



HAL
open science

La confrontation des savoirs communs et des savoirs scientifiques à propos des processus d'érosion liés à l'activité humaine dans les rivières du piémont pyrénéen

Dolorès de Bortoli, Pascal Palu, Roger Sabrier, Dominique Cussey, Frank d'Amico, Jacques Dumas, Agnes Bardonnnet, Valérie Bolliet

► To cite this version:

Dolorès de Bortoli, Pascal Palu, Roger Sabrier, Dominique Cussey, Frank d'Amico, et al.. La confrontation des savoirs communs et des savoirs scientifiques à propos des processus d'érosion liés à l'activité humaine dans les rivières du piémont pyrénéen. [Rapport de recherche] université de pau et des pays de l'adour. 2003. halshs-00785717

HAL Id: halshs-00785717

<https://shs.hal.science/halshs-00785717>

Submitted on 18 Feb 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Université de Pau et des Pays de l'Adour

I.T.E.M. – Equipe Associée n° 3002



Décembre 2003

Responsable scientifique : Dolores DE BORTOLI

D. DE BORTOLI – sociologue – ITEM – Université de Pau
P. PALU – géographe - ITEM – Université de Pau
R. SABRIER – géologue - Département Sciences de la Terre – Université de Pau
D. CUSSEY – géologue - Département Sciences de la Terre – Université de Pau
F. D'AMICO – biologiste – Laboratoire d'Ecologie Moléculaire – Université de Pau
J. DUMAS - hydrobiologiste – station INRA – St Pée sur Nivelles
A. BARDONNET – hydrobiologiste - station INRA – St Pée sur Nivelles
V. BOLLIET – biologiste - Laboratoire d'Ecologie Moléculaire – Université de Pau

La confrontation des savoirs communs et des savoirs scientifiques à propos des processus d'érosion liés à l'activité humaine dans les rivières du piémont pyrénéen.

Appel d'Offres du Conseil Régional d'Aquitaine 2001

Rapport de synthèse

EQUIPES PARTICIPANTES

Identité et Territoires des Elites Méridionales¹ (ITEM) UPPA

Dolores DE BORTOLI , IR
Pascal PALU, IE

Laboratoire d'Ecologie Moléculaire (LEM) UPPA

Frank D'AMICO , MC
Valérie BOLLIET, MC

Département Sciences de la Terre UPPA

Roger SABRIER , MC
Dominique CUSSEY MC

Station d'Hydrobiologie INRA St Pée/Nivelle

Agnès BARDONNET , CR
Jacques DUMAS , CR

¹ Le Centre de Recherches Anthropologiques (CRA) qui avait soumissionné ce projet dans le cadre de l'appel d'offres régional en 2001 a fusionné depuis avec le Laboratoire Elites du Sud pour former un nouveau laboratoire (ITEM) reconnu comme Equipe Associée (EA) par le Ministère.

Cette recherche subventionnée par le Conseil Régional d'Aquitaine (convention 20010107001) et l'Agence de l'Eau Adour-Garonne nous a permis entre autres d'expérimenter une démarche interdisciplinaire. Celle-ci a posé cependant le problème des rythmes de recherche propres aux sciences sociales et humaines et aux sciences de la nature.

Ainsi, toutes les disciplines (sociologie, anthropologie, géographie, géologie, hydrobiologie, biologie) n'ont pas été en phase avec le calendrier fixé au départ. Se sont ajoutés des difficultés d'ajustement dans le temps des co-financements qui n'ont pas permis aux opérations de recherche de se dérouler dans la continuité. Tout ceci explique le caractère tardif de ce document.

Ce rapport de synthèse présente des résultats sur les lieux de confrontation des savoirs, les processus d'érosion, la mise en place de transferts de connaissances vers les sociétés locales et les nouveaux projets issus de la dynamique de cette recherche.

Sommaire

	page
1. les lieux de confrontation des savoirs	1
1.1. la confrontation scientifique	1
1.2. la confrontation avec les savoirs communs	3
2. savoirs scientifiques : production de matières en suspension et impacts sur la vie aquatique	5
2.1. la production de matières en suspension	5
2.2. les impacts : les bio-indicateurs « utiles »	11
3. la dimension longitudinale ou les solidarités amont - aval	15
3.1. l'exemple des atterrissements	15
3.2. l'exemple des populations de grands migrateurs	15
3.3. la confrontation des savoirs : « feux pastoraux » contre « écobuages »	16
4. les transferts de connaissances :	19
4.1. les collaborations avec les acteurs locaux	19
4.2. de nouveaux projets	20
Conclusion	22
Bibliographie	24
Publications et communications scientifiques	25

1. Les lieux de confrontation des savoirs.

L'analyse de la confrontation des savoirs communs et des savoirs scientifiques à propos du processus d'érosion rendait indispensable de mener cette confrontation dans un premier temps entre scientifiques des sciences de la nature et ceux des sciences humaines et sociales.

La prise en compte d'un principe commun : **la durabilité des milieux et leur gestion concertée a été le facteur structurant de l'équipe**. Ce principe fonctionne comme un nouveau paradigme pour toutes les disciplines.

Ainsi, « la nouvelle image de base à partir de laquelle s' imagine une interprétation de la réalité »² peut « s'élaborer dans l'interdisciplinarité cognitive »³ et au travers de méthodologies et outils d'analyse appropriés. Ceci permet :

- de placer les différentes disciplines dans une obligation de cohérence et une obligation méthodologique qui va au-delà de leurs démarches traditionnelles.
- d'avoir une réflexion nouvelle sur la manière de faire de la recherche et un positionnement nouveau pour faire progresser la compréhension des phénomènes de manière collective.

Dans cette optique, si on se place dans le cadre des transformations récurrentes des sociétés et des milieux, les productions de connaissances « classiques » ou disciplinaires des processus fonctionnels de la société et des milieux, ne sont plus pertinents. Il s'agit d'en produire d'autres **qui intègrent la complexité des phénomènes, la non-linéarité des processus, la capacité de résilience des milieux face aux perturbations humaines tout comme celle de l'organisation humaine à garder sa structure face aux contraintes exercées par les milieux.**

Il s'agit donc de traiter de la co-évolution et de la co-adaptation des hommes et des milieux dits naturels.

1.1. La confrontation scientifique

L'hydrosystème est actuellement configuré par les sciences de la nature sur la base de la théorie du « continuum fluvial »⁴ qui s'articule sur quatre principes de fonctionnement des écosystèmes d'eau courante :

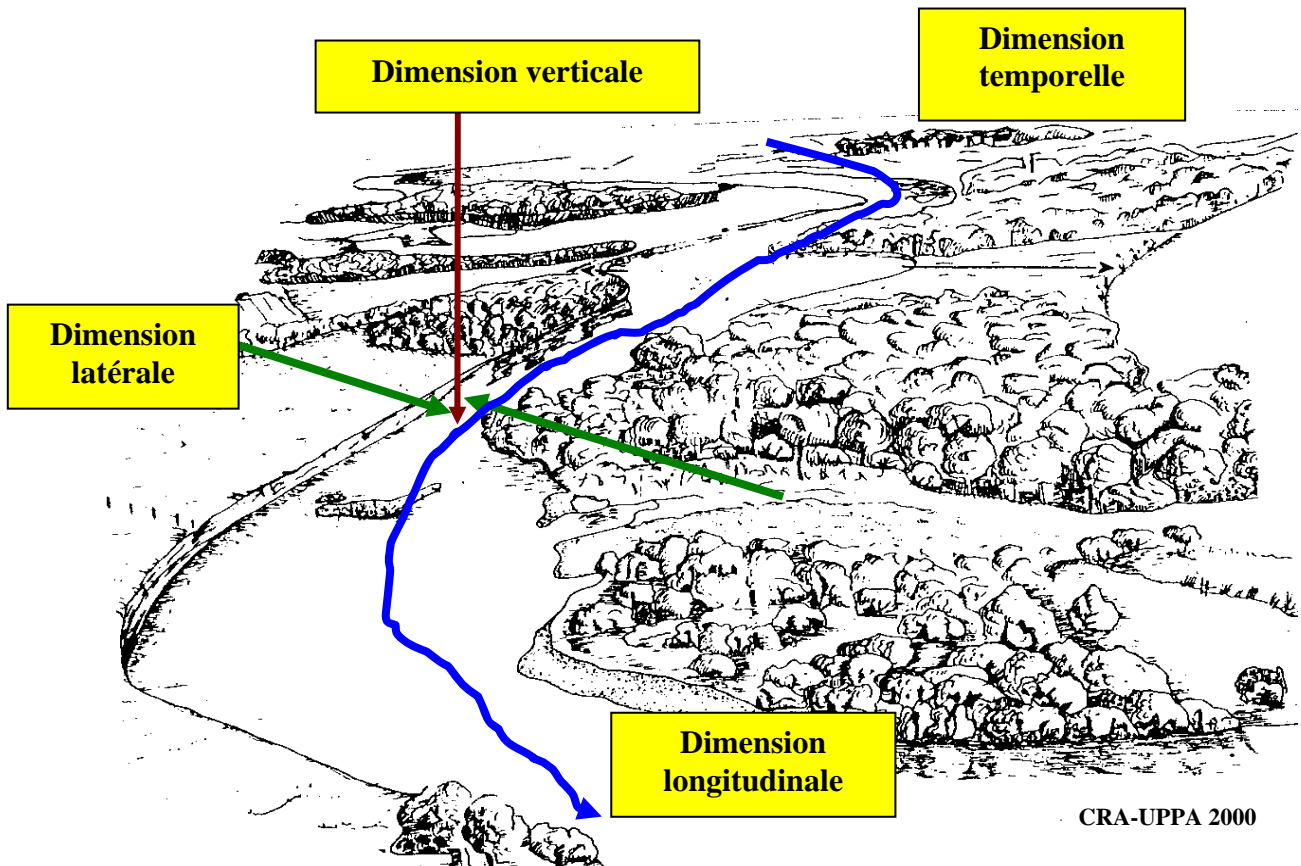
- une " dimension longitudinale " qui concerne tout ce qui régit les transports de matière et d'énergie d'amont vers l'aval
- une " dimension verticale " qui prend en particulier en compte tous les échanges avec le substrat
- une " dimension latérale " qui intègre entre autres toutes les relations avec les versants et les zones rivulaires.
- une " dimension temporelle " qui prend en compte à la fois les phénomènes à l'échelle géologique comme à celui de l'instantané.

L'analyse effectuée par les sciences de la nature prend donc en considération ces quatre « dimensions ».

² Blanc M. 2001

³ Jollivet M. 1999

⁴ Vannote et al 1980



Par ailleurs, l'hydrosystème est l'objet de conflits, de formes diverses d'exploitation comme de préservation, tout en relevant tantôt du domaine public, tantôt du domaine et du patrimoine privé. **Il spécifie donc à la fois des réalités physiques, sociales et culturelles, il est producteur de bio-indicateurs et de référentiels collectifs de gestion et d'usage, il porte enfin la marque de l'histoire des hommes et ses évolutions.**

La difficulté réside alors dans le fait **d'établir une relation** entre la structuration de l'hydrosystème par ces quatre dimensions « physiques » et le fait que **ces mêmes dimensions participeraient, pour une part, à la structuration « effective » des sociétés locales et à leurs évolutions.**

À ce stade de la réflexion, la confrontation entre scientifiques n'était plus suffisante. La validation de cette hypothèse, a été partiellement obtenue par les sciences humaines et sociales en démontrant l'effet structurant d'une dimension de l'hydrosystème sur les sociétés locales.

En effet, c'est dans cette dimension que se concrétisent et se focalisent l'essentiel des problèmes socio-économiques : perte de terre suite à l'érosion des berges, inondations qui laissent des dépôts sur les prés, encaissement du lit, effondrement de berges et disparition de ripisylves, formation d'atterrissements, perte de qualité de l'eau de baignade, perte de "qualité paysagère" des bords de cours d'eau.

Tout cela se **concrétise en termes de conflits d'usage et de légitimité de compétences en matière de gestion**, conflits particulièrement exacerbés dans les secteurs "non domaniaux" amont des gaves.

Cette dimension latérale révèle aussi que **chacun opère un découpage transversal au cours d'eau en fonction de ses intérêts**. Il y a le découpage des scientifiques et celui des riverains : découpage par « tronçon » pour les scientifiques en fonction des fragmentations « naturelles » de l'hydrosystème, découpage sur la base de leur « pas-de-porte » pour les riverains en fonction de leurs intérêts.

Il s'agit donc de **caractériser** ces « **unités fonctionnelles** » en « **tronçon** » **d'ordre « naturel » ou anthropique**, en fonction **des intérêts développés** par les scientifiques et les sociétés locales **sur ces mêmes tronçons**.

2. Savoirs scientifiques : production de matières en suspension et impacts sur la vie aquatique ⁶.

La demande sociale influence fortement la recherche, quand elle ne la « pilote » pas entièrement. C'est dans cette situation de « commande » que se retrouvent les scientifiques face à la question posée par la gestion intégrée de la « ressource eau »⁷.

La loi inscrit en effet la volonté publique d'une amélioration de la gestion quantitative et qualitative de cette ressource et d'un meilleur entretien des hydrosystèmes à un **niveau global de normes de qualité**.

Les expertises et raisonnements scientifiques, produits en réponse à la demande de globalisation des normes, se confrontent alors aux dynamiques sociales et à des réalités physiques de terrain qui sont éminemment variables.

Dans leur mise en application concrète in situ ces logiques et ces démarches sont donc confrontées à un **niveau de singularité et de pragmatisme de ces normes**.

Les processus de confrontation qui en résultent nécessairement aboutissent à des **ajustements aléatoires et délicats**, car il s'agit de **valider** des normes d'un côté et de les **faire accepter** de l'autre, **ajustements qui constituent l'enjeu principal des politiques de l'eau**.

Les processus d'érosion et les productions de matières en suspension que nous avons particulièrement étudié constituent ainsi un exemple type de ces confrontations.

Ils constituent un facteur important dans le questionnement de la recherche sur les hydrosystèmes, **l'érosion et la production de matières constituent aussi un facteur structurant pour la pérennisation des activités agropastorales, la viabilité des piscicultures et des grands migrateurs et déterminant pour la qualité de l'eau aux yeux les populations urbaines**.

2.1. la production de matières en suspension

L'érosion produit entre autres des particules fines, tellement fines que certaines constituent ce que les scientifiques nomment : « matières en suspension » (MES). Ces « fines », responsables de la turbidité des eaux en particulier suite à de fortes précipitations (ce qu'on nomme communément les eaux boueuses) finissent, lorsque le courant est faible, par former un dépôt sur le fond des cours d'eau (que le sens commun nomme « vase ») qu'il colmate. Et ce colmatage a un impact biologique sur la vie aquatique.

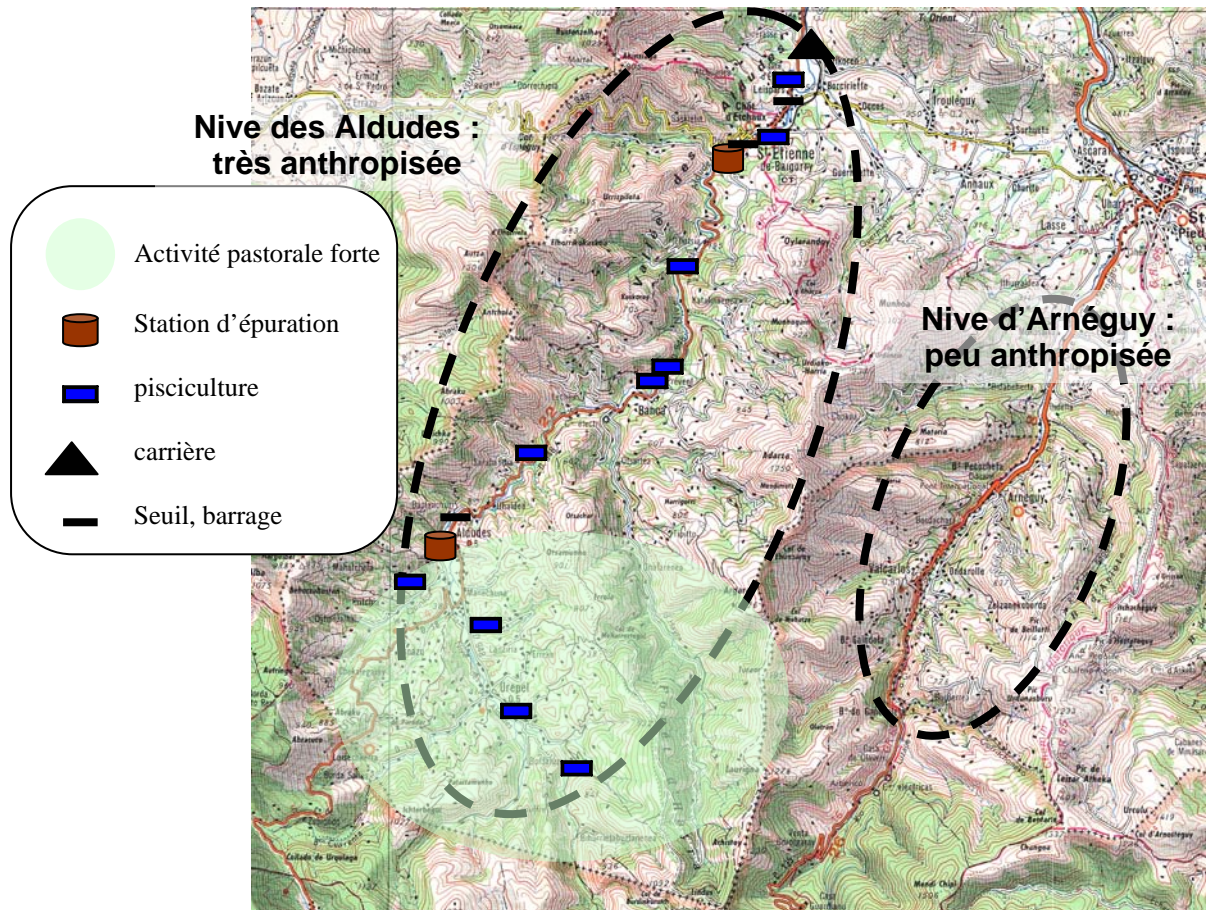
L'objectif scientifique a consisté à associer dans une démarche commune des disciplines susceptibles d'appréhender l'ensemble des processus et conséquences en jeu depuis des production de matières jusqu'à certains de leurs impacts.

⁶ Cette partie de la recherche a fait l'objet d'un exposé public le 11 septembre 2002 au Palais Beaumont à Pau, dans le cadre de la journée organisée par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne

⁷ Loi sur l'eau - 1992

Deux sous-bassins de l'hydrosystème Nives ont été choisi :

- la Nive d'Arnéguy, peu anthropisée qui constitue la situation de référence
- la Nive des Aldudes très anthropisée au contraire du fait d'une importante activité pastorale mais aussi parce qu'on y dénombre 2 stations d'épuration et 12 piscicultures.



Il s'agit dans ces bassins de déterminer sur les versants l'origine des flux de matières, en commençant par la dynamique des particules susceptibles de migrer.

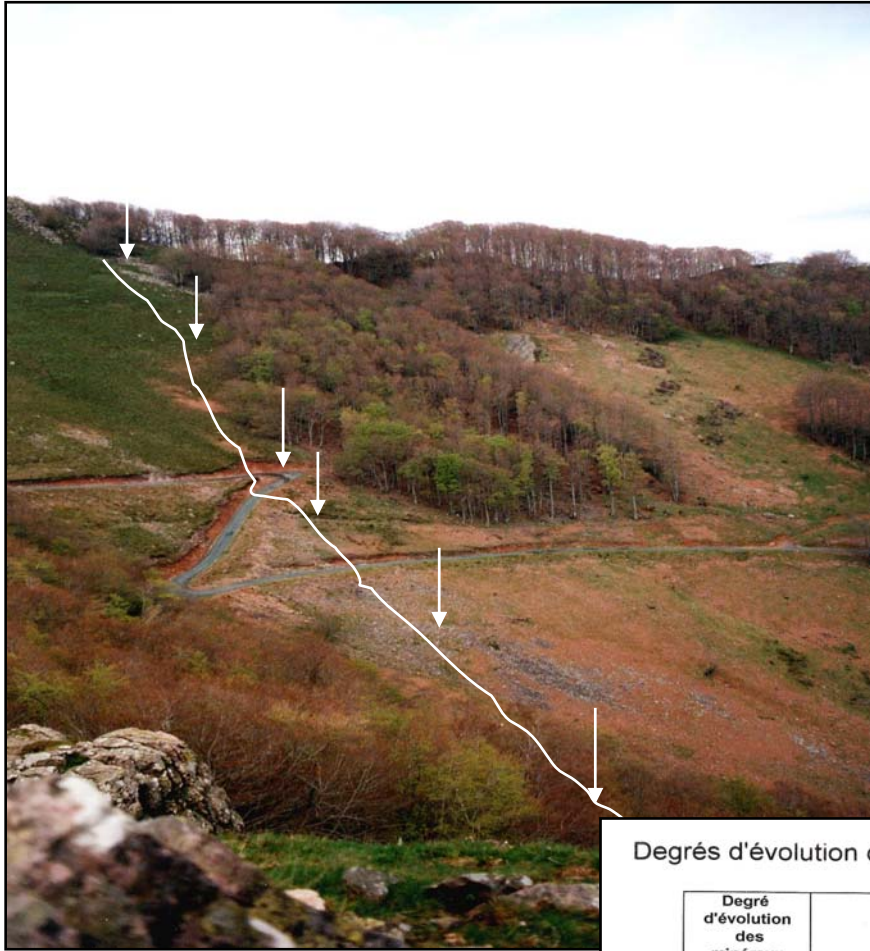
a) L'origine des flux ⁸ :

Des échantillonnages de sol ont été réalisés le long de toposéquences afin d'évaluer les divers cortèges argileux présents dans des sols à substratum de quartzites et de schistes (photo 1)

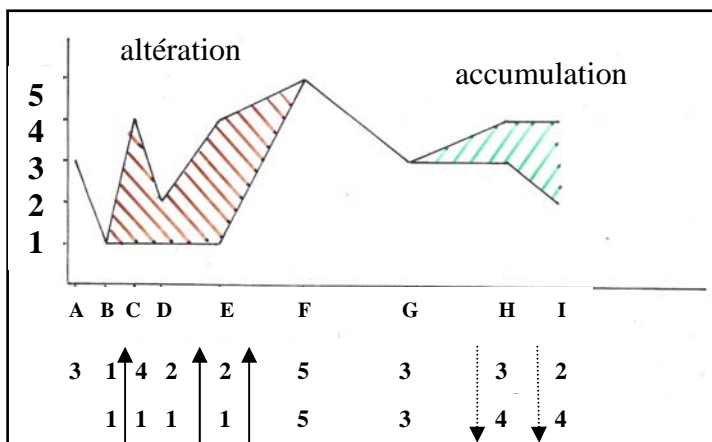
L'analyse des minéraux hérités avec présence de vermiculite a permis de distinguer 5 types différents d'associations sur les versants (graphique 1). La cartographie de la géomorphologie des bassins a mis en évidence l'importance de formation d'altérite en haut des pentes (avec évolution croissante des cortèges argileux de bas en haut) tandis que le bas des versants accumule les colluvionnements avec évolution des cortèges argileux inversée au sommet (argiles colluvionnées moins évoluées) (graphique 2)

⁸ Sabrier R., Cussey D., Université de Pau

Photo 1 . Echantillonnages de sol le long de toposéquences

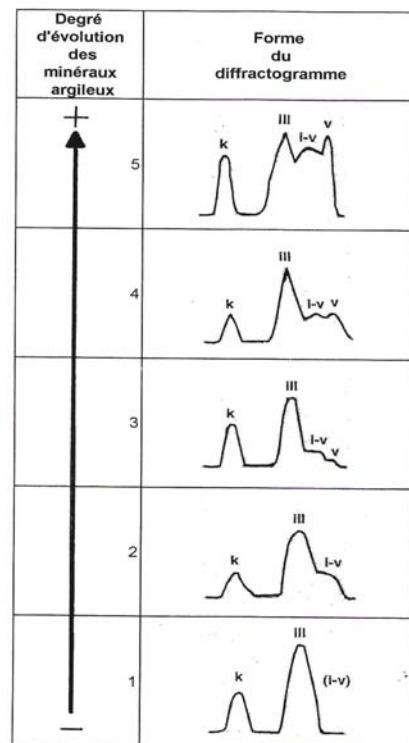


Graphique 1



Graphique 2

Degrés d'évolution des minéraux argileux



k : kaolinite
 III : illite
 i-v : interstratifié illite-vermiculite
 v : vermiculite

Le développement d'altérite essentiellement sur les pentes avec des profils caractéristiques (altération vers le haut, colluvionnement vers le bas) souligne la présence de sols peu épais à l'amont du bassin versant des Aldudes.



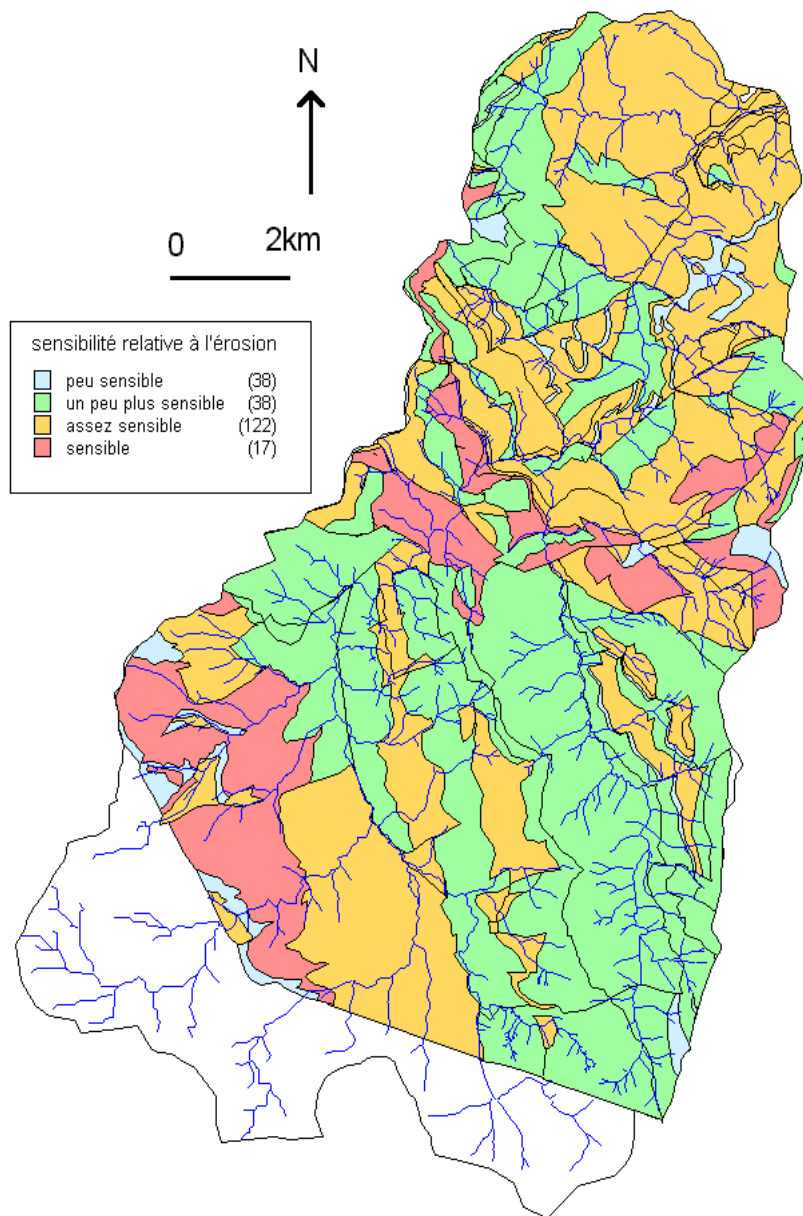
Certes la couverture végétale et l'entretien des paysages par l'activité pastorale contribuent au maintien de ces sols. Mais il suffit que ce couvert végétal si minime soit-il disparaisse pour que s'enclenchent les processus érosifs.



Aussi le tracé de pistes, le creusement de tranchées, la fréquence et surtout la non-maîtrise des écobuages, le surpâturage, toute suppression du couvert arbustif, mais aussi la déprise pastorale entraînant l'absence d'entretien des milieux intermédiaires, l'extension des prés sur les pentes dévolues jusqu'ici aux landes sont autant de facteurs favorables à des reprises ou des cicatrices d'érosion, certes à petite échelle mais dont **l'effet cumulatif contribue à la formation de flux de matières.**

D'autant que nos recherches ont mis en évidence l'importante sensibilité à l'altération des roches dans le bassin des Aldudes.⁹

Carte de la sensibilité à l'altération des roches sur le bassin des Aldudes



b) les mécanismes de colmatage :

Afin de mesurer la quantité et la nature des matières présentes dans le compartiment aquatique, 2 préleveurs automatiques ont été mis en place dans les deux bassins versants. L'absence de mesure de débit sur la Nive d'Arnéguy a nécessité en plus l'installation d'un limnigraphe. Le suivi se fait par prélèvement automatique sur un pas de temps journalier en période d'étiage et de 2 heures en période de crue.

⁹ Lescure F., 2002

Pour étudier l'impact du colmatage sur le vivant, il est nécessaire de disposer de méthodes permettant une évaluation quantitative du degré de colmatage¹⁰. A l'échelle du bassin versant nous avons adapté la technique de Hilton et Lisle qui consiste à évaluer le volume d'une « mouille » et des sédiments déposés. Ces mesures permettent de calculer la proportion de sédiments par rapport au volume total.

Cette technique a été testée sur 6 « mouilles » de la Nive d'Arnéguy.

Couplée au suivi des matières en suspension sur une cycle annuel, cette méthode peut permettre d'évaluer la capacité du bassin versant à stocker des sédiments fins et de suivre la dynamique du colmatage

A l'échelle du microhabitat il n'existe pas de méthodes standardisées légères, rapides et répétitives pour évaluer le colmatage de surface du substrat des cours d'eau. Nous avons donc développé deux techniques de prélèvement :

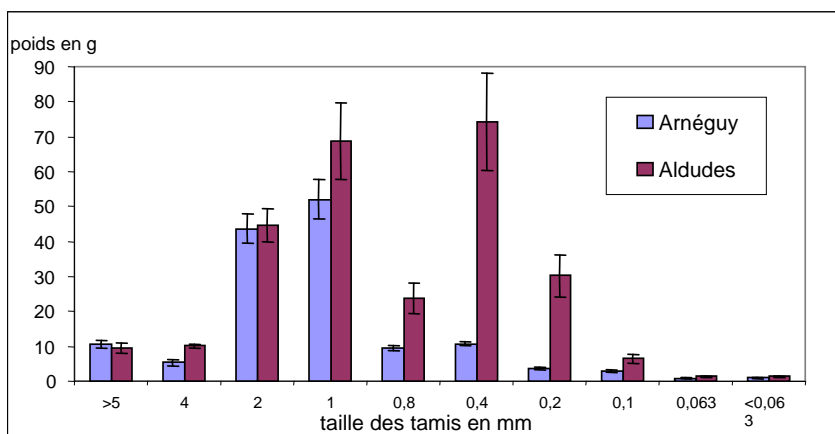
la première consiste à prélever puis tamiser le sédiment fins de surface à l'aide d'une pompe à main.



la seconde consiste à remettre en suspension le sédiment dans un cylindre, d'effectuer un prélèvement de ce mélange et de tamiser la fraction particulaire.

Ces deux techniques ont été testées sur les Nives d'Arnéguy et des Aldudes.

La première technique permet de prélever efficacement des sédiments jusqu'à un diamètre de 2 mm ; la seconde permet d'évaluer la quantité de particules très fines d'un diamètre inférieur à 0.2 mm. Les premiers résultats indiquent une plus grande quantité de sédiments fins dans la Nive des Aldudes.



¹⁰ Bardonnnet A., Bolliet V. Station INRA St Pée-sur-Nivelle et Université de Pau

2.2. les impacts : les bio-indicateurs « utiles » :

a) sur la survie embryolaire et les juvéniles des truites ¹¹ :

Le colmatage des frayères conditionne la survie embryolaire de la Truite commune évaluée entre la ponte en décembre et l'émergence des alevins début mars.

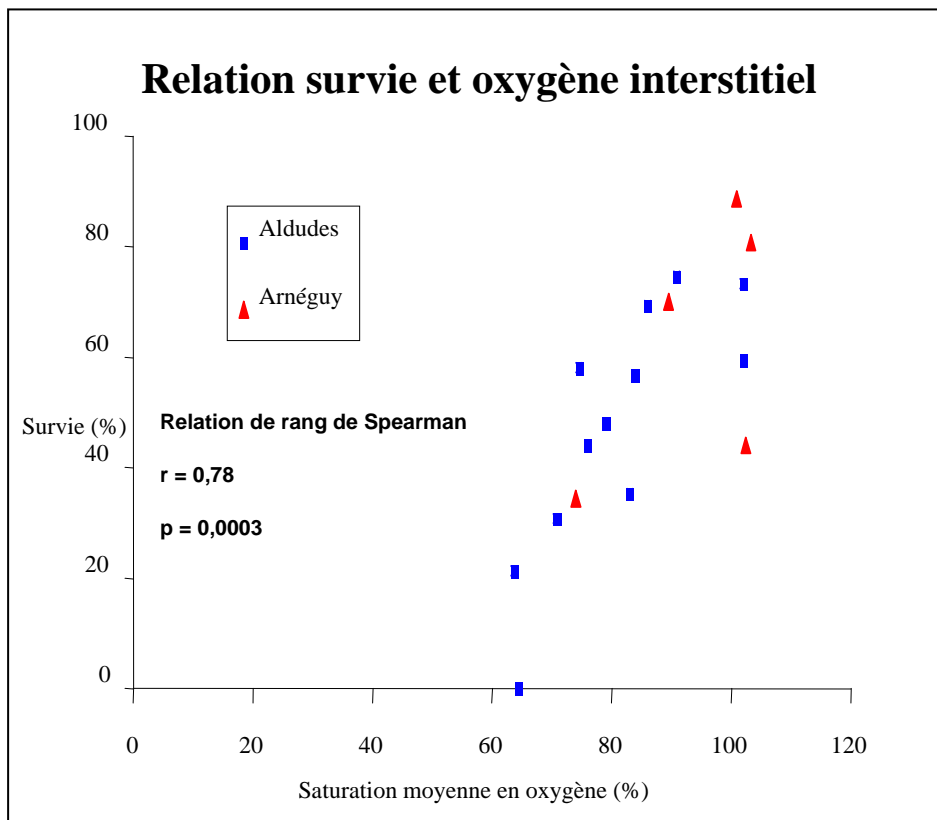


Des capsules d'incubation contenant des œufs fraîchement fécondés ont été insérées dans les graviers de 18 frayères artificielles sur des sites de frai des Nives des Aldudes et d'Arnéguy.

Afin de prendre en compte le facteur anthropisation, les frayères ont été installées, dans la Nive des Aldudes, en amont et en aval de piscicultures et de stations d'épuration. La granulométrie et la qualité de l'eau interstitielle y ont été périodiquement contrôlées.

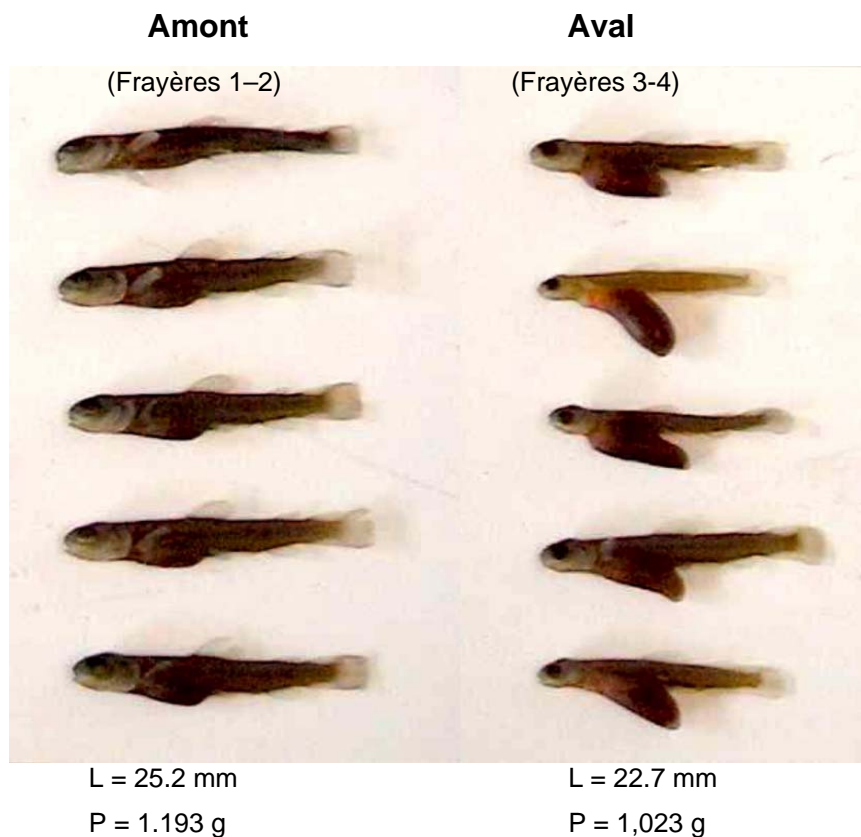
Les premiers résultats montrent que la survie jusqu'à l'émergence passe d'une moyenne de 63,8 % dans la Nive d'Arnéguy à 47,4 % dans celle des Aldudes. Ce différentiel est directement lié aux activités anthropiques développées sur la Nive des Aldudes: le taux de survie y passe en effet de 63,6 % en amont des sites de rejets contre seulement 31,2 % en aval, soit une **survie divisée par 2**

Ce taux de survie plus faible est moins lié au colmatage par les particules fines qui ne varie pas de façon significative qu'à la chimie du colmatage. En effet, des apports d'azote ammoniacal dans les eaux font chuter le taux de survie. Cette survie est en plus conditionnée par le taux d'oxygène dissous dans le milieu interstitiel.



¹¹ Dumas J., station INRA de St Pée-sur-Nivelle

Enfin les apports d'azote et le manque d'oxygène se traduisent par un retard de développement manifeste des alevins dans les frayères situées à l'aval des piscicultures et des stations d'épuration.



les juvéniles de truites sont également très dépendants du substrat mais les recherches sur ce sujet sont rares. Cela tient au fait que l'impact du colmatage sur les juvéniles est difficile à évaluer en milieu naturel.

C'est pour cette raison que nous avons préféré étudier l'effet du colmatage sur la croissance et la survie des juvéniles en milieu semi-naturel ¹².

Le chenal expérimental de l'INRA du Lapitxuri a été séparé longitudinalement en deux parties, l'une colmatée et l'autre non. Des juvéniles de truites communes ont été placées dans chacune des deux parties pendant 3 semaines.

On constate une meilleure croissance en milieu non colmaté. Deux hypothèses, non exclusives, peuvent être formulées :



1) Le colmatage réduit l'abondance de la faune d'invertébrés benthiques qui est la principale ressource trophique des juvéniles de salmonidés ;

¹² Bardonnnet A., Bolliet V. Station INRA St Pée-sur-Nivelle et Université de Pau



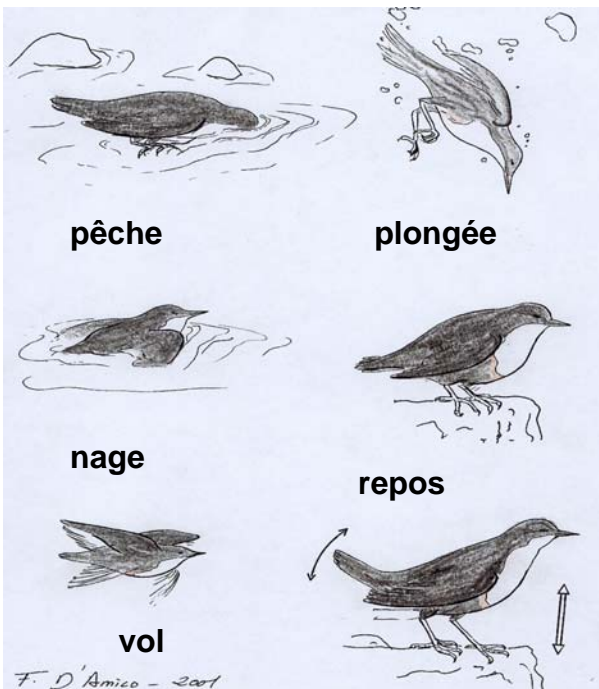
2) Le colmatage modifie l'habitat physique ; il diminue le nombre des abris et des barrières visuelles, ce qui entraîne une augmentation de la compétition inter-individuelle et donc une augmentation de la dépense énergétique, ce qui se traduit par un déficit de croissance.

b) sur un oiseau étroitement dépendant de la qualité de l'eau : le cincle plongeur¹³



cet oiseau est en effet strictement dépendant des cours d'eau pour son alimentation puisqu'il s'y nourrit d'invertébrés benthiques et de poissons.

Il est à ce titre **un indicateur reconnu** de l'état de santé des hydrosystèmes.



On distingue chez cet oiseau six activités comportementales.

Les dépenses et donc les budgets énergétiques qui sont liés à ces activités sont directement affectés par les modifications physiques de l'habitat ...

... et par les perturbations qui affectent les ressources trophiques de son territoire.

En diminuant et modifiant la population des invertébrés, le colmatage influe sur la population de cincle.

¹³ D'Amico F., Université de Pau

Il reste à démontrer **l'utilité** des bio-indicateurs biologiques, dans le sens où ces **indicateurs représentent un intérêt pour les scientifiques et les populations locales.**

Nous sommes en présence de trois niveaux d'intérêts qui sont en concurrence :

- celui des scientifiques appuyés par la demande des pouvoirs publics, qui **apportent des indications sur la qualité de l'eau**, en cherchant à mieux comprendre la survie embryolaire des populations de grands migrateurs (en tant que ressources naturelles) ou les conséquences, sur des populations d'oiseaux, des effets du colmatage sur leur nourriture.
- celui des pisciculteurs et agropasteurs qui sont soumis à des réglementations et normes diverses et sont **contraints de préserver la ressource pour préserver leur activité.**
- celui des autres riverains (pêcheurs, amateurs de sports d'eaux vives, promeneurs) pour lesquels **la sauvegarde de leur activité ne dépend pas de la biologie de la truite, encore moins du cicle plongeur.**

La question reste de ce fait entière : quelle sont les hiérarchies à établir entre les niveaux d'intérêts, pour quels objectifs ?

Les indicateurs biologiques s'intègrent dans la logique scientifique de la théorie du « continuum fluvial », de sa fragmentation ¹⁴ et de l'interdépendance entre le vivant et son milieu aquatique. Pour une part, ces indicateurs rejoignent les préoccupations développées par les gestionnaires de la ressource en eau, ne serait-ce qu'en terme de « produits dérivés » : peuplement piscicole naturel, écosystèmes aquatiques remarquables ...

Mais, par ailleurs, il faut bien constater l'affaiblissement de leur « valeur » ou « utilité » pour des populations locales et surtout pour nombre d'acteurs économiques. C'est ainsi que le poisson d'élevage, de par la recherche de qualité de production dont il est l'objet, tend à se substituer comme indicateur de qualité au poisson « sauvage ».

C'est donc bien la confrontation d'intérêts économiques divergents qui tend à s'opérer au détriment de la confrontation des savoirs et des connaissances.

La seule dimension « latérale » ne peut pas structurer correctement les rapports des sociétés locales à l'hydrosystème. De plus en plus les problématiques soulevées par l'application de la Loi sur l'eau soulignent **l'importance de la dimension longitudinale et ce pour tous les groupes sociaux présents dans un bassin versant. Car c'est cette dimension qui peut permettre de repositionner les intérêts des uns et des autres sur le linéaire d'un même bassin versant et de ce fait sur des enjeux sociaux collectifs.**

¹⁴ Frissel et al. 1986

3. La dimension longitudinale ou les solidarités amont - aval.

La production de connaissances scientifiques ne peut se contenter de confrontation sur la seule dimension latérale, même si des consensus ou terrains d'entente peuvent se dessiner entre scientifiques, administration et populations locales. Mais ces **convergences** se font en fait **sur des points** et tournent vite court, tandis que les **incompréhensions et les blocages deviennent très vite définitifs**.

La « dimension longitudinale » renforcée par la « dimension temporelle » a pour mérite d'ancrer dans un cadre spatio-temporel les processus physiques et sociaux.

3.1. l'exemple des atterrissements

Par exemple aujourd'hui encore, après explications et démonstration d'experts, le problème des atterrissements de galets dans le lit des gaves torrentiels du piémont pyrénéen est toujours un facteur de blocage entre scientifiques, administration et riverains.

Ces atterrissements ne peuvent s'expliquer que par des processus liés à la dynamique fluviale à l'échelle du bassin versant et en particulier de sa partie amont, c'est-à-dire dans la dimension longitudinale et temporelle du continuum de la rivière exprimée par la communauté scientifique. **Bien plus, ces atterrissements sont des composantes indispensables et nécessaires à la dynamique du cours d'eau et à son fonctionnement.**

Tandis qu'abordés au travers de la seule dimension latérale, **ils sont perçus et vécus par les populations riveraines comme des sources de pollution visuelle, responsables d'érosion et d'inondations.**

Pour cet exemple, **la confrontation des savoirs** scientifiques et communs **est dans l'impasse et ne produit aucun référentiel commun sinon celui de la culpabilité collective** due à l'activité d'extraction de granulat qui aboutit à déstabiliser la dynamique fluviale, à produire de l'érosion régressive et à multiplier les atterrissements.

3.2. l'exemple des populations de grands migrateurs :

La survie des populations de grands migrateurs, essentiellement des salmonidés dans les gaves pyrénéens, constitue pour les agences de bassin et la communauté scientifique qui leur est liée une des composantes des schémas d'aménagement et de gestion de l'eau : **la présence et le développement de population de grands migrateurs sont en effet affichés comme indicateurs de qualité des eaux..**

A ce titre, pisciculteurs, micro-centrales, barrages et autres interventions humaines sur le lit mineur sont soumis à des règles, normes et contrôles. Mais ces activités sont néanmoins **créatrices de fragmentation de l'hydrosystème.**

Cette « **artificialisation** » du lit naturel du cours d'eau a un fort impact sur la dynamique fluviale, la régulation de son débit et la qualité de son eau (charge en MES) sur l'accumulation ponctuelles et concentrées de pollutions diverses (nitrates ... incidences des activités agricoles, piscicoles et stations d'épuration..). Or tous ces facteurs ont des **conséquences directes sur la chimie de l'eau et en particulier sur son oxygénation.**

Débit et qualité de l'eau constituent en effet des **conditions nécessaires** au bon développement embryolaire des grands migrateurs, à leur éthologie (remontée des saumons par exemple) mais aussi de la bonne qualité de l'eau de consommation et cela tout au long du cours d'eau.

Or nous assistons à la **remise en cause de la survie des grands migrateurs bio-indicateurs de la qualité d'un hydrosystème, non pas sur des bases de connaissances scientifiques mais sur des bases de défense d'activités économiques locales.**

La difficulté que tous rencontrent (scientifiques désireux de répondre à la demande sociale, acteurs économiques soucieux de pérenniser leurs activités, élus attentifs à agir pour le plus grand nombre) **est celle d'articuler les différents problèmes dans les dimensions latérales et longitudinales.** Cette articulation permettrait de **ne pas opposer systématiquement les intérêts des uns et des autres, de chercher des solutions d'équilibre et de mettre en place des référentiels communs d'usage de l'amont à l'aval** dans une perspective à long terme (dimension temporelle).

3.3. la confrontation des savoirs : « feux pastoraux » contre « écobuages »

S'il est aujourd'hui scientifiquement établi¹⁵ que **le feu, en tant qu'outil technique**, a été largement utilisé et amélioré au cours des millénaires par les sociétés pastorales pyrénéennes depuis l'âge de Bronze et **a grandement contribué à façonner les paysages** qui sont aujourd'hui sous nos yeux, l'usage du feu en montagne **est devenu l'objet de débats, de confrontations, voire de condamnations médiatisées.** Cela tient surtout au fait que les logiques administratives et les normes techniques qui les accompagnent ont réduit les pratiques utilisant le feu à une seule expression : « l'écobuage », dont l'usage est soumis à une réglementation stricte. Ainsi, s'agissant de l'utilisation du feu : *« toute approche en matière d'environnement est appréhendée selon la configuration suivante : croyances d'agriculteurs contre raisons de techniciens et vérités scientifiques »*¹⁶

Or il se trouve **que les connaissances scientifiques¹⁷ et les savoir-faire pastoraux se rejoignent** depuis plusieurs années :

- d'abord **pour que soit prise en considération l'existence de plusieurs techniques** ancestrales d'usage de brûlis qui ne sauraient se fondre dans le seul « écobuage » labellisé.
- pour que soit **facilitée la mise en œuvre de ces savoirs communs** en regard de la condamnation sans appel qui résultent de la médiatisation des incidents parfois graves (mortels) et de la défiance du corps des forestiers qui n'est pas sans justifications nombreuses (incendies de forêts).
- pour que soit scientifiquement établie la preuve d'une nocivité de l'usage des feux pastoraux (et dans ce cas lesquels) sur la biodiversité et comme facteur d'érosion des sols, fort peu de recherches ayant été conduites en ce sens.

¹⁵ Galop D. 2001

¹⁶ Ribet N. 1999 p. 23

¹⁷ Métaillé J.P. 1998, 1999, Gourin S. 1999, Ribet N. 1999, Rigolot E. 1999

- pour que soit amélioré le dispositif administratif et technique qui ne maîtrise souvent pas mieux les risques. Les éleveurs qui ont recours aux « écobuages » **contestent** au demeurant aux pompiers comme aux techniciens agricoles **le titre d'experts ou de capacité à gérer un feu** au profit de personnes expérimentées de leur village.

Le débat sur l'usage du feu comme outil technique pour maintenir les milieux « ouverts » a ceci d'intéressant qu'il confronte plus des choix socio-économiques que les savoirs scientifiques ¹⁸ aux savoirs communs. La confrontation oppose plus en effet ces derniers d'une part à des logiques techniques et administratives normatives et réductrices, d'autre part à une partie des exploitants agricoles, formés aux nouvelles technologies de culture et à des logiques productivistes intensives et qui, à ce titre, considèrent les savoirs pratiques ancestraux comme des archaïsmes.

Or les « écobuages », qui dégénèrent en « incendies » et qui servent d'arguments pour supprimer les pratiques d'usage du feu, sont tantôt réellement accidentels, tantôt « mal contrôlés » au point de « faire gagner du terrain sur les accrus forestiers naturels ».

Outre ces risques parfois donc « recherchés », les opposants à la pratique du feu considèrent que celui-ci ne constitue pas un gain en terme de productivité herbagère et qu'il contribue à l'érosion des sols par la destruction du couvert végétal avant les pluies de printemps qui vont raviner les sols ainsi fragilisés, critiques qui ne sont pas sans fondements ¹⁹

Les partisans rétorquent que les incidences négatives sont liées à une utilisation de techniques inappropriées (mise à feu importante au lieu de simples « brûlis pastoraux », surfaces étendues au lieu de fractionnement par petites parcelles ...) et inadaptés (conditions climatiques et botaniques non réunies) qui font qu'on allume quand même le feu parce que l'autorisation a été obtenue pour un jour ou une période donnée, à l'absence d'entretien courant (par « crémales » par exemple) préparant les milieux à brûler, évitant ainsi le développement de végétaux producteurs de flammes importantes.

Ce que réaffirme en commun savoirs scientifiques et savoirs communs, c'est que **les pratiques ancestrales des feux pastoraux sont multiples :**

- afin d'apporter des **réponses adaptées à la complexité** des conditions physiques (situation anticyclonique, vent, sol, pente par exemple) et végétales (état et nature du couvert).
- et pour **répondre des objectifs économiques eux-mêmes diversifiés** : par exemple choix de maintenir une lande en état de parcours d'appoint pour le bétail (chevaux et bovins) ou la transformer en pâture extensive ou laisser croître des ligneux pour une exploitation ultérieure.

A ce titre, ils se rejoignent pour affirmer que **certaines techniques de feu, auxquelles correspondent des savoirs construits au fil des siècles, constituent les moyens les mieux adaptés à la fois du point de vue économique et biologique.** Des

¹⁸ US Forestal dans de nombreux états américains considère désormais que dans des conditions techniques et environnementales très précises, le feu peut être utilisé comme outil de gestion des écosystèmes forestiers (prescribed burning)

¹⁹ il est prouvé ainsi que le feu favorise la reprise et l'extension des graminées vivaces au détriment des légumineuses annuelles dont la graine est détruite. Or ce sont ces dernières pour lesquelles les ovins ont le plus d'appétence. De même sur certains versants exposés au vent dominant, celui-ci chasse les cendres.

études scientifiques ²⁰ ont ainsi montré que les incendies peuvent avoir un rôle positif pour l'avifaune et les micromammifères selon certaines conditions, en particulier celles de la faible intensité des feux et leurs fréquences de retour.

S'ils sont pratiqués tous les deux ans sur une même parcelle, avec dans l'intervalle un entretien ponctuel de celle-ci, lors d'une journée de fin d'hiver présentant les conditions optimum du point de vue de paramètres bio-physiques, ces pratiques ne constituent pas une source de risque d'érosion. Le feu parcourt rapidement la parcelle, réduit en cendres les végétaux morts durant l'hiver et les jeunes pousses de ligneux, la quantité de chaleur produite par le feu courant n'assèche que très superficiellement le sol qui à la première pluie de printemps bénéficie de l'apport des cendres.

Par contre, répétés tous les ans ou au contraire trop espacés ou réalisés dans de mauvaises conditions, l'intensité ou le mauvais choix de mise à feu dans la saison peut s'avérer préjudiciable à la revégétalisation d'un sol et donc favoriser son érosion.

L'outil « feu pastoral », tel qu'il est valorisé dans les connaissances scientifiques et revendiqués par les savoirs communs, joue un rôle non négligeable du point de vue économique et biologique : il permet le fonctionnement de la dynamique paysagère des « zones intermédiaires »²¹ en favorisant le maintien d'une diversité de leur mosaïque par une hétérogénéité spatiale de la végétation des parcelles qui font de ces zones des « espaces réserves » pour l'économie pastorale et de biodiversité.

²⁰ Prodon R., 1999

²¹ de Bortoli D., Cunchinabe D., Palu P., 2003

4. Les transferts de connaissances

Devant cette situation peu satisfaisante pour toutes les parties, il nous a semblé qu'il fallait **opérer des transferts de connaissances** le plus rapidement possible et en direction des personnes impliquées dans l'initiation, la formation, la gestion des milieux des eaux courantes.

4.1. les collaborations avec des acteurs locaux

Au début de ce rapport nous avons mis l'accent sur l'obligation pour toutes les disciplines scientifiques de mener une réflexion nouvelle sur la manière de faire de la recherche et d'avoir un positionnement nouveau afin de faire progresser de manière collective la compréhension des phénomènes.

C'est la raison pour laquelle, dès le début de la recherche, nous avons établi **d'étroites collaborations avec des représentants de la société locale.**

Notre préoccupation était :

- de mettre en situation de recherche des personnels d'associations dont l'objectif était la formation ou l'initiation à l'environnement : Centre Permanent d'Initiatives en Environnement (CPIE) du Pays basque de Saint-Etienne-de-Baïgorry (Pyrénées Atlantiques), Association « Grandeur Nature » de Monein (Pyrénées Atlantiques).
- de nous mettre en situation de « personnes ressources » auprès d'élus et de techniciens impliqués dans la mise en place de « contrats de rivière » (vallées du Saison, des Nives)

C'est ainsi que des **protocoles scientifiques de recueil de données** ont été **mis en œuvre par des techniciens** du CPIE, que **d'autres ont été établis en étroite collaboration** avec un technicien environnement de « Grandeur Nature ».

Ces protocoles de recueil de données, les données brutes qui en sont issues et les analyses que nous avons effectuées ont été ensuite **mis à la disposition des associations pour qu'ils leur servent comme support ou matière de formation pour des publics divers** (scolaires, enseignants, autres adultes ...).

Enfin, nous avons effectué plusieurs journées de restitution de nos travaux auprès d'élus et d'acteurs de la gestion locale de l'eau lors de séminaires organisés sur le terrain par les associations ou par les techniciens en charge du suivi des contrats de rivière.

Plusieurs enseignements importants peuvent être tirés de cette expérience de transfert de connaissances :

- elle permet de **sensibiliser des acteurs locaux** dont les connaissances ou préoccupations sont assez « ciblées » (gestion des déchets, entretien de ripisylve ...) à **la complexité du fonctionnement d'un hydrosystème** et en particulier de **l'interdépendance de ses composantes.**
- elle permet de créer une **démarche de responsabilisation collective** par rapport au cours d'eau en tant que « bien commun ».
- elle permet une **ré-appropriation des enjeux de gestion du cours d'eau.**

- elle permet de **mettre en évidence les liens d'interdépendance amont-aval** non seulement des composantes bio-physiques mais aussi des groupes sociaux.

Il s'agit à ce stade de réintroduire la dimension « temporelle » pour les milieux et les sociétés locales. C'est à ce titre par exemple qu'à la demande de la technicienne rivière du contrat des Nives nous avons organisé une journée de sensibilisation-formation commune aux élus de l'amont et de l'aval de ce gave.

Conduite depuis près de deux ans, cette expérience de transfert de connaissances nous permet aujourd'hui de poursuivre notre travail sur la « dimension longitudinale » de l'hydrosystème en nous appuyant sur des acteurs de la société locale.

La notion de bassin versant peut alors être analysée sous ses deux aspects : il constitue un ensemble géophysique et un ensemble social. Si les limites de l'un ne recouvrent pas nécessairement entièrement l'autre, cette configuration permet toutefois d'analyser en terme « d'anthroposystème » les dynamiques en œuvre sur ces territoires : *« les anthroposystèmes sont des systèmes naturels ou artificialisés, dans lesquels les sociétés humaines interviennent ou sont intervenus, soit en les exploitant, soit en les aménageant. Ces systèmes sont constitués de composantes physico-chimiques et bio-écologiques, plus ou moins modifiées ou élaborées par l'homme. En retour, les sociétés ont développé des pratiques techniques et culturelles adaptées aux conditions offertes par leur environnement. Les composantes sociales, culturelles, économiques et techniques, ainsi que les écosystèmes dans lesquels vivent les sociétés sont le plus souvent en interaction et évoluent à des échelles de temps et d'espace très variées, avec des intensités et des vitesses très diverses ».*²²

C'est cette réflexion qui a débouché sur la mise en place d'autres recherches sur le long terme.

4.2. de nouveaux projets

- a) un projet international :

Au cours de ces deux années, nous avons élaboré et présenté un projet interdisciplinaire sous forme de « site atelier » dans le cadre de la « Zone Atelier Adour-Garonne » labellisée par le « Programme Environnement et Société » (PEVS) du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) et qui constitue par ailleurs le programme n° 2 du Groupement scientifique « Ecologie et Economie du Bassin Adour Garonne » (ECOBAG).

Le site atelier « Anthroposystèmes et hydrosystèmes pyrénéens atlantiques » associe en effet dans une démarche interdisciplinaire des sciences de la nature, des sciences humaines et sociales et des sciences informatiques sur une problématique de « variations des processus de production de matières dans les bassins versants des rivières du piémont pyrénéen ». Dans cette démarche, le concept d'anthroposystème permet de prendre en compte les co-évolution et co-adaptation entre milieux naturels et sociétés.

²² Levêque C. 2000

Dans le cadre des rencontres et échanges entre Zones ateliers du programme PEVS du CNRS et les « Long Time Ecological Research » (LTER) de la National Science Foundation (NSF) des Etats-Unis, nous avons mis en œuvre une collaboration scientifique entre notre « site atelier » et le LTER de Coweeta dans les Appalaches méridionales (états de Géorgie et de Caroline du nord). Un projet commun s'est élaboré au cours de cette année grâce à la venue de deux chercheurs américains en avril 2003 sur notre site, puis à la participation de six chercheurs de notre équipe (représentant 6 disciplines scientifiques différentes) d'abord au congrès des LTER à Seattle (état de Washington), ensuite à une exploration guidée du terrain de recherche et à des échanges scientifiques à Coweeta au cours du mois de septembre 2003.

Le projet commun qui s'élabore pour les années à venir se structure :

- autour de la mise en place d'un « Système d'Informations et de Connaissances » (SIC), relevant des nouvelles technologies d'information et de communication (NTIC) mis au point au sein de notre équipe et déjà en partie opérationnel. L'équipe américaine est intéressée par ce système et notre objectif est de l'améliorer au travers de cette collaboration.
- autour d'une recherche comparative visant à comprendre les variations sur le long terme de la gestion des écosystèmes et hydrosystèmes de montagne et sur les processus en jeu au sein des anthroposystèmes concernés et leurs évolutions. L'objectif premier de cette collaboration est de mettre au point des méthodologies et des concepts communs. Cette fois, c'est notre équipe qui est intéressée par l'expérience de nos collègues américains dans ce domaine.

Dans un premier temps, cette recherche comparative sera focalisé sur deux sites : le bassin versant du Saison (pays de Soule – Pyrénées atlantiques - France) et le bassin versant de la Little Tennessee (Caroline du nord – Etats-Unis)

b) un projet national :

Toujours dans le cadre du site atelier « Anthroposystèmes et Hydrosystèmes pyrénéens atlantiques » nous participons à la réflexion nationale du programme de la Division « Sociétés et Environnements » de l'Institut National des Sciences de l'Univers (INSU), dont l'objectif est d'élaborer les thématiques à quatre ans de ce programme.

Notre participation porte sur la thématique des anthroposystèmes de montagne, leur « durabilité » et capacité à produire et/ou à préserver de la biodiversité. A ce titre, l'approche historique va être renforcée avec l'arrivée au sein de notre équipe de collègues des sciences historiques.

Conclusion

Cette recherche nous a permis de déterminer des lieux de confrontation entre savoirs communs et savoirs scientifiques à partir du point de vue théorique du fonctionnement d'un hydrosystème. Cette théorie se fonde sur des **aspects fonctionnels et des phénomènes physiques nécessaires**, à court et long terme, à l'existence et à la pérennité de la dynamique fluviale.

Nous nous sommes attachés à **mettre en relation les fonctionnalités des milieux fluviaux avec les usages et productions de sociétés locales sur ces espaces**. Ceux-ci constituent des **points de rencontre** entre des systèmes d'idées et de notions que les sociétés locales et les scientifiques entretiennent à l'égard de faits, d'objets et de phénomènes liés à leur environnement. Ils sont aussi pour une part la **résultante de l'activité de l'homme sur ces milieux au cours du temps**.

Plus précisément, la dimension « latérale » -qui est transversale au lit fluvial et qui prend donc en compte des parties du bassin versant- produit des **convergences de savoirs sur les « utilités » des différents milieux** en présence dans ces sections de l'hydrosystème. Elle démontre alors la **relativité de la coupure entre savoirs communs et savoirs scientifiques**.

Car, pour les uns et les autres, les savoirs ne sont pas toujours partagés et uniformes au sein d'un même groupe. Des stratégies et des conjonctures font que certains détiennent une part du savoir ou du savoir-faire, certains ne possèdent pas l'autorité sociale pour l'exprimer publiquement, d'autres ont un certain pouvoir du fait de ce partage inégal du savoir.

Un tel contexte contribue à focaliser **les enjeux de l'usage et de la gestion de l'eau sur cette seule dimension « latérale » et favorise une multitude « d'autorités sociales »**. Les organismes ayant compétence et légitimité de gestion finissent par constituer des filtres successifs réduisant la complexité des relations nécessaires entre sociétés locales et hydrosystèmes. Ce processus permet de ramener la demande faite aux scientifiques à la réponse à une question et les débats publics à des exposés ne prenant en compte que **des aspects partiels, fractionnés de la réalité complexe des systèmes fluviaux**

Etant donné qu'on use et gère un milieu de manière presque toujours instrumentale, **les savoirs « professionnels » des uns et des autres peuvent se recouper et s'enrichir**. Mais, au-delà de cette instrumentation des milieux, les savoirs des uns et des autres ne sont d'une part **pas structurés de la même manière et n'ont pas les mêmes objectifs**, d'autre part **divergent profondément**.

C'est alors dans la dimension « longitudinale » qu'on peut percevoir un début de solution dans la mesure où celle-ci fait ressortir la **prééminence des organisations sociales sur les nécessité biophysiques de l'hydrosystème** : *« Il n'y a pas de contraintes écologiques absolues sur la société humaine que si on considère le fait social avec lequel cette contrainte entre en contact direct »*²³ et **le fait social aujourd'hui s'exprime au travers de la survie économique des populations riveraines** et donc la pérennisation de leurs activités C'est donc avec ces populations et avec leurs savoirs qu'il faut compter pour avancer.

²³ Guille-Escuret G. 1989

Pour cette raison, **la question environnementale de l'usage et de la gestion de la ressource eau ne peut être traitée qu'au travers d'une démarche interdisciplinaire.**

Elle peut permettre :

- une prise en compte des questions liées à l'environnement dans leur plus large acception et de mesurer leur degré d'utilité,
- de favoriser l'expression d'autorités sociales locales peu expressives voire muettes,
- de mesurer la **variabilité des utilités** des milieux dans les projets des sociétés locales,
- de **signifier par les connaissances scientifiques l'adéquation** des milieux construits par les sociétés et le type de co-évolution que cela peut entraîner pour le futur.

Bibliographie

- Blanc M. (2001).** « La recherche et l'action : un couple heureux ? », *Espaces et Sociétés* : 18
- De Bortoli D., Cunchinabe D., Palu P. (2003).** Requalification des milieux naturels et qualité de l'eau : le cas de l'intégration des zones intermédiaires dans l'activité agricole en Pays de Soule. rapport pour le Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques, Université de Pau, : 35 p. , 3 annexes.
- Frissel et al. (1986).** « A hierarchical framework for classification : viewing streams in a watershed context ». *Environmental management*, 10 : 199-214
- Gourin S. (1999).** « Usage du feu et évolution des paysages en Ardèche », *Montagnes méditerranéennes* , n° 10 : 57-65.
- Guille-Escuret G. (1989).** *Les sociétés et leurs natures*. Ed. A. Colin : 167 p.
- Jollivet M. (1999).** « L'évaluation scientifique : mise à l'épreuve et outil de conception de l'interdisciplinarité », *Natures, Sciences et Sociétés*, 7 – 4 : 30
- Lescure F. (2002).** Etude des facteurs de contrôle de l'érosion du bassin versant des Akdudes. Mémoire de DEA, Département Géologie Océanographie, Université Bordeaux I : 30p.
- Levêque C. (2000).** « Zones ateliers de recherche sur l'environnement. Des dispositifs pour le suivi, l'observation et l'étude à long terme des anthroposystèmes », Document de cadrage, PEVS CNRS : 19 p.
- Métaillé J.P. (1998).** « Crémades, écobuages et brûlages dirigés . les avatars de la pratique du feu dans les Pyrénées », *Pastum*, doc. Spécial brûlages dirigés : 17-21
- Métaillé J.P. (1999).** « Le feu : un entre-deux scientifique et social », *Montagnes méditerranéennes* , n° 10 : 81-85
- Prodon R. (1999).** Landscape dynamics and bird diversity in the Mediterranean : conservation issues. *in* : Trabaud L. Ed., *Advances in Ecological Science*, WIT-Press, Southampton : 40 p.
- Ribet N. (1999).** « l'invention du brûlage pastoral. Histoire d'un savoir faire en réhabilitation », *Montagnes méditerranéennes* , n° 10 : 23-30
- Rigolot E. (1999).** « Le brûlage dirigé : cadre de développement et objets de recherche », *Montagnes méditerranéennes* , n° 10 : 31-36
- Vannote et al. (1980).** « The river continuum concept », *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, 37 : 130-137.

Publications et communications scientifiques

D'AMICO F. (2001). Distribution morcelée et abondance de Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*) en rivière de montagne (vallée d'Ossau, Parc National des Pyrénées). *Alauda*, 69 : 223-228

D'AMICO F. (2002). High reliability of linear censusing for Common Sandpipers (*Actitis hypoleucos*) breeding along upland streams in the Pyrénées, France. *Bird Study*, 49 (3) : 307-309

PALU P., De BORTOLI D. (2002). Droits d'eau en Soule (Pays basque français) d'hier à aujourd'hui. In *Histoires d'une eau partagée*. Publications de l'Université de Provence : 213-227

PALU P. (2002). Les eaux courantes entre alea et risque : l'adaptabilité des sociétés pastorales pyrénéennes pour une exploitation soutenable de la biodiversité de milieux anthropisés de montagne. *Communication au colloque « Les fleuves ont aussi une histoire »* Société Environnement et Développement Durable – PEVS CNRS – Aix-en-Provence avril 2002 : 9 p.