

## Accord-Cadre ZABR – Agence de l’Eau Fiche projet

Titre du projet : De l’hydrologie populaire ? (HydroPop)

Personnes responsables : MARTIN Philippe

Équipes de recherche « ZABR » concernées :

UMR ESPACE 7300 du CNRS

École des mines d’Alès

G-Eau IRSTEA

Thème de rattachement ZABR :

Accord-cadre Agence de l’eau ZABR (2014-2017) => II – la protection, la restauration des milieux et les gains écologiques : « l’expression de la perception sociale des objectifs affichés en matière de gestion des milieux aquatiques et des actions associées et les conditions de leur mise en œuvre ».

Thématiques ZABR quinquennal 2014 – 2018 :

*Principalement* :

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

*Secondairement* :

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 et numéro de question :

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

Projet :

### **Positionnement**

Les basses eaux, en particulier dans les rivières méditerranéennes, identifient une période, essentiellement estivale, pendant laquelle les débits sont inférieurs au module annuel. Les ressources et les aménités qu’elles offrent alors peuvent tendre vers zéro (ex. : débits réservés supérieurs aux flux observés).

À ces moments de fortes demandes de la population, tant pour des activités récréatives (loisir, piscine, jardinage...) que pour des activités de production (irrigation...), la situation problématique observable est souvent mal comprise et difficilement acceptable pour de nombreux acteurs du territoire, et cela même si, évidemment, les services essentiels (AEP...) ne devraient pas faire défaut, sauf cas très exceptionnels.

La prise de conscience des problèmes induits par les basses eaux est encore plus problématique quand il s’agit d’anticiper sur une situation de tension qui ne manquera pas de se produire, mais avec une intensité, et à un moment qu’il est impossible de prévoir comme le montrent l’exemple californien actuellement et les

premières difficultés rencontrées lors de l'été 2015 dans le Gard. En outre, le changement climatique en cours (augmentation des températures, croissance plus rapide de la végétation, baisse des précipitations...) devrait accroître la fréquence des problèmes de ressources en eau de qualité suffisante pour différents usages et démultiplier leur gravité.

Pour éviter une montée des tensions entre acteurs, il est nécessaire d'éclairer ce que peut être une situation de basses eaux et ce que l'on doit comprendre quand on parle de sécheresse (différente de l'aridité), et cela quelles que puissent en être les causes (absence de précipitations, reforestation, niveau des prélèvements), et, quelles qu'en soient les origines, correspondant à des niveaux de gravité (climatique, édaphique, hydrologique, anthropique), et les récurrences.

Le secteur concerné sera celui du Gardon cévenol en amont d'Anduze ( $\approx 545 \text{ km}^2$ ), où l'on trouve différents usages, des débits parfois très faibles et des populations temporaires très importantes (tourisme...).

### **Cadre**

Si le problème des basses eaux peut être considéré comme une question qui relève en partie des sciences de la terre, la définition de la sécheresse renvoie, elle en outre à des questions sociales, économiques, anthropologiques, voire psychologiques, et à la plus ou moins grande connaissance du lieu territorialisé et du milieu qui est exploité. Dans cette perspective, dans cette recherche nous nous proposons d'associer plusieurs disciplines (économie, sociologie, cindynique, hydrologie, géographie, géomatique, etc.).

Toutefois, la grande originalité de notre approche est de tenir les deux bouts du problème :

– d'un côté, nous effectuons des mesures et disposons d'une information objective sur la situation hydrologique, ce qui permet d'asseoir les argumentaires afin de faire toucher du doigt les nécessités que recouvrent les réglementations,

– de l'autre, en raison de l'ancienneté de notre présence sur ce territoire, nous avons un accès privilégié aux acteurs locaux (maires, gestionnaires, médias...), ce qui nous permet d'envisager, dans de bonnes conditions, de diffuser un message crédible lié au statut de notre équipe (CNRS, université, etc.) afin aussi de pouvoir recueillir de l'information auprès des populations et des acteurs. La logique est donc fondamentalement celle de l'échange : donner de l'information en toute impartialité pour pouvoir en toute liberté recueillir et utiliser l'information recueillie pour améliorer la diffusion de connaissances scientifiques et la compréhension générale des problèmes.

Par ailleurs, tant par la localisation choisie (rivières cévenoles, Gardon) que par la philosophie et la double approche qui est la nôtre, cette proposition ne recoupe en rien des études en cours financées par l'Agence au travers de la ZABR (Drôme, P. Garin), mais pourrait au contraire apporter des résultats complémentaires, en particulier sur une autre façon d'aborder ces problèmes géographiques, car localisés dans l'espace et dans le temps qui se situent radicalement à la charnière homme – milieu, et cela sans qu'aucune de ces dimensions ne soit prépondérante sur l'autre. L'homme devra donc redevenir nécessairement économe d'un environnement qui doit être en mesure de supporter, sur le temps long, les prélèvements anthropiques. Cela implique que les experts scientifiques doivent être reconnus pour l'information qu'ils donnent afin de pouvoir être écoutés. C'est très vraisemblablement à cette condition qu'une hydrologie participative peut être une réussite.

Les échanges à développer avec les acteurs locaux pourront ainsi être appuyés sur les informations issues de la plateforme expérimentale d'ESPACE (PLATEX = 15 stations de mesures du bassin versant de recherches rattaché au SOERE RBV et à l'OHM-CV) déployées sur ce territoire et adaptées au suivi des étiages.

Ils bénéficieront aussi d'une très bonne connaissance de ce sous-bassin et de ses acteurs (municipalités, ONEMA du Gard, gérants de camping, SMAGE des Gardons, Parc national des Cévennes, radios locales...) par nos personnels qui pour certains travaillent depuis plus de 30 ans dans ces vallées.

Si le programme sur la criticité des basses eaux actuellement en cours à l'UMR ESPACE (2012-2017) et à l'École des mines d'Alès développe une approche probabiliste de ce phénomène (modélisation conceptuelle probabiliste, réseaux bayésiens...), il n'est pas en mesure, pour des raisons matérielles, de pousser beaucoup plus loin actuellement une réflexion approfondie sur le volet réflexif et participatif de ce questionnement, donc sur la perception que peuvent avoir tant les autorités (et en particulier celles qui sont amenées à décider de restrictions) que les usagers, les habitants permanents ou non, les touristes, etc.

Il ne s'agit donc pas tant d'expliquer que de comprendre ce qui est compris ; il ne s'agit donc pas tant de vulgariser que d'analyser ce que pourraient être les réactions lors de situations de tension en fonction des savoirs vernaculaires, mais aussi des intérêts respectifs. Mais, il est probable que ces objectifs seront d'autant mieux assurés que les acteurs du territoire seront placés dans une position de co-constructeur des informations disponibles sur le territoire. Dans cette perspective le calendrier proposé (2016 => 2017) de cette étude s'avère totalement en phase avec les développements prévus par le SMAGE des Gardons, à la suite de l'étude technique sur les volumes prélevables.

Cette recherche doit donc être comprise comme pouvant prolonger l'étude VP dans le cadre d'une synergie à renforcer. Il sera ainsi établi un comité de pilotage pour HYDROPOP qui associera aux chercheurs les représentants des Institutions et Services concourants : SMAGE, Agence RMC, DREAL, etc. Inversement, notre équipe de recherche participera à la réflexion sur la mise en œuvre, sur les prolongements possibles, etc. de l'étude VP, en étant associée aux différences enceintes de délibérations œuvrant dans ce sens.

### **Déroulement et objectifs**

#### **Année 1 : Action 1**

Lors de la première année, il sera réalisé un test méthodologique pour mesurer la faisabilité de notre projet et en particulier des questions qui appelleront une automatisation de certaines tâches.

Ce test méthodologique consistera à voir, comment dans la réalité, peuvent être articulées : les mesures hydrologiques précises d'étiage et la diffusion assez rapide (1 semaine sauf situation de crise) de données hydrologiques auprès des populations et des acteurs du territoire du Gardon d'Anduze, et donc de Saint-Jean et de Mialet. Cela nécessitera :

-1- de mettre au point un système rapide de collecte et de traitement des données et de diffusion des documents à porter à connaissance, donc à envoyer à des correspondants qui auront été préalablement identifiés afin d'apporter, en juste à temps, une information peu contestable et vérifiable en temps réel, dans l'optique de porter un message impartial et réflexif, mais compréhensible sur la situation objectivée,

-2- de développer un modèle d'échelle physique de gravité des états hydrologiques, ce qui nécessite aussi de résoudre bien des questions techniques (prototype) : matière, taille, système de curseur, intégration dans le mobilier urbain, etc. ; (nous envisageons de faire cela en association avec un lycée technique ou un CAT et/ou un technicien EMA), de les implanter (en quelques lieux passants) et de les faire vivre (mise à jour, sécurisation de l'information, etc.), cette tentative devant être cohérente avec ce qui existe par ailleurs (niveau d'alerte, etc.) au niveau régional,

-3- d'essayer de communiquer sur l'idée (hydrogramme péjoré qu'il s'agira également de développer) qu'entre 2 débits de valeurs identiques, celui qui sera le plus préoccupant sera celui dont la date sera la plus éloignée du terme habituel (seconde quinzaine d'août) de la phase de très basses eaux (étiage).

En d'autres termes, les échelles de gravité d'étiage donneront localement une évaluation statistique de la situation qui pourra être comparée, par exemple, au 1/20 de module (ou au 1/10<sup>e</sup> de module ou à toute autre norme) s'il est disponible par calcul ou par mesure. Les hydrogrammes péjorés donneront quant-à eux une idée de la gravité, mais au regard de ce qu'il est habituel de connaître comme évolution des débits en situation de basses eaux d'été (tarissement, coefficient de tarissement, etc.). Dans la mesure où ce dispositif pourrait être en partie implanté sur une rivière et ses affluents, il serait possible de faire apparaître une évolution, d'amont en aval, de la situation appréciée au plan statistique localement, mais aussi dans son évolution possible au fil de l'été.

Ces travaux conduiront à mettre en œuvre une démarche consistant à aller vers la population et vers les acteurs du territoire. Cette démarche pourra être soutenue par un petit plan de communication utilisant une radio locale et pourra déboucher sur une information spécifique à destination des institutionnels (Préfecture, Agence de l'eau, maires des communes concernées, etc.). Nous réfléchissons par exemple à une émission de 15 min chaque semaine qui annoncerait l'état hydrologique mesuré (un peu comme la météo, ou le trafic routier), qui expliciterait le dispositif informationnel au fur et à mesure qu'il pourra être mis en place (échelles de gravité et hydrogrammes péjorés), et qui appellerait la population à livrer son retour d'expérience sur la situation à nos enquêteurs, lors de réunions ou sur les ondes. Radio Interval –la radio locale des Cévennes– a été approchée en ce sens.

#### **Année 1 : Action 2**

L'action 2 vise à aller au contact de la population pour :

-1- recueillir sa perception sur le phénomène de basses eaux en Cévennes (quelques communes du Gardon d'Anduze) et donc avoir de l'information sur ce qui est connu (savoirs vernaculaires), sur ce qui est perçu (causes de la sécheresse, compréhension des règlementations, des décisions, etc.) ; cela pourra être fait par les chercheurs en SHS de l'équipe renforcés par un ou une sociologue et/ou anthropologue ;  
-2- et afin de l'associer dans une démarche participative (collaboration des savoirs et association des disponibilités). Le premier point nécessitera de concevoir un questionnaire (mais il devra tenir compte des démarches en cours chez G-Eau, afin de ne pas être redondant, mais complémentaire) qui sera proposé à 4 grandes catégories de personnes : -a- les institutionnels dont les élus, les gestionnaires, etc., -b- la population des résidents permanents, -c- les populations temporaires, -d- les acteurs économiques. Cette enquête devrait être développée avec le logiciel LimeSurvey qui peut permettre une saisie numérique sur tablette. Nous visons de l'ordre de 50 enquêtés par groupe entre juillet et août, soit environ 200 enquêtés au total. Cette phase d'enquête sera mise en place avec la collaboration d'un stagiaire de Master 2 (6 mois) et l'aide de 2 autres stagiaires pour la réalisation *in situ*.

En outre, cette enquête devrait également permettre d'identifier des collaborateurs occasionnels susceptibles d'entrer dans une logique participative pour faire des observations ou des mesures en des lieux non équipés et faire remonter des retours d'expérience. Une expérience de CrowdHydrology (démarche participative développée aux États-Unis) sera donc tentée, mais adaptée à des populations de culture française. Il s'agit d'associer des personnes volontaires à collaborer temporairement à une acquisition de connaissances, puis à transmettre celles-ci au groupe de recherche, par un moyen numérique (mail, SMS, MMS, etc.), afin qu'elles soient valorisées dans l'action 3.

Il pourrait s'agir par exemple de lectures d'échelles limnimétriques en des lieux non mesurés par des sondes, de prises de vues en des points particuliers du réseau hydrographique pour suivre, tant le niveau de l'eau que le développement de la végétation (algues, etc.) ou la fréquentation des lieux, etc. Il conviendra donc de réfléchir sur ce qui peut être fait, demandé, et obtenu, puis comment traiter ces informations à intégrer dans la démarche du porté à connaissance (hydrogramme, cartographie « temps réel », émission radio, etc.) et dans la construction d'une réflexion distanciée sur les conséquences de cette démarche. Si cette participation peut être effective et suffisante, il conviendra ensuite, de voir comment elle peut être plus formellement intégrée et éventuellement systématisée dans le dispositif de gestion des ressources en eau. Cela impliquera de compiler ce que peut générer cette co-construction de connaissances partagées. Se posera alors la question de la pérennisation du dispositif participatif et du réseau de mesure.

### **Année 1 : Action 3**

L'action 3 visera plus particulièrement à tester la faisabilité d'une hydrologie participative en Cévennes sur le site pilote. Il s'agira d'encourager des collaborateurs temporaires intéressés à la démarche, de définir les critères d'observation préalablement évoqués et de développer une plateforme géomatique permettant l'agrégation de ces observations. Cette proposition vise à voir s'il est possible d'obtenir, au travers de cartes alimentées par des collaborateurs non professionnels, une figuration spatiale explicite du phénomène de basses eaux (et de phénomènes connexes comme : les assècs en complément des relevés assurés par l'ONEMA pour le suivi ONDES, le développement d'algues, les odeurs, la température de l'eau, etc.) à partir d'informations issues d'une démarche non professionnelle pendant un temps variable (2 à 3 mois). Pour cela un outil géomatique sera élaboré avec notamment l'aide d'un stagiaire de Master 2 en géomatique. Sur cette première année, la cartographie élaborée ne sera pas rendue publique. Il s'agira d'étudier sa valorisation pour la recherche et/ou le suivi du phénomène, ainsi que les conditions de sa diffusion (périodicité, public visé, etc.).

À l'issue de l'année 1, nous devrions disposer d'une évaluation de la méthode proposée et de sa faisabilité. Les « livrables » envisagés sont donc :

- 1- un référentiel méthodologique pour concevoir et déployer des échelles physiques de gravité,
- 2- un mémo sur l'idée d'hydrogramme péjoré et sur sa mise en œuvre qui pourrait s'appuyer sur le travail d'un stagiaire ingénieur,
- 3- une synthèse des premiers traitements réalisés sur les informations recueillies en particulier par l'enquête qui est un moyen de mieux connaître les perceptions de la population afin d'affiner les outils développés,
- 4- un essai de développement d'une plateforme cartographique pouvant accueillir des informations sur les basses eaux issues d'une démarche participative.

À l'issue de cette première année nous devrions disposer d'une méthodologie permettant de développer une intelligence hydrologique participative fondée sur :

- 1- un réseau d'influence constitué, en particulier, de correspondants temporaires,
- 2- sur une base d'acquisition de mesures (débits de basses eaux) et d'observations (hydrologie participative),
- 3- sur une capacité d'informer les populations et les acteurs du territoire au travers d'échelles physiques de gravité, d'hydrogrammes péjorés et d'un support cartographique,
- 4- sur une connaissance des savoirs et des attentes des populations en situation de basses eaux. Il faudra en outre essayer d'évaluer quel pourrait être l'apport d'une émission dans une radio locale. L'année 2 devrait donc voir le développement opérationnel de cette modalité d'approche collaborative.

### **Année 2 : Action 1**

L'année 2 débutera par la fabrication d'une présérie d'échelles physiques de gravité, par l'identification de lieux génériques de pose (offices de tourisme, mairies, musées, etc.) susceptibles d'accueillir de l'information hydrologique à diffuser. Ceci nécessitera de faire fonctionner le système de récupération des données sur un pas de temps hebdomadaire, de traiter et de mettre en forme ces informations, d'y adjoindre celles qui viendront par le réseau de correspondants, et de diffuser l'ensemble vers les points d'information et les autorités. Ces informations auxquelles on envisage d'adjoindre une cartographie participative pourraient en outre prendre place sur le site d'un acteur ou d'un gestionnaire du bassin du Gardon afin de bénéficier de connexions opportunistes (meilleure visibilité liée à des trafics initialement sans rapport avec HYDROPOP) et d'une garantie institutionnelle (labellisation et site de confiance).

Il sera alors temps de voir au travers de démarches sociologiques et/ou anthropologiques ce que cette étude a pu modifier dans le regard des populations et acteurs sur ces questions de basses eaux. Cela pourra être acquis par exemple au travers de réunion publique de relations publiques, de débriefing, etc.

### **Année 2 : Action 2**

Elle consistera, à l'issue de l'été, à réaliser une synthèse argumentée des actions menées sur les 18 mois précédents. Il s'agira de faire un retour d'expérience et de tirer des conclusions sur ce qui a donné de bons résultats, ce qui a été décevant, et sur ce que cela a coûté en temps et en euros (bilan économique et investissement humain). Il sera également fait une analyse de la réception de la démarche par les populations visées, en particulier au travers du réseau de correspondants, des élus, des gestionnaires, etc. On peut envisager à ce stade quelques réunions de bilan dans l'hiver où le « ressenti » sur cette démarche pourrait être évalué ainsi que son efficacité. Une réflexion sur la généralisation de l'expérience et sa transposabilité sera développée.

Cette seconde année devrait permettre de réaliser une modélisation par des réseaux bayésiens qui intégreraient tant les mesures hydrologiques que les analyses sociétales, voir des dires d'experts pour des variables non évaluées. Nous pourrions à ce niveau aussi intégrer les informations collectées par nos collègues de G-Eau sur ce territoire. Il deviendrait alors possible, en théorie, de déterminer la force des causalités qui structurent les tensions autour de la question de l'eau sur une partie du Gardon cévenol. Ceci pourrait alors conduire à avoir quelques idées sur la conduite à tenir en situation de tension, voire de crise sur la ressource en eau dans la mesure où des hypothèses pourraient être testées avec un tel modèle. Enfin, ces instantanés de la situation locale permettront, en contrepoint, de mieux savoir quels sont les besoins en informations des acteurs locaux. Ceci permettra d'envisager d'apporter, sous une forme à définir, cette information, dans une phase ultérieure ou sur d'autres territoires.

Tableau : des intervenants dans le projet CBE : <b>HydroPop</b>						
<i>Organisme de rattachement</i>	<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Statut</i>	<i>Temps</i>	<i>Champ</i>	<i>Rôle et contribution</i>
ARMINES - EMA-LGEI	AYRAL	Pierre-Alain	MA	4	Géographie, hydrologie	Hydrologie participative
ESPACE – UAPV – EMA	CANOVAS	Ingrid	Doc.	1	Criticité, modélisation	Indicateurs CBE Modèle
ESPACE – AMU	CICILLE	Patricia	IR- CNRS	7	Economie, sociologie	Constitution de BD Questionnaire
ESPACE – UNSA	DIDON – LESCOT	Jean – François	IEHC- CNRS	4	Hydrologie régionale Relations acteurs locaux	Interface homme milieu
ESPACE – UNSA	DOMERGUE	Jean-Marc	Tech. INRA	4	Météorologie Contacts gestionnaires	Mesures Suivi terrain
ESPACE – AMU	DOUGUEDROIT	Annick	PU Em	1	Climatologie, sécheresse	Traitements de données
ARMINES - EMA - LGEI	LOPEZ	Christian	Tech.	2	Météorologie	Développement échelle, terrain
ESPACE – UNSA	GRARD	Nadine	Tech. INRA	4	Opérations de saisie	Saisie, prétraitements
ESPACE – UAPV	MARTIN	Philippe	PU	6	Géographie – hydrologie – statistique	Responsable scientifique
G-Eau IRSTEA	MORARDET	Sylvie	IR	0,25	Économie	Expertise économique
ESPACE – UNSA	PEREZ	Sandra	MCF	1	Basses eaux, sécurité sanitaire, stat. bayésienne	Réseaux bayésiens
ARMINES - EMA - LGEI	SAUVAGNARGUES	Sophie	PR	3	Risques naturels	Cartographie. collaborative
????	????	????	??	0,25	Sociologie anthropologie	Analyses réflexives

### **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. <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**