

## Accord Cadre ZABR - Agence de l'Eau

---

### Fiche projet

#### **2019-69-HydroPop-2-ESPACE UMR7300, IMT Mines Alès, CHROME EA 7352 Université de Nîmes - De l'hydrologie populaire et participative ? HydroPop-2**

**TITRE DU PROJET** : De l'hydrologie populaire et participative ? HydroPop-2

**PERSONNES-RESSOURCES** :

Pierre-Alain AYRAL (IMT Mines Alès), Philippe MARTIN (Université Avignon, ESPACE UMR 7300 CNRS), Corinne Le Gal La Salle, CHROME EA 7352 Université de Nîmes)

**ÉQUIPES DE RECHERCHES ZABR CONCERNÉES**

ESPACE UMR 7300 CNRS  
IMT Mines Alès, LGEI  
CHROME EA 7352 Université de Nîmes

**THÈME DE RATTACHEMENT ZABR**

Thème 1 : Changement climatique et ressources ; hypothèse H1 : Les changements climatiques vont modifier [...] la consommation humaine de la ressource en eau.

Thème 4 : Observation sociale des territoires fluviaux ; Hypothèse H1 : Gouvernance, représentations des acteurs, impact des mesures aux différentes échelles spatiotemporelles.

**THÈME DE RATTACHEMENT AGENCE DE L'EAU - QUESTIONS AGENCE DE L'EAU**

Question Q2 :

Quels sont les leviers et freins à la mise en œuvre de la politique de l'eau sur les territoires ? Et : « Caractériser la perception locale des politiques de gestion de l'eau ».

**SITE OU OBSERVATOIRE DE RATTACHEMENT ZABR**

Site atelier Rivières cévenoles

**RÉSUMÉ DU PROJET GLOBAL (15 lignes max)**

Le projet HydroPop-2 vise en 2019 et 2020 à déployer les outils permettant de caractériser les situations de basses eaux, ainsi qu'une montée vers une situation critique. Nous nous attacherons ainsi :

- 1- à poursuivre la mise à disposition hebdomadaire, en été, de débits de basses eaux mesurés dans le Gardon amont et dans la Cèze amont, comme demandé par les acteurs locaux de la gestion de l'eau. Il s'agit également de produire les informations scientifiques nécessaires à la plateforme cartographique ;

- 2- à tester la fonctionnalité, l'ergonomie et la réception de la plateforme cartographique, intégrative et participative élaborée lors d'HydroPop-1 et d'en poursuivre le développement. Celui-ci permettra son utilisation comme outil d'aide à la simulation de gestion de crises liées à la tension sur la ressource ;
- 3- à développer des méthodes de sensibilisation des populations et à tester des scénarios de situations de crises liées à la sécheresse, par la simulation.

## **LIVRABLES :**

Il est prévu 3 livrables (sur chacun des 3 volets du projet) composés chacun de rendus, dont voici le détail :

### **-1- Mise à disposition des débits d'étiage à haute résolution temporelle**

- L1 – Guide pour l'installation et la gestion d'un réseau temporaire d'étiage dédié au suivi hebdomadaire des débits de basses eaux à l'échelle d'une partie d'un bassin versant ;
- L2 – Recommandations pour le suivi des basses eaux sur les bassins cévenols des Gardons et de la Cèze ;
- L3 – Contribution à la modélisation et à la prévision des basses eaux en Cévennes.

### **-2- Suivi participatif des basses eaux et cartographie dynamique**

- L4 – Données hydrologiques participatives pour le suivi des basses eaux ;
- L5 – Moyens mis en œuvre et limites observées pour susciter la mobilisation citoyenne pour l'observation des basses eaux ;
- L6 – Note sur le devenir de la plateforme cartographique participative.

### **-3- Simuler la montée vers une tension forte sur la ressource en eau en situation de sécheresse**

- L7 – Évaluer l'extension d'usage de la plateforme SimulCrisse aux situations de sécheresse ;
- L8 – Construire un ou deux scénarios plausibles permettant d'engager une simulation ;
- L9 – Rendre compte des simulations réalisées.

Une synthèse de 4 pages sera également proposée.

### **ENCART 2019-09-HydroPop2-ESPACE UMR7300** (Martin Philippe) (10 lignes max)

- L'UMR ESPACE prendra en charge la production hebdomadaire, en été, de données hydrologiques nécessaires à la plateforme cartographique (donc hors apports participatifs) et diffusera ces informations par différents canaux au travers d'un plan média.
- L'UMR ESPACE développera aussi une caractérisation de la variabilité de la situation de basses eaux à l'échelle du Gardon amont et de la Cèze amont. Par ailleurs ESPACE interviendra dans la définition et dans le test et l'amélioration de la plateforme cartographie (sémiologie graphique, ergodicité...) et dans la conception et la réalisation des simulations (définition des scénarios, mise en place de tests, participation aux essais...).
- L'UMR ESPACE assurera en outre une partie de la conception et de la direction du programme HydroPop-2 ainsi que l'articulation de la seconde phase avec la première, pilotée par ESPACE.

### **ENCART 2019-09- HydroPop2-IMT Mines Alès** (Ayrat Pierre-Alain) (10 lignes max)

- IMT Mines Alès appuiera l'UMR ESPACE sur le volet -1- *Mise à disposition des débits d'étiage à haute résolution* avec notamment la participation de 4H/mois de technicien. Il pilotera les volets 2 et 3 consacrés respectivement à la plateforme cartographique participative et aux simulations de la montée vers une tension forte sur la ressource en eau. 3 chercheurs seront impliqués plus particulièrement sur ces 2 volets à hauteur de 7 H/M. Un post-doc s'impliquera sur le volet simulation et assurera le lien entre la simulation et les résultats obtenus sur la plateforme participative.
- IMT Mines Alès co-animera le programme HydroPop-2 avec l'UMR ESPACE

### **ENCART 2019-09- HydroPop2- CHROME EA 7352 Université de Nîmes** (Le Gal La Salle Corinne) (10 lignes max)

- CHROME UNÎMES développera dans un premier temps une approche exploratoire sur la modélisation des basses eaux à partir des données obtenues sur les 15 stations suivies. Il s'agira plus particulièrement d'envisager l'utilisation d'un modèle hydrologique « conceptuel à base physique » distribué. Cette étude exploratoire permettra également de tester d'autres approches (statistiques notamment). En parallèle, CHROME UNÎMES prendra en charge l'intégration du suivi des eaux souterraines dans la plateforme cartographique et participative. Cette implication portera sur le choix « expert » des sites suivis mais également sur la gestion des volontaires qui vont assurer ce suivi.

## **FINALITÉS ET ATTENDUS OPÉRATIONNELS (1 p. maxi) :**

Afin d'arriver à une gestion plus consensuelle et apaisée de la gestion des ressources en eau en situation de tension (estivale ou structurelle) et dans la perspective du développement des territoires dans les 25 ans qui viennent, sous la contrainte du changement climatique, nous faisons l'hypothèse que ce but ne peut être atteint qu'en ayant -1- une très bonne connaissance du phénomène (réserves et ressources en eau en fonction des lieux) et -2- une démarche constructive vis-à-vis de la population (information, association...).

Dans ce cadre conceptuel et sociétal, le projet HydroPop-2 vise à poursuivre la mise à disposition hebdomadaire, en été, de débits de basses eaux mesurés dans la partie cévenole des Gardons. Cette mise à disposition rapide, souhaitée par les acteurs locaux de la gestion de l'eau (SMAGE, AB-Cèze, préfecture, élus...), continuera à être diffusée à une frange de la population au travers d'un plan média (radio locale, mail liste, conférences...). Ce système sera en partie étendu à la Cèze amont qui sera, elle aussi, dotée d'échelles GraviSec (échelle de représentation scientifique du niveau local de gravité de la sécheresse). La pérennisation, voire le déploiement sur d'autres bassins versants de ce système de mesure et d'information se posera à terme, après son évaluation complète. Elle pourra être envisagée à partir de documents méthodologiques.

Cette nouvelle phase permettra aussi de poursuivre le test de la plateforme cartographique intégrative et participative (collecte, synthèse et mise à disposition d'une information territorialisée et multithématique sur un site web, déploiement d'échelles GraviSec numérique). La démarche participative (recrutement de volontaires) sera complétée par un essai de géocaching (sorte de course au trésor). Ce développement devrait accroître la motivation et la participation de la population. Cette démarche participative sera également ouverte à l'observation du niveau des eaux souterraines (sources, forages, puits...). Un guide technique relatif à cet outil pourra alors être envisagé.

Il s'agira également de développer une stratégie de simulation de la montée vers une tension forte sur la ressource en eau en situation de sécheresse en utilisant le simulateur de gestion de crise d'IMT Mines Alès. La scénarisation qui sera développée permettra ainsi d'explorer les stratégies et les actions pouvant être mises en œuvre par les acteurs impliqués (acteurs locaux, opérationnels, gestionnaires) et les problématiques associées (restriction d'usages, efflorescence algale, restriction et/ou mise en péril de l'alimentation en eau potable). Le point nodal est ici de savoir comment prendre en compte une montée lente vers une situation critique affectant un large territoire. Cette démarche pourra intégrer des informations issues d'autres services ou agences (AFB, etc.) et associer les services de l'Etat en charge des observations hydrologiques (DDT, DEAL). Une synthèse de cette opération permettra de conclure sur l'intérêt et les bénéfices à attendre de la systématisation de la démarche.

Le programme HydroPop-2, conçu comme un développement d'HydroPop-1, a donc pour objectif d'apprécier quelles sont les caractéristiques d'outils performants nécessaires à informer, faire partager et faire participer la population à une réflexion sur la sécheresse, afin de l'intégrer dans un processus de gestion de la ressource en eau en situation de tension, dans des bassins versants méditerranéens. À l'issue des étés 2019 et 2020, un bilan scientifique et sociétal pourra être réalisé. Il s'agira en particulier d'évaluer la pertinence et l'effectivité des moyens mis en œuvre pour susciter la participation des populations.

Les programmes HydroPop-1 et HydroPop-2 visent donc à mettre au point une stratégie complète pour aborder la question des basses eaux sur un territoire en tension et à assurer l'optimisation de leur gestion :

- en construisant progressivement une expertise locale sur ces questions qui ne se limitent pas à des travaux relevant uniquement des Sciences exactes ou formelles (physique de l'atmosphère, hydraulique...), qui ne se situent pas non plus uniquement dans les Sciences humaines et sociales (géographie, sociologie...), mais qui se placent résolument au cœur des interactions hommes-milieu ;

- en élaborant les moyens de coproduire, à terme, avec la nature, en situation de contrainte hydrique, un milieu stationnaire équilibré, riche et dynamique, par la mise en œuvre de trajectoires socialement et écologiquement réalistes et responsables.

Ils permettront également d'assoier le Site atelier des Rivières Cévenoles de la ZABR comme étant le site pilote de l'étude de la sécheresse en climat méditerranéen. Ces objectifs impliquent nécessairement de penser la gestion et le développement de nos territoires à partir des potentialités naturelles, largement déterminées par la disponibilité locale en eau et l'usage qui en est fait, lequel renvoie à des habitudes, à des représentations sociales qu'il faut pouvoir questionner, comprendre et prendre en compte.

## **OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE (2 p. maxi) :**

3 volets vont être développés dans le cadre de ce programme de recherche pour répondre aux enjeux précédemment cités de (1) la mise à disposition des débits d'étiage à haute résolution temporelle (hebdomadaire en été), du (2) suivi participatif des basses eaux et (3) de la simulation de la montée vers une tension forte sur la ressource en eau en situation de sécheresse.

### **-1- Mise à disposition des débits d'étiage à haute résolution**

Il s'agit de s'appuyer sur un réseau spatialement dense de stations de mesure des basses eaux sur la partie cévenole des Gardons (10 stations) et de la Cèze (5 stations possiblement), dont le financement par l'EPTB des Gardons a été acquis jusqu'en 2020 et est envisagé par AB-Cèze, pour mettre à disposition, à haute résolution temporelle, les chroniques des meilleures stations disponibles en situation de basses eaux. Le pas de temps envisagé sera bimensuel et deviendra hebdomadaire en juillet et août, ainsi qu'entre mai et septembre si des niveaux inhabituels de très basses eaux étaient atteints. Les informations hydrologiques (fiches hebdomadaires) seront envoyées aux acteurs institutionnels intéressés et également publiées sur la plateforme cartographique HydroPop qui deviendra ainsi le point focal du dispositif et la mémoire des actions conduites. Un plan média comprenant des émissions radio hebdomadaires, un relai dans les journaux locaux et des conférences régulières, etc. viendront compléter la diffusion de cette information.

Le dispositif des échelles GraviSec, échelle de représentation scientifique du niveau local de gravité de la sécheresse, sera reconduit sur les Gardons (3 ou 4 échelles) et étendu à la Cèze (2 échelles si possible). La forme de ces échelles physiques sera reconsidérée au regard des précédentes périodes d'observation (étés 2017 et 2018) pour tenir compte des perceptions collectées auprès des populations, des élus, des gestionnaires... Il faudra probablement associer un guide de lecture à ce type d'échelle (pictogrammes...) et voir s'il est possible, en parallèle, de réaliser une version numérique qui puisse être affichée sur les panneaux de communication des municipalités (ou d'autres entités), voire sur des sites de structures publiques (Syndicat de bassin...) tout en étant déployée sur la plateforme cartographique HydroPop.

Un guide méthodologique sera produit sur l'installation et l'exploitation de stations hydrologiques dédiées au suivi des basses eaux (L1) et associé à une note sur l'optimisation du réseau de suivi des étiages sur les Gardons et la Cèze, accompagnée de recommandations (L2). Une démarche exploratoire de modélisation hydrologique des basses eaux sera conduite afin de caractériser les étiages à l'échelle d'une partie d'un bassin versant. Un rapport de synthèse sera produit sur cette tâche (L3).

### **-2- Suivi participatif des basses eaux**

Dans le cadre du programme HydroPop-1 (2017-2018), une plateforme cartographique participative a été développée en 2017, mais elle ne commencera à être testée que durant l'été 2018. Ce test permettra de définir un fonctionnement impliquant les producteurs de données (ESPACE, IMT Mine Alès, CHROME), les volontaires selon leur niveau d'implication (de l'occasionnel à l'expert) et les personnels techniques gérant la plateforme. La prolongation de la période de test (2019-2020) permettra de finaliser les méthodes de traitement des informations (lectures, photos...) reçues et d'augmenter la visibilité de la plateforme soutenue par les autres supports de communication autour d'HydroPop, avec la mise en œuvre d'une stratégie de communication sur les réseaux sociaux (page Facebook, compte Twitter...). De plus, une réflexion sera conduite sur la faisabilité d'une application sur smartphone qui permettrait, en particulier pour des volontaires, dans un territoire où les réseaux de communication sont souvent déficients, d'accéder facilement à la plateforme participative.

Tout ceci devrait aboutir à un accroissement de l'intérêt et donc du trafic au fur et à mesure du fonctionnement de la plateforme. La mise en place de ces solutions devrait permettre en outre de consolider le partenariat établi

avec les volontaires « experts » (sélectionnés pour assurer une ou plusieurs tâches selon un protocole défini par l'équipe de recherche) et de voir s'il est possible de maintenir ce lien sur la durée et d'en estimer le coût.

Pour assurer un test plus exhaustif des moyens susceptibles de susciter la participation de la population, des outils plus ludiques seront testés comme, par exemple, le Géocaching, qui permet de mobiliser le public au travers d'une « chasse au trésor » en lien avec la ressource en eau.

La plateforme cartographique participative est actuellement dédiée à l'observation des eaux de surface. En 2019 et 2020, l'observation des eaux souterraines sera intégrée grâce à une remontée d'informations sur le débit de sources et des niveaux d'eau dans des puits ou encore dans des forages. L'équipe CHROME s'intéressera plus particulièrement à cette tâche.

HydroPop-2 permettra donc de tester la fonctionnalité de la plateforme tout en intégrant de nouvelles observations potentielles et en étendant la zone d'étude au bassin versant cévenol de la Cèze. Le tout pour voir s'il est possible de mieux observer les basses eaux sur les bassins versants étudiés et d'identifier les bons leviers afin de susciter la mobilisation citoyenne. 2 notes viendront rendre compte de ces conclusions sur l'analyse des données hydrologiques participatives (L4) et sur les moyens mis en œuvre et les limites observées pour susciter la mobilisation citoyenne (L5).

Au final, il est donc recherché la définition d'un « produit » hydro socio-informatique qui pourrait au moins servir de modèle, voire constituer un prototype pour d'autres bassins versants placés dans des situations comparables. Un affichage cartographique de synthèse sera produit pour rendre compte de l'état de la situation de basses eaux en temps réel. Les interconnexions possibles avec la cartographie participative des écoulements créée par l'Agence Française de la Biodiversité (AFB) dans le cadre du programme de sciences participatives (*En quête d'eau*) seront recherchées. Une note sur le devenir de la plateforme cartographique participative (L6) viendra compléter le livrable de ce volet.

### **-3- Simuler la montée vers une tension forte sur la ressource en eau en situation de sécheresse**

L'IMT Mines Alès (Institut des Sciences des Risques – ISR) dispose depuis des années d'un simulateur de crises (SimulCrise, [https://www.youtube.com/watch?v=OcaAg\\_zsDk](https://www.youtube.com/watch?v=OcaAg_zsDk)) qui est mis en œuvre pour former des personnels au travers de situations virtualisées. Actuellement il est utilisé pour des crises liées aux crues éclair, aux incendies de forêt, aux accidents technologiques, etc. Cela étant l'équipe de recherche de l'ISR a dans ses attributions et projets d'étendre l'usage d'un tel outil à d'autres cas.

Le développement des connaissances sur l'aridité et la sécheresse en zone méditerranéenne et en particulier en Cévennes, actuellement atteint, permet de penser qu'il est maintenant envisageable de tester des séquences de simulation de la sécheresse à un niveau territorial limité (sous-bassin, territoire communal ou petit groupe de communes). Cette démarche se place donc dans la perspective des travaux réalisés sur la montée vers une situation critique des basses eaux (Thèse I. Canovas, 2015) et se fondent sur le flux d'informations collectées sur les débits de basses eaux en Cévennes. Elle devra instrumentaliser pour se faire la plateforme cartographique participative.

Une extension de l'usage du simulateur suppose de travailler sur des temporalités différentes : une crue éclair peut durer quelques jours (post-crise comprise), un feu quelques heures, et la sécheresse quelques semaines. La montée vers une situation de tension forte sur les disponibilités en eau peut se compter en mois et la situation de crise (insuffisances majeures de disponibilités en eau) peut durer des semaines, voire des mois. Cette notion de temps long dans le cadre des simulations est toutefois déjà abordée par les chercheurs d'IMT Mines Alès tout particulièrement dans le cadre des exercices réalisés sur la problématique des crues lentes.

Par ailleurs, rien ne dit à ce jour que le simulateur dans sa configuration matérielle et informatique soit à même de traiter de tels scénarios de sécheresse et que le gain à attendre pour les « joueurs » soit pertinent. On peut toutefois estimer qu'à travers cette expérience esthétique, où les joueurs seront autant que possible mis en situation de ressentir les problèmes et les défis, une réelle plus-value pour la gestion de telles crises sera dégagée. L'objectif est donc bien de voir dans quelle mesure, sous quelles conditions, un tel outil est susceptible d'être applicable aux problèmes de montée vers une situation de crise en situation de sécheresse, puis de voir comment cette crise peut être appréhendée. La démarche est donc exploratoire, car dans le cas de la sécheresse, il existe très peu de supports documentaires, voire de méthodologies, semblables aux plans de gestion de crise et plus largement de documents réglementaires habituellement mis en œuvre (Plans ORSEC, Plans Communaux de Sauvegarde...). À noter que les exercices de mise en situation organisés pourraient être le laboratoire idéal pour

la définition de plans adaptés à des situations de sécheresse extrême et d'assurer un lien entre les acteurs territoriaux (acteurs locaux, syndicats de bassin,...) et d'état (DEAL, DDTM) en charge de cette problématique.

Au-delà de premiers éléments nécessaires pour la planification, ces premières simulations seront l'occasion d'observer les problématiques qui vont émerger progressivement durant la montée en tension et d'analyser les leviers et les stratégies proposées par les joueurs pour les gérer. Des vulnérabilités territoriales (spécifiques ou non) devraient également apparaître dans le cadre de la simulation et pourront être identifiées et documentées. Ce 3<sup>ème</sup> volet d'HydroPop-2 constitue une première étape de ce qui pourrait devenir un « laboratoire » pour tester les schémas des politiques publiques de gestion de l'eau dans un contexte de changement climatique et de tensions (à des fins d'adaptations), tout en étant un moyen original (et ludique) de mobiliser les acteurs du territoire pour participer à la mise en place de cette politique de gestion de l'eau.

L'objectif est donc ici d'évaluer l'extension d'usage de la plateforme SimulCrise aux situations de montée vers une situation de sécheresse extrême (L7), de construire un ou deux scénarios permettant d'engager une simulation (L8) et après une phase de test avec des acteurs connus de tester ce(s) scénario(s) avec plusieurs configurations d'acteurs : cellule de crise municipale, gestionnaires à l'échelle d'un bassin versant (DDT, Syndicat de bassin, agriculteurs, etc.) (L9).

**DURÉE DU PROJET** : 24 mois

## **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

### **- RAPPELS -**

**Tout projet ZABR doit répondre à 5 critères** : être pluridisciplinaire, entrer dans les problématiques scientifiques de la ZABR, impliquer au moins 2 équipes du GIS ZABR, s'appliquer sur un site ou un observatoire de la ZABR, provenir d'équipes ayant une production scientifique internationale garantissant la valorisation future du travail de recherche. Tous les renseignements sont disponibles sur le site internet de la ZABR. [www.zabr.org](http://www.zabr.org).

Remarque : le critère de site ou d'observatoire peut être levé s'il est démontré : soit que l'action est en lien avec des travaux en cours sur un site ou un observatoire de la ZABR (ex : test d'un outil sur un autre secteur), soit si l'action permet une analyse comparative avec les travaux réalisés sur les sites et observatoires et nécessite de passer à l'échelle du bassin versant du Rhône.

### **Modalités d'intervention de l'Agence de l'Eau :**

Règle générale : une subvention de 50 % d'un budget prévisionnel HT

**Montant global alloué par l'Agence de l'Eau sur l'accord-cadre AE ZABR** : 250 k€ à 300 k€/an