

Étude du fonctionnement hydrologique des zones humides de tête de bassin versant de l'Aude : analyses statistiques et essais de modélisation

Encadrement : Guillaume Artigue (IMT Mines Alès)

Laboratoire d'accueil : LGEI, équipe ESAH, IMT Mines Alès (France) ([site](#)), financement ONF

Contact : guillaume.artigue@mines-ales.fr

Localisation : Alès et déplacements financés sur le terrain (Aude)

Des solutions d'hébergement sur le campus de l'IMT Mines Alès peuvent être proposées.

Le projet intitulé « Étude du fonctionnement hydrologique des zones humides de tête de bassin versant de l'Aude » et financé par l'accord cadre AE-RMC/ONF et le CD Aude est complémentaire au projet ZHTB. Il vise à appréhender la question du rôle soutien d'étiage des zones humides et leur rôle de régulation des crues à l'échelle du bassin versant. Le projet ZHTB quant à lui travaille à l'échelle du site.

Un tel changement d'échelle (passage du site au bassin versant) est possible si l'on peut étudier de manière comparée la réponse hydrologique de bassins versants présentant : 1) de nombreuses zones humides ; 2) peu ou pas de zones humides.

Les éléments présentés ci-après sont issus du rapport phase 2 de ce projet (ONF, 2019)¹. Ce projet est planifié en 3 phases :

- Phase 1 : Caractérisation et présélection des sites à instrumenter (2017-2018)
- Phase 2 : Opérationnalisation de l'instrumentation (2018-2019)
- Phase 3 : Analyse – interprétation – valorisation de données issues des instruments (2019-2021)

Le travail conduit en phases 1 et 2 a permis de sélectionner les sites à instrumenter. Ces sites sont situés dans le massif du Madrès. Ce massif montagneux, sous influence méditerranéenne, est situé dans la haute vallée de l'Aude (1600 à 2469 m). Son bassin versant est d'une superficie d'environ 1000 ha. Il repose sur un socle granitique dit « pluton de Quérigut ». Il s'agit d'un massif très boisé (sapins, hêtres).

Sur ce massif, les zones humides, principalement de type soligène/minérotrophes, sont nombreuses. Ces tourbières de pentes sont de taille restreintes (< 3-4 ha), mais leur surface cumulée est importante.

L'instrumentation (piézomètres, station météo, seuils jaugés), dont la mise place a été terminée en juillet 2019, a pour objectifs :

- la réalisation des bilans hydrologiques à différentes échelles (bassin versant, sous bassins versants, zones humides) ;
- l'étude du phasage/déphasage amont-aval du signal de pluie sur les niveaux piézométriques dans les zones humides et les débits aux exutoires.

Le dispositif mis en œuvre et les données en cours d'acquisition devraient permettre d'apporter un éclairage intéressant concernant la capacité potentielle des bassins-versants étudiés à retarder la transmission du signal de pluie vers les exutoires, autrement dit à mieux caractériser :

- la capacité des humides du haut bassin-versant de l'Aude à différer le transfert du signal de pluie de l'amont vers l'aval (exutoire) tant à l'étiage que lors de fort épisode pluvieux ;
- le rôle des eaux stockées et circulant dans la zone altérée du substratum (ex : arène granitique) dans l'alimentation des zones humides et dans le soutien d'étiage.

¹ ONF (2019) Étude du fonctionnement hydrologique des zones humides de tête de bassin versant de l'Aude, rapport phase 2, 109p.

Pour ce faire, deux couples de petits bassins versants ont été instrumentés (bassins du Pountarrou et du Pinata), chaque couple associant un sous-bassin avec une forte densité de zones humides et un autre avec une faible densité de zones humides (Tableau 1).

		Surface (ha)	Ratio surface (BV/ZH)	Dénivelée (altitudes max. et min.)
Couple 1 : Bassin du Pountarrou	Bassin instrumenté	179	27,2	1888 - 1592
	Bassin « témoin »	50	2,1	1887 - 1714
Couple 2 Bassin du Pinata	Bassin instrumenté	180	20,1	1863 - 1467
	Bassin « témoin »	35	8,5	1831 - 1445

Tableau 1 : Caractéristiques des 2 couples de bassins versants

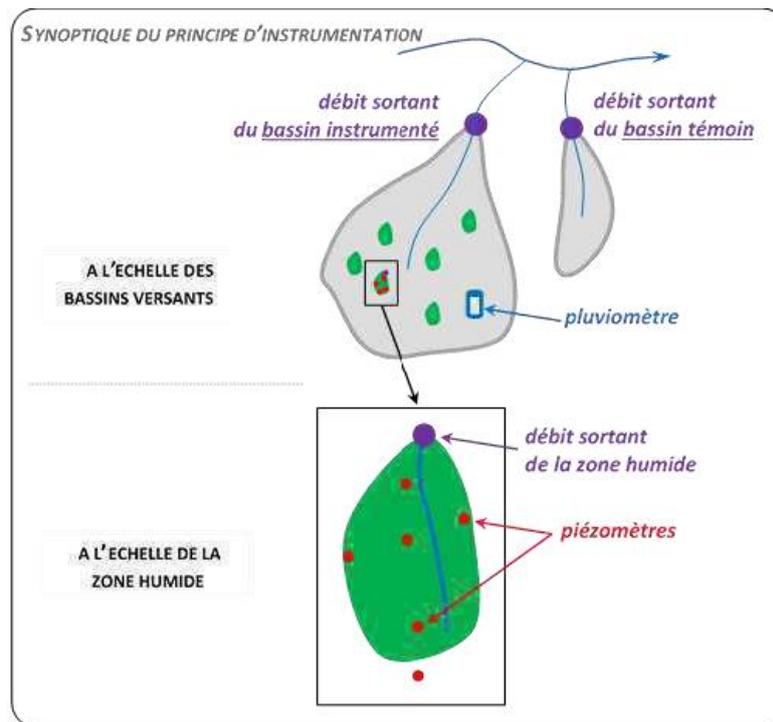


Figure 1 : Principe de l'instrumentation du bassin du Madrès

Le dispositif mis en œuvre repose sur les principes suivants (Figure 1) :

- les 2 bassins « témoins » sont uniquement équipés d'une station de jaugeage (de type H-Flume) à l'aval permettant de quantifier les débits à l'exutoire. Ces données permettront de caractériser le comportement hydrologique de bassin versant peu pourvus en zones humides ;
- le bassin instrumenté du Pinata est équipé d'une station de jaugeage à l'aval et de piézomètres disposés dans les zones humides de l'amont vers l'aval. Ces données permettront de caractériser le comportement hydrologique d'un bassin versant où de nombreuses zones humides sont présentes et de statuer sur les temps de transfert du signal de pluie vers l'exutoire ;
- le bassin instrumenté du Pountarrou est lui aussi équipé d'une station de jaugeage à l'exutoire et de piézomètres dans les zones humides. Cette fois au lieu d'implanter des piézomètres dans de nombreuses zones humides, comme c'est le cas pour le bassin du Pinata, le choix a été fait de mieux instrumenter un nombre restreint de zones humides à l'aide de piézomètres et de stations de jaugeage. Ces données permettront non seulement de caractériser le comportement hydrologique d'un bassin versant mais aussi celui de zones humides.

- le bassin du Madrès est équipé d'une station de jaugeage à l'exutoire qui collecte les eaux des 2 couples étudiés, ainsi que des autres sous-bassins non équipés.

Objectifs du stage :

Les données sont disponibles depuis juillet 2019. A cause de ce faible historique, il ne peut être envisagé de travaux approfondis de modélisation. Néanmoins, certains travaux préliminaires pourront être effectués :

- Analyse statistique des données collectées (temps de réponse, coefficients d'écoulement, déphasages etc.)
- Premières conclusions sur les différences de comportements entre bassins
- Confirmation ou infirmation de ces premières conclusions à l'aide de modèles à base physique simples, ne nécessitant que peu d'historique (travaux avec RS Minerve)
- Eventuellement, premiers essais de modélisation par réseaux de neurones pour approcher empiriquement les systèmes hydrologiques.
- Visites du terrain d'étude.

Compétences désirées :

Hydrologie, fonctionnement des milieux aquatiques, statistiques en hydrologie, connaissances des principes de modélisation des hydrosystèmes, curiosité et rigueur.

Durée du stage :

6 mois

Rémunération :

Oui, environ 550€ par mois (3,75€/h).

