

1. Contexte et objectif général

Les bassins versants cévenols ont surtout fait l'objet d'études hydrologiques (épisodes de crue éclair : [ANR FloodScale](#), ou plus récemment [basses eaux : ZABR](#)). Cependant cette hydrologie a été peu explorée dans la perspective d'une meilleure compréhension des flux sédimentaires associés.

A partir de chroniques de données déjà en grande partie existantes sur le périmètre (antenne cévenole de l'UMR ESPACE ; sites cévenols du [SNO OHM-CV](#) gérés par l'IGE), il s'agit ici d'approfondir notre compréhension du lien entre pluies, débits et transport sédimentaire, dans une logique d'emboîtement d'échelles spatiales et temporelles.

Une comparaison inter-BV avec ceux de l'Observatoire Draix-Bléone et du Réal Collobrier (INRAE), devrait permettre de 1/ dégager des spécificités du fonctionnement hydro-sédimentaire cévenol et 2/ poursuivre la démarche de comparaison inter-BV entreprise au sein du réseau OZCAR pour le volet hydrologique et sédimentaire.

2. Objectifs spécifiques et étapes attendues

Ce stage s'inscrit dans un projet plus large (DHYSed-7, porté par l'UMR ESPACE) dont les objectifs ont été présentés ci-dessus. Le stage en lui-même portera sur les éléments suivants.

a. Objectifs

Mieux comprendre les relations pluies-débits-transport sédimentaire en région cévenole, en analysant d'une part les chroniques pluies-débits, et d'autre part en faisant le lien entre chroniques de débits et flux (matières en suspension (MES), charge de fond) :

- I. Etude des chroniques pluies-débits
 - a. Valider le « caractère cévenol » des bassins cévenols étudiés (= spécificités climatiques/météorologiques/hydrologiques du régime cévenol : précipitations intenses, crues rapides...)
 - b. Spécifier les éventuelles particularités climatiques/météorologiques/hydrologiques de ces bassins cévenols (gradients locaux du forçage météorologique)
 - c. Mener la même démarche sur les bassins choisis comme typiques 1/ des Alpes du Sud (Observatoire Draix-Bléone) et 2/ du régime méditerranéen (Réal Collobrier).
- II. Etude des chroniques débits-MES
 - a. Faire le lien entre chroniques hydrologiques (débits ou hauteurs d'eau) et flux de MES, pour dégager des spécificités du fonctionnement des bassins versants étudiés
 - b. Régionalisation : identifier dans quelle mesure les bassins étudiés peuvent être qualifiés de représentatifs des bassins versants cévenols en termes de dynamiques (hydro-)sédimentaires : type (lithologie et granulométrie) et disponibilité de la fourniture sédimentaire, dynamique des flux (en crue et hors crue)...
 - c. Analyse des premiers résultats obtenus sur les 2 stations hydro-sédimentaires récemment installées

En lien étroit avec les préoccupations des structures locales de gestion (EPTB Gardons, CLE des Gardons), les connaissances acquises seront déclinées en termes d'impacts sur la biocénose (risque de colmatage des frayères, circulation hyporhéique...), et d'impact du changement climatique à l'échelle du bassin méditerranéen (Cévennes vs. Alpes du Sud vs. Méditerranée).

Enfin, le partage de données et de savoir-faire s'inscrira dans une démarche « intersites » du [réseau OZCAR](#). En particulier, le projet DHySed-7 et l'atelier « transferts particuliers » d'OZCAR se nourriront mutuellement :

- Le stagiaire s'imprégnera des méthodologies de comparaisons des BV mises en place dans les stages OZCAR en 2020 (O. Ka sur les comparaisons hydrologiques inter-BV des BV OZCAR, A. Flouriou sur les tendances des chroniques longues observées de plusieurs sites OZCAR et A. Hosseinzadeh sur les comparaisons des comportements hydrosédimentaires des différents BV OZCAR, via l'analyse de différentes variables météorologiques et autres (conductivité, débit, géochimie, végétation...), les types de temps et leur évolution) ;
- A l'inverse, le projet DHySed-7 s'intéresse à des gradients régionaux plus « locaux » que dans OZCAR (forçage météo et régime hydrosédimentaire différents entre OHM-CV, Réal Collobrier et Draix-Bléone), en insistant sur les gradients locaux du forçage météorologique. Cette dimension est peu abordée dans l'atelier, elle pourra donc profiter à la réflexion de la communauté.

b. **Méthodologie** (cf. Tableau 1)

Les sites d'étude pressentis seront analysés en fonction des chroniques de données disponibles :

- A échelle fine et « temps long » : BV de Valescure (4 km² ; pluies et débits : depuis 2003) et Gazel (3 km² ; débits et MES : 2011-2014)
- A plus large échelle spatiale et sur le « temps court » : Claduègne (43 km² ; débits et MES : 2011-2014), Saint-André de Valborgne (30 km² ; pluies : depuis 2003 ; débits : depuis 2015) puis St Jean-du-Gard (130 km² ; débits : depuis 2015).

Tableau 1 : Méthodologie envisagée pour l'analyse des chroniques pluies-débits-MES : détail par objectif.

Objectifs concernés	Méthodologie
I.a ; II.a	Analyse de chroniques sous R, sur des séries temporelles les plus longues possibles, au minimum au pas de temps horaire voire infra-horaire. On se concentrera sur les épisodes de crue pour identifier : temps de concentration, intensité et durée des pics, liens entre pics de précipitations, pics de crue et pics de MES. L'exploitation de vidéos (cf. ANR FloodScale) est envisagée pour définir une fréquence annuelle de MES
I.b ; II.c	Synthèse bibliographique et lien avec les résultats issus de l'étude des séries longues issues d'OZCAR (cf. stage d'A. Flouriou, O. Ka et A. Hosseinzadeh, cf. CR de réunion du 25/03/2020 : encadrantes respectives : F. Habets et I. Braud)
II.b	Alimentation (et/ou exploitation) de la BD spatio-temporelle constituée (suivant le timing respectif des 2 stages) pour identifier les caractéristiques physiques des bassins versants (données lithologiques spatialisées, exploitation de MNT (cf. ANR FloodScale) et de photographies aériennes pour caractériser les zones de fourniture sédimentaire, évolution du profil en long, évolution de l'occupation du sol...)

3. Livrables

A l'issue du stage, est attendu un rapport sur les relations pluies-débits-érosion dans les Cévennes, qui présente notamment :

- Une identification des signaux hydrologiques et d'érosion sur la zone cévenole, pour identifier notamment :
 - les potentiels impacts des flux sédimentaires sur la biocénose à l'échelle des BV cévenols ;

- des impacts du changement climatique sur les dynamiques hydro-sédimentaires dans les bassins cévenols ;
- Une première analyse des résultats du suivi hydro-sédimentaire engagé et un retour sur la stratégie d'observation de la charge sédimentaire (fins+grossiers) dans les Cévennes sont attendus

4. Profil recherché

De niveau Master ou équivalent, le stagiaire devra être volontaire, rigoureux, et autonome : en particulier pour les missions de terrain. Une solide formation en géomorphologie des cours d'eau, en hydrologie et en hydraulique fluviale est indispensable. Une expérience en mesure de la charge sédimentaire des cours d'eau sera appréciée, ainsi que de bonnes bases en SIG et structuration de bases de données.

Permis B et véhicule personnel indispensables.

5. Conditions de stage et logistique

- Indemnisation : le stage donnera lieu à indemnisation selon les [grilles en vigueur](#) (environ 550 €/mois).
- Les missions (visites de terrain) donneront lieu à remboursement des frais quand usage du véhicule personnel.
- Le stagiaire travaillera au sein du laboratoire ESPACE. Des missions de terrain dans les Cévennes (antenne cévenole du laboratoire) ainsi que sur les autres sites d'étude (ORE Draix-Bléone et Réal Collobrier) sont prévues. Le stagiaire pourra être basé sur l'antenne niçoise, l'antenne avignonnaise ou l'antenne cévenole (à discuter en fonction du candidat retenu).

6. Durée et période de stage

Stage de 5 à 6 mois, début de stage autour de février 2023 suivant les impératifs de formation du candidat retenu.

7. Candidature

Les pièces suivantes :

- CV
- lettre de motivation qui présente votre capacité à mener à bien les missions correspondant à ce stage, et qui inclut le nom d'un contact universitaire référent
- relevés de notes de l'année précédente et/ou de celle en cours

sont à adresser à Margot Chapuis (margot.chapuis@unice.fr) et à Pierre-Alain Ayrat (pierre-alain.ayral@cnrs.fr) **avant le 30/11/2022**. Pour des renseignements complémentaires sur ce stage, utiliser ces mêmes contacts.