

Des forestiers, protecteurs de la ressource en eau dans l'Aude

Entretien réalisé par Louis-Michel DUHEN

Pour mieux connaître le fonctionnement hydrologique des zones humides forestières, l'Agence de l'eau a confié à l'Office national des forêts une étude sur un massif forestier dans l'Aude. Avec l'aide de l'Ecole des Mines de St-Etienne, différents instruments de mesure ont permis de suivre le cycle de l'eau pendant trois ans. On pourra ainsi constater l'impact de ces zones humides lors des périodes d'étiage et apprécier leur rôle de stockage temporaire des masses d'eau.

L'expérience conduite par l'Office national des forêts (ONF) dans l'Aude est intéressante au moins sur deux plans. C'est l'un des trop rares exemples de coopération entre des acteurs de la forêt et de l'eau. C'est aussi la tentative de mesurer concrètement et avec des scientifiques les impacts, nombreux et complexes, de la forêt sur le cycle de l'eau.

L'objectif est de mieux connaître le fonctionnement hydrologique des zones humides forestières ainsi que leur rôle dans l'alimentation des cours d'eau et dans la prévention des inondations. En effet, les zones humides en tête de versant se situent souvent en zone forestière (par exemple sur le territoire du Parc naturel régional du Verdon, un tiers s'y trouvent).

Nous avons interrogé trois acteurs de cette coopération exemplaire : Benoît Larroque de l'ONF Midi-Méditerranée, Nadine Bosc-Bossut, chargée de mission à l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse et Frédéric Paran, ingénieur de recherche à l'Ecole des Mines de Saint-Etienne. Il est possible de visionner une présentation de cette expérimentation sur le site de l'ONF. <https://www.onf.fr/onf/+592::lonf-protecteur-de-la-ressource-en-eau.html>.

FM - Comment la collaboration avec les acteurs de l'eau s'est-elle mise en place ?

Benoît Larroque - L'Agence de l'eau nous a fait part des fortes pressions sur l'eau dans les parties médiane et aval du bassin versant de l'Aude, et l'intérêt qu'elle verrait à mettre en relation ces situations avec la disponibilité de l'eau issue des milieux naturels de l'amont. Nous nous sommes rencontrés, parce que en tête de bassin, il y a le vaste massif forestier de Montnaie-Gravas dont l'ONF et le Conseil départemental de l'Aude sont gestionnaires et qui possèdent un ensemble conséquent de zones humides.

Pourquoi étudier les zones humides en forêt ?

BL - Pour mieux connaître leur influence sur la ressource en eau et voir de quelle manière elles soutiennent les petits débits quand il y a peu d'eau en été, mais aussi mieux comprendre comment ces milieux contribuent à amortir les crues. Voilà pourquoi nous avons décidé d'un travail commun associant les compétences en hydrologie des Ecoles des Mines de Saint-Etienne et d'Alès, l'expertise en instrumentation du RTM (Restauration des terrains en montagne) et l'apport technique de l'ONF, avec les soutiens de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, de la Région Occitanie et du Conseil départemental de l'Aude.

Photo 1 :

Zone humide en forêt sur le bassin versant de l'Aude.
Photo Benoît Larroque.



Le bassin de l'Aude

Le bassin versant de l'Aude est un secteur sensible au changement climatique. Cela est dû à sa position géographique et à l'influence croissante du climat méditerranéen. L'amont est rural et majoritairement constitué d'espaces naturels d'altitude. La moyenne vallée est largement urbanisée avec l'agglomération de Carcassonne. En aval, une vaste plaine agricole s'étend jusqu'à l'embouchure. Ces deux dernières ont une forte demande en eau en été.

Quels ont été vos appuis techniques ?

BL – Déployer ce genre de dispositif nécessite l'association de multiples compétences : analyse écologique préalable, techniques d'instrumentation (certains appareils ayant été fabriqués spécifiquement par les ouvriers de l'ONF !), relevés périodiques de sondes en milieu montagnard contraint, en prenant le soin d'implanter le tout sans perturbation des milieux et des processus naturels. Pour ce travail la tutelle scientifique des écoles des Mines de Saint-Etienne et d'Alès s'est révélée déterminante ; un mix de compétences passionnant et indispensable pour dépasser la seule approche écologique des zones humides et appréhender leurs fonctions hydrologiques.

Quels types de dispositifs ont été installés ?

BL - Le parti-pris du projet a été le suivant : analyser le rôle des zones humides à l'étiage et vis-à-vis du signal de pluie (rôle à la crue) à deux échelles : quel comportement au niveau de la zone humide individuelle ? Quelle réponse à l'échelle d'un sous-bassin dans son ensemble, en comparant un sous-bassin riche en zones humides avec un sous-bassin qui en est dépourvu. Pour établir des bilans hydrologiques, une instrumentation très complète a ainsi été mise en place : station météo permettant de mesurer les entrées dans le système (pluie/neige), 68 piézomètres répartis dans les zones humides pour suivre leur niveau de saturation, dispositifs de mesures de débits aux différents exutoires. Des données sont recueillies à pas de temps très régulier puis exploitées dans le cadre de modélisations. Les résultats sont ensuite partagés entre scientifiques, gestionnaires forestiers et acteurs de l'eau.

Pourquoi l'agence de l'eau s'est-elle intéressée à ce bassin versant ?

Nadine Bosc-Bossut - Le contexte audois est celui des milieux méditerranéens où on a beaucoup d'eau, et beaucoup trop en temps de pluie, ce qui génère des crues et beaucoup de dégâts, et a contrario, trop peu en été. Après de gros efforts, on est passé d'un déficit de 37 millions de m³ à 16 millions, mais ce n'est encore pas assez. On est encore en manque d'eau l'été. Il nous faut mettre en place des actions pour gérer ce déficit. Cela passe par une meilleure gestion des structures existantes, une connaissance plus précise des processus et une gestion adaptée des milieux naturels, notamment des zones humides.

Quels sont ces services rendus par les zones humides ?

NBB – Ce qui nous intéresse c'est de pouvoir approcher, estimer et quantifier les ser-

vices rendus par la nature au sein des zones humides. En amont, elles sont des lieux fragiles qui renferment un grand nombre d'habitats reconnus pour leur haute valeur écologique. En abritant cette biodiversité, la forêt joue plusieurs rôles essentiels grâce à ces zones humides. Elle filtre l'eau, fournit des habitats indispensables à de nombreuses espèces et régule les débits.

Cette opération est-elle une innovation ?

BL – Oui, ce dispositif est unique car c'est une approche à l'échelle d'un sous-bassin complet ; il n'est pas centré sur une seule zone humide mais sur une mosaïque de zones humides. L'approche des phénomènes est globale et doit permettre de juger de l'effet cumulé d'un réseau de zones humides au sein d'un massif forestier.

Quelles sont les données que vous allez recueillir sur ce dispositif ?

Frédéric Paron - Nous voulons d'abord estimer les quantités d'eau que ces zones humides sont capables de stocker. Puis, dans un deuxième temps, nous cherchons à savoir quelle quantité de cette eau stockée est transférable vers le cours d'eau et surtout, ce qui est important, quelle est la vitesse de restitution. Il est intéressant de savoir si ce transfert d'eau est durable dans le temps surtout en périodes de sécheresse.

Quel intérêt avez-vous trouvé à travailler avec des forestiers ?

FP - L'intérêt de travailler avec l'ONF est de pouvoir changer d'échelle et d'intervenir sur des bassins plus grands et sur des réseaux de zones humides pour quantifier leur effet cumulé sur le débit des cours d'eau à l'exutoire. On utilise principalement des méthodes statistiques en hydrologie. On va regarder à quelle vitesse la pluie qui tombe sur le bassin versant va ressortir à l'exutoire sous forme de débit. On a besoin de travailler sur divers types de bassins versants. Il y a d'abord ceux qui vont répondre rapidement aux précipitations. Ce sont ceux qui n'ont que très peu de



De haut en bas,

Photo 2 :

Le H-Flume est « un débitmètre » qui mesure le débit volumétrique des eaux de surface. Il est ici positionné en sorties de zone humide ou en aval du bassin versant.

Photo 3 :

Piezomètre qui mesure la pression d'eau en un point.

Photo 4 :

Station météo.

Photos B.L.



Photo 5 :
Station de mesure
du débit en sortie
de bassin versant.
Photo B.L.

zones humides et pour lesquels on fait l'hypothèse que l'eau va ressortir très rapidement. On va les comparer avec des bassins versants sur lesquels il y a beaucoup de zones humides qui ont potentiellement la capacité de stocker l'eau et de la restituer avec un délai plus ou moins long.

Quel sera le délai pour obtenir ces résultats ? Quelles sont les premières tendances ?

BL - Dans l'idéal, il faudrait 5 voire 10 ans pour dégager des tendances assez robustes.

Mais comme c'est un dispositif très lourd, nous ne pourrions aller au-delà de trois ans dans le cadre de l'organisation actuelle.

A l'étiage, ces zones de tourbières fonctionnent plutôt en réservoir autonome en relarguant assez peu directement au cours d'eau. Mais ces zones humides évaporent aussi beaucoup en été et favorisent ainsi une humidité atmosphérique propice aux orages locaux, fréquents dans le massif. Ce phénomène tend à démontrer le rôle de l'écosystème forestier et des zones humides dans la génération de pluies en période sèche, très utiles au soutien des débits.

Si l'effet direct de soutien au débit est faible, les premières analyses d'épisodes de pluie conséquents laissent en revanche entrevoir un possible rôle d'écrêtement, notamment en été lorsque les niveaux d'eau dans les tourbières sont bas : le réservoir se remplissant en retardant d'autant l'afflux de débit à l'aval.

Ces premières tendances méritent bien-sûr d'être confortées par l'analyse des données actuellement recueillies mais elles permettent déjà d'avoir une meilleure idée des transferts d'eau.

Résumé

Dans le département de l'Aude, un bassin versant a été instrumenté pour mesurer les flux d'eau passant dans les zones humides forestières (flux entrant et flux sortant) sur trois cycles hydrologiques. C'est trop peu, 5 ans auraient été préférables mais, les contraintes administratives et financières ont prévalu.

Le bassin versant étudié est compartimenté en trois secteurs. Deux secteurs consommateurs d'eau avec une certaine tension, l'un est la zone urbaine de Carcassonne, l'autre est la plaine agricole plus au sud. En amont le secteur est très forestier et fonctionne comme un château d'eau.

Des comparaisons ont pu être faites entre des sous-bassins riches en zones humides et d'autres moins.

Des avancées ont été faites dans le domaine de l'instrumentation avec l'appui des scientifiques des Ecoles d'Alès et de St-Etienne. Des analyses croisées des données ont permis de voir quels sont les facteurs qui favorisent le rôle de tampon des zones humides.

Des mesures ont été faites à l'étiage : la zone humide fonctionne de manière autonome comme réservoir des flux d'eau. Elle garde son eau.

D'autres ont été faites en période de crue : là aussi on constate une grande autonomie des zones humides.

Summary

Foresters: protectors of the water resource in the Aude département (S.-Central France)

In the Aude département, a catchment area was fitted out with equipment to measure the flux of water passing through forested wetlands (fluxes into and out of) over three water cycles. This was too short: a five-year period would have been preferable but administrative and financial constraints were the determining factors.

The catchment area under study divides up into three sectors; two are dominated by water consumption and have trouble meeting demand: the first is the urban zone centred on Carcassonne; the other is the agricultural plain to the south of the city. Upstream, the third area is heavily wooded, functioning as a reservoir.

Comparisons have thus been possible between those sub-catchment zones with considerable wetlands and those with less.

As to the equipment available, progress was made thanks to the support of the scientists at the Alès (S.-Central France) and Saint-Etienne (Central France) Engineering Schools. Cross-analysis of the data made it possible to identify those factors which favour the rôle of wetlands as buffer zones. Measurements were made at low water levels: the wetlands functioned independently as reservoirs for the incoming flows; they retained the water.

Other measurements were recorded during flood episodes: here again, the wetlands functioned independently.

Interview réalisée par
Louis-Michel DUHEN
auprès de :

Benoît LARROQUE
ONF Midi-
Méditerranée

Nadine BOSCO-BOSSUT
Agence de l'Eau
Rhône-Méditerranée-
Corse

Frédéric PARAN
Ecole des Mines de
Saint-Etienne