forestière et la ressource en eau ([Paul Janin ONF Tarascon](#) et [Philippe Lagarde ONF Vicdessos](#))

ONF – unité territoriale Val d'Ariège et du pays d'Aulme, regroupe une 10aine d'agents patrimoniaux.

**Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »**

**21 & 22 juin 2016**

**Rédaction FNE Midi-Pyrénées**



Le Chabot Association de Protection des Rivières Ariégeoises



Office Nationale des Forêts (ONF), plusieurs siècles d'existence et de recul. Vouée aujourd'hui à la gestion durable des forêts publiques (Etat et collectivités). 3 piliers : production, protection, accueil des publics.

- Production : produire plus et mieux avec une filière en crise (balance déficitaire en France, export de bois brut et import de bois transformé) et des objectifs nationaux confiés à l'ONF. Bien qu'il existe des productions privées, c'est l'ONF qui produit le plus en France. Traduction dans la vallée : faible surface en sylviculture (produits de qualité et diversifiés), défis à relever (projet de desserte, exploitation par câble... car conditions difficiles).
- Préserver : ONF, 1<sup>er</sup> gestionnaire d'espaces naturels, Natura 2000, etc. Dans la vallée : une réserve biologique mixte nouvelle (RB du Montcalm), actions fortes sur certaines espèces (grands tétras, gypaète barbu, chouette de Tengmalm...). Mise en adéquation des pratiques et des espèces communes, milieux, ressources en eau, etc. Protection contre les risques naturels (RTM). Evènements forts dans la vallée : avalanches, etc (cf. diapo). *Remarque : réserve biologique intégrale - règle générale : pas d'intervention sauf nécessité absolue.*
- Accueil des publics : activité pastorale, chasseurs, activités nature... Développement local : offre de randonnées avec des guides, chasse guidée à l'isard.



Utilisation de la traction animale ? Pas rentable économiquement. Le bois qui sort a un prix faible.

L'eau dans tout ça ? La forêt est garante de la qualité de l'eau, il existe beaucoup de captages en forêt, les têtes de bassin sont souvent en forêt, prise en compte de l'eau et des ZH dans les exploitations des forêts (pas assez dans le passé avec des interruption de continuité par exemple, a travaillé en Picardie où un recensement des ouvrages a été fait et un travail de remplacement effectué avec l'argent public (agence de l'eau, etc.), ne pense pas que cela se fasse ici), mise en valeur de la ressource (énergie, eau). Aujourd'hui dans la mise en œuvre des déserte forestière, on prend en compte l'eau dès le début car les aléas coutent : on ne fait plus de busage surélevé mais moitié enterré pour qu'un lit puisse se former à l'intérieur, on évite de caser la rupture de cours d'eau, interdiction de passage dans les cours d'eau par les entreprises d'exploitation donc mise en place d'ouvrage temporaires de franchissement, participation à l'inventaire des ZH, prise en compte d'espèces particulières, gestion des risques, travailler avec les autres usages... Par contre tout cela n'est pas pris en compte par les exploitants privés.

Exemple sur la zone du bassin versant de la tourbière de Bernadouze : réserve biologique ancienne et milieu exceptionnel, forêt productible et accessible (hêtraie notamment), activités de tourisme, pêche, chasse. >> Multiplicité des enjeux, anciennes activités (charbonnage...) → mis en place d'une gestion intégrée fine et d'une réflexion dans la gestion sylvicole générale : statut réglementaire, mise en place d'une zone tampon, conversion d'une futaie régulière à irrégulière (différents stades), desserte

**Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »**

**21 & 22 juin 2016**

**Rédaction FNE Midi-Pyrénées**



minimale pour respecter les écoulements, réflexion et pratiques prenant en compte la biodiversité, adaptation du franchissement de l'exutoire pour limiter l'impact... Suivi / étude de cette gestion dans le cadre de l'OHM (voir précédemment).

Gestion de la hêtraie (900 m<sup>3</sup>) >> petite partie réservée pour la communes si elle le souhaite et le reste ira alimenter le tissu local comme bois de chauffage. Les branches restent sur place (source de matière organique), leur dégradation est relativement rapide (2-3 ans). Mais cela est vu comme un fouillis visuel et peut gêner les chasseurs et l'activité de chiens de traineau en hiver >> règle dans les territoires

domaniaux<sup>3</sup> c'est priorité à l'exploitation forestière et après les riverains sont tranquilles pendant 15 ans.

## 6. Impacts de l'hydroélectricité sur les cours d'eau (*Henri DELRIEU, APRA le Chabot*)

Aujourd'hui, il n'existe pas d'énergie sans impacts sur les milieux. La seule voie est l'économie d'énergie (l'énergie que l'on n'utilise pas). Les énergies ont plus ou moins d'impacts, l'hydroélectricité en particulier impacte les cours d'eau.

Hydroélectricité : intéressant car permet le stockage d'énergie

- Grande hydroélectricité : 90% de la production hydroélectrique (composition production électrique française : 12% hydroélectricité, 4 à 6 % autres énergie renouvelables, plus de 80% nucléaire et autres fossiles)
- Petite hydroélectricité : 10% de la production hydroélectrique, faible production pour un impact potentiellement fort sur les cours d'eau (cumulation des ouvrages). Les pico-centrales ont des puissances ridicules.
- STEP (station de transfert d'énergie par pompage) : intéressant car permet d'utiliser l'énergie non utilisée pour remonter l'eau et la returbiner, mais pas partout car fort impact, peut se faire sur des sites déjà existants.

Comment ça marche une centrale hydroélectrique ?

Dérivation de l'eau du cours d'eau pour l'amener dans un lieu de production (turbinage) donc tronçon du cours d'eau court-circuité plus ou moins long et au débit réservé = débit du cours d'eau fortement réduit sur le linéaire court-circuité, or d'autres usages peuvent exister sur ce tronçon donc il faut un débit minimal encadré par la loi il s'agit du débit réservé.

Prise d'eau sur le cours d'eau qui dirige l'eau captée dans un canal d'amené (canal, conduite forcée..), vers une centrale avec des turbines (plus ou moins mortelles pour les poissons). L'eau est ensuite restituée dans le cours d'eau.

<sup>3</sup> Faisant partie du domaine privé de l'État.



Carte des ouvrages hydroélectriques sur bassin de l'Ariège (Cf. Diapo) >> en dehors des têtes de bassin, tous les cours d'eau sont impactés ce qui entraîne un affaiblissement de l'hydrologie et donc de morphologie et biodiversité de bassins versants entiers ! Lien à faire avec les risques de la cartographie des cours d'eau en zone de montagne.

#### Rappel de quelques définitions en lien avec les débits :

- Module interannuel : moyenne des débits annuels >> a minima les 5 dernières années, sur certains endroits on peut avoir une centaine d'année de valeur de débits.
- Débit minimal : valeur de débit maintenu à l'aval d'un ouvrage >> ex : débit réservé = appropriation d'un partie du débit pour un usage.
- Débit morphogène : valeur du débit (quantité d'eau nécessaire) permettant la mise en mouvement des sédiments dans un cours d'eau >> différent selon le type de cours d'eau (en particulier la pente).
- Débit d'étiage : débit mini du cours d'eau pour une période donnée (comme débit de crue pour débit max), dite période de basses eaux.
- Débit de crise : mise en péril des besoins indispensables à la vie du cours d'eau >> cours d'eau méditerranéens, cévenoles = intermittent
- DOE : valeur de débit d'équilibre usage et fonctionnement des milieux à l'étiage
- Tronçon court-circuité (TCC) : portion de cours d'eau au débit minimal >> entre l'ouvrage qui s'approprie l'eau et l'ouvrage qui la restitue.
- Débit écologique : débit minimum pour l'atteinte de bon état écologique du cours d'eau >> diminution impact anthropique
- Débit réservé : débit minimal + prise en compte des usages sur le TCC
- Surverse : évacuation par débordement à la partie supérieure d'une cuve, d'un bassin, d'une retenue.

Un débit écologique est lié au milieu donc ne peut être fixé par la loi ! Où en est-on la dessus : concernant la notion de débit minimum biologique (cf. [Circulaire du 5 juillet 2011](#)), l'ONEMA a travaillé sur des cours d'eau alpins, normands, étrangers... donc ne correspondant pas à la réalité des cours d'eau pyrénéens.

#### Effet du stockage massif et du suréquipement, sur les cours d'eau et leurs débits :

- Destruction de zones humides (ennoyée, asséchées)
- Baisse de la biodiversité dans la retenue
- Ralentissement et réchauffement des eaux superficielles dans le TCC (moins d'eau) entraînant une prolifération algale due aux pollutions (phosphates, nitrates) et aux trop faibles débits pour les arracher
- Augmentation de puissance des installations qui réduisent le nombre de jours de surverse donc où les TCC sont au débit réservé et donc ne peuvent alors assurer le transport sédimentaire

***Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »***

***21 & 22 juin 2016***

***Rédaction FNE Midi-Pyrénées***



Le Chabot Association de Protection des Rivières Ariégeoises



- Variations brutales et fortes des débits (éclusées) dans les TCC >> ouverture : 100aines l/s à 10aines de m<sup>3</sup>/s = lame d'eau qui emporte tout sur son passage ; fermeture : baisse très forte et brutal du débit qui piège la faune aquatique (alevins...) réfugiée sur les bords du cours d'eau
- Accumulation des ruptures du linéaire des cours d'eau
- Inversion des débits naturels et forts écrêtements qui privent les cours d'eau des débits dits efficaces qui mobilisent les sédiments
- Modifications des écoulements donc des atterrissements, pavage, rétrécissement du lit, colmatage, perte d'habitats...

Avant 2,5% du débit restait dans les cours d'eau, maintenant avec la mise en œuvre de la LEMA en 2015 c'est 10%, mais on estime qu'il faudrait 23% pour que ça aille bien.

### Comment remédier ?

- Rétablir des crues morphogènes (volontairement) : il suffit d'accepter de lâcher peu en plus pour le milieu pour permettre cela (estimé à 2 modules et demi = 100m<sup>3</sup>/s, 10j/an pour l'Ariège, par AGERIN). Permet de remobiliser les atterrissements et recharger les nappes.
- Rétablir les transports des solides via, par exemple, un système de vannes basculantes qui s'ouvrent quand un certain régime de crue est atteint.
- Eviter le largage massif des fines via des transparences car cela colmate les cours d'eau et engrasse les bordures donnant à manger aux végétaux. La résultante est la fermeture du lit du cours d'eau et la destruction des zones de reproduction piscicole. APRA Le Chabot a travaillé sur un nouveau protocole pour éviter le largage massifs de fines, limitant les MES (matières en suspension) et donc les impacts liés (turbidité, colmatage des milieux, extinction de pop...).
- Assurer les débits minimums : où en est l'application du débit réservé défini dans la réglementation? Veiller à son application, surveillance des ouvrages, sensibilisation/ information des propriétaires d'ouvrage, contrôle Police de l'eau.
- Atteindre les débits d'optimum biologique >> Cf. [étude PNR de la Haute -Ariège](#) sur 3 ans, réalisée à la demande d'APRA le Chabot. Ariège à Foix : débit réservé (4m<sup>3</sup>/s) < DOE (11m<sup>3</sup>/s) et en aval on est sur du débit réservé → débits réservés < débits d'étiage, qui sont les débits minimums pour assurer les usages et la vie du milieu à l'étiage ! Donc dangereux pour les cours d'eau de poursuivre le développement de la petite hydroélectricité sur ces bases. Si on veut garder des conditions proches des conditions naturels il faudrait un débit réserve au 1/5<sup>e</sup> du module au lieu de 1/10<sup>e</sup>, donc le double. Donc pour respecter les DOE il faut travailler sur le débit réservé ! D'autre part aujourd'hui de plus en plus de



Evaluation scientifique de l'impact de l'hydroélectricité dans le Parc naturel régional des Pyrénées ariégeoises



Station d'écologie expérimentale du CNRS à Moulis, 09200 Saint Girons

Mathieu FOURNIER, Johanna MESQUITA, Alain MANGIN



### **Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »**

**21 & 22 juin 2016**

**Rédaction FNE Midi-Pyrénées**



Le Chabot Association de Protection des Rivières Ariégeoises



règles à respecter pour assurer la continuité écologique du cours d'eau et donc la circulation des espèces et des sédiments (montaison, dévalaison, évolution du débit réservé...) ce qui diminue le retour sur investissement des microcentrales.

- On ne peut plus accepter que l'on fasse toujours plus de barrages qui impacteraient une fois de plus nos cours d'eau en limitant le rechargeement de leur nappes d'accompagnement et l'entretien naturel de leur lit.

>> APRA Le chabot participe aux tables de négociations (ex Natura 2000) face aux hydroélectriciens pour défendre ces postions.

#### Questions / échanges :

Projet STEP Redenat (corrèze) = 1.1 milliards de KWatts en pointe >> c'est l'équivalent en puissance de plusieurs centaines de milliers de microcentrales (150 KWatts en moyenne) !

En Ariège on peut observer jusqu'à 20 km de TCC en débit réservé ! Le cumul des ouvrages (cours d'eau saucissonné) sur un cours d'eau peut entraîner que celui-ci soit en TTC sur la moitié de son linéaire! Aujourd'hui les projets de centrales hydroélectriques sont étudiés séparément, il faudrait prendre en compte tout le linéaire.

Attention enjeu cartographie des cours d'eau : si le petit chevelu est non-classé en cours d'eau il y aura un risque de captage de plusieurs petits rus pour faire une pico-centrale... et 50 à 80 000euros d'économies d'études pour les porteurs de projet car ils ne seront pas sensé déposer un dossier d'autorisation auprès de l'administration.

## APRES-MIDI

### Visites terrain

#### ONF >> enjeu RTM et eau

A la période d'exploitation intensive du territoire, due à la présence importante de gens avec les industries métallurgiques (fin XVIIIe - XIXe), les versants de la vallée pouvaient se retrouver nus (charbonnage...).

Juillet 1875 : gros épisodes pluvieux entraînant une crue torrentielle et des pans entiers du bassin versant ont été érodés finissant dans les cours d'eau et menaçant la population.

Les autorités se disent qu'il faut faire quelque chose. En 1880 la nouvelle loi RTM (restauration des terrains en montagne) entraîne la création du service RTM et la détermination de zones à restaurées. Des travaux de génie civil sont effectués par le service forestier (ici mise en place d'une série de seuils en pierres sèches sur les cours d'eau) et des travaux de génie écologique (ici reboisement en 1886 et 1907, avec des essences pionnières de résineux notamment pour fixer le sol du versant). Pour avoir une forêt mature il faut attendre 100 ans. Une réflexion sur le devenir des arbres a été menée pour éviter le chablis : exploitation par débardage par hélicoptère (727Mm3) et gestion irrégulière pour



#### **Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »**

**21 & 22 juin 2016**

**Rédaction FNE Midi-Pyrénées**



Le Chabot Association de Protection des Rivières Ariégeoises



assurer le renouvellement (avoir des arbres de différents stades). Quels coûts du débardage ? 130 000 euros pour 35 000 euros de vente du bois derrière, soit une dépense finale de 100 000 euros pour un enjeu de protection (il y a des ronds-points qui coutent plus chers !).

Après les résineux ont été plantés des hêtres, sorbiers des oiseaux... en complément sur le versant (feuilles caduques, plus adaptés).

D'autre part qui dit forêt dit risque d'incendie d'où l'entretien d'un part feu de 10 m de largeur. Le dernier incendie date de 2009, 900 m<sup>2</sup> ont été consumés. Le part feu a néanmoins joué son rôle sur la série RTM.

Ruisseau d'Orus (moulin) >> enjeu hydroélectrique sur un cours d'eau de bonne qualité écologique.

Ruisseau non classé entièrement en liste 1 ([cf. article L214-17 du code de l'environnement](#)) bien que classé dans le SDAGE en Très Bon Etat et Réservoir Biologique à l'amont et à l'aval (pas sur sa partie intermédiaire) --> motif clairement affiché de ce non-classement = projet de microcentrale.

On est sur un des derniers cours d'eau du bassin versant non-équipé donc pouvant être considéré comme un cours d'eau de référence.



En 1840 le moulin fonctionnait à l'éclusée, le réservoir se remplissait derrière le moulin. Grâce à ça il avait 1h30 à 2h d'autonomie pour faire tourner les meules à grains pour faire de la farine et fonctionnait sur demande, donc quelques jours/an et quelques heures/jour.

Le projet de microcentrale, est porté par la mairie de Vicdessos. Ce sont des étudiants de l'ENSAT qui ont estimé la production et la puissance. Elles ne sont pas intéressantes sauf si on capte plusieurs cours d'eau pour faire un projet de microcentrale, mais qui fonctionnerait malgré tout 3 mois /an à cause des variations saisonnières de débit. Retour d'investissement de ce type de projet

sur plus de 20 ans (long) mais paraît viable avec l'obligation de rachat de l'énergie produite.

APRA le Chabot risque de retrouver seule dans la bataille contre ce projet de microcentrale car le ruisseau n'a pas d'intérêt piscicole donc l'ONEMA et les pêcheurs s'y intéressent moins.

La parade aurait pu être de faire reconnaître la valeur patrimoniale du moulin et en faire un lieu touristique protégé, mais cela n'a pas été choisi.

L'enjeu pour ces petits cours d'eau de montagne encore préservés : les cabinets d'études vendent des chiffres aux élus qui se font bernés et sont prêts à sacrifier le patrimoine naturel pour des projets et du revenu mal estimé. Il faudrait faire des contres études mais ça coûte... APRA le Chabot ne peut faire cela en interne.

**Compte-rendu formation «ressources en eau et milieux humides en montagne »**

**21 & 22 juin 2016**

**Rédaction FNE Midi-Pyrénées**