

## Fiche projet Accord Cadre ZABR – Agence de l'eau

### 2023- LabOVivant(s) -IMT MINES ALES-Un laboratoire vivant pour s'adapter au manque d'eau en Cévennes, une expérimentation à l'échelle de la Communauté de Communes Causses Aigoual Cévennes

**INTITULE DU PROJET :** Un "laboratoire vivant" pour s'adapter au manque d'eau en Cévennes, une expérimentation à l'échelle de la Communauté de Communes Causses Aigoual Cévennes

**Responsable scientifique du projet :**

- Cerceau
- Juliette
- IMT Mines Alès
- Maître de Conférence
- juliette.cerceau@mines-ales.fr
- 04 66 78 56 85

**Référent (s) administratif(s) :**

- Redondo
- Cécilia
- IMT Mines Alès
- Gestionnaire contrat
- cecilia.redondo@mines-ales.fr
- 04 34 24 62 20

**EQUIPES DE RECHERCHES ZABR CONCERNÉES et CONTACT SCIENTIFIQUE DE L'EQUIPE**

(Équipe membre ou associée de la ZABR)

- IMT Mines Alès : Juliette Cerceau (géographie sociale, hydrosociologie), Guillaume Artigue (analyse quantitative de l'eau), Andres Sauvretre (chimie de l'environnement), Marine Bertrand (chimie de l'environnement)
- UMR7300, Espace, CNRS : Pierre-Alain Ayral (géographie physique, sciences participatives, hydrométrie), Jean-Marc Domergue (hydrométrie), Nathalie Dubus (géographie sociale), Didier Josselin (géographie quantitative)
- UMR1458, G-EAU : Olivier Barreteau (hydrologie, SMA, informatique) et Amandine Adamczewski-Hertzog (géographie sociale)

**AUTRES PARTENAIRES**

(Préciser leur degré d'implication et leur accord)

- Communauté de Communes Causses Aigoual Cévennes (lettre de manifestation d'intérêt en annexe du dossier)
- UMR Sens – CIRAD (William's Daré): co-conception des dispositifs participatifs, co-animation d'ateliers de collecte de données et des scénarisation, co-conception et mise en œuvre du dispositif d'observation des ateliers, participation à la capitalisation du dispositif. Dans ce cadre, l'UMR ESPACE reversera au CIRAD, pour le compte de l'UMR Sens, la part de subvention correspondant à cette participation, comme indiqué dans l'annexe financière. Le CIRAD sera copropriétaire des résultats issus de sa participation ; ceux-ci seront soumis aux mêmes conditions d'utilisation et de valorisation que l'ensemble des résultats du projet.
- D'autres acteurs ont été concertés et souhaitent être impliqués au projet : Parc National des Cévennes et la Maison de l'eau des Plantiers.

**THEMATIQUE NATURE ET OPERATION** (ne rien compléter)

- Thématique : Etude recherche et réseau de suivi
- Nature du projet : Etude générale et recherche
- Type d'opération : Recherche et innovation
- **Intitulé de l'opération :**

**LOCALISATION DU PROJET :** *(se remplit automatiquement -Ne rien remplir)*

- **Commune principale et numéro INSEE** : à compléter
- **Sous bassin versant**
- **Nom du cours d'eau**
- Contrat (si intégré dans un contrat de rivière, un SAGE ou un autre contrat avec l'agence de l'eau)

**RÉSUMÉ DU PROJET GLOBAL**

- **Résumé :**

Avec un régime hydrologique typiquement méditerranéen, le haut bassin versant des Gardons est caractérisé par une extrême variabilité climatique : crues "éclair" ainsi que des périodes d'étiage sévère et de sécheresse (Laganier, 2014). La partie cévenole de la communauté de communes Causses Aigoual Cévennes a été l'une des régions particulièrement impactées par les inondations de 2020 et la sécheresse sévère de 2022. Ces caractéristiques soulèvent de nombreuses questions sur l'avenir de ces cours d'eau, soumis à de fortes pressions environnementales liées au changement climatique combinées à une variabilité saisonnière de sa population, ainsi que sur l'adaptation des populations à un manque d'eau qui se pérennise. Ces impacts socio-hydrologiques des changements globaux invitent à révéler la diversité spatiale et temporelle d'un "mode d'habiter" (Mathieu, 2014) en manque d'eau.

Dans ce contexte, l'objectif principal du projet est de soutenir et accompagner les citoyens et les autorités locales dans leur désir de dynamiser leur territoire, de réduire les tensions autour de l'eau et de pouvoir organiser collectivement une réflexion polyvalente sur leur avenir à l'échelle territoriale. Comme dans d'autres territoires méditerranéens, l'eau fait l'objet d'une production intense et continue de connaissances. Les savoirs locaux et scientifiques ne doivent pas être opposés (Agrawal, 1995) mais plutôt articulés ou hybridés car les savoirs locaux dépassent souvent les horizons disciplinaires fragmentés des savoirs scientifiques. Dans un premier temps, il s'agira donc de co-construire un inventaire de références basé sur les connaissances locales et scientifiques, au travers d'une démarche de science citoyenne. Les connaissances disponibles seront capitalisées, mais aussi complétées par des démarches participatives pour définir un état des lieux de la gestion de l'eau à l'échelle de la commune ainsi que co-construire les questionnements de recherche.

Dans un second temps, un Laboratoire Vivant (Janin *et al.*, 2017) sera co-conçu avec des citoyens, des acteurs institutionnels, des acteurs économiques, des autorités locales impliquées dans le territoire et des scientifiques. Le laboratoire vivant sera conçu comme :

- Un dispositif itinérant proposant des approches conceptuelles et méthodologiques (trajectoires sociohydrologiques, cartographies participatives (reconstitution historique, démarche d'anticipation, planification), hydrologie participative sur la base de données sur les débits, la pluviométrie et la qualité de l'eau ainsi que des données d'observation participante) ainsi que des outils favorisant l'interconnexion des savoirs: parmi ces outils, seront développés des démarches de modélisation d'accompagnement (création de jeux sérieux) et de co-animation d'ateliers sur la base de co-construction photographique (à l'instar de la démarche Phil'Eau par exemple);
- Une arène permettant aux acteurs d'expérimenter collectivement des solutions durables et souhaitables pour se préparer, s'organiser et s'habituer à vivre et à habiter en manque d'eau : les discussions entre les parties prenantes porteront sur les effets attendus de chaque solution sur la quantité et la qualité de l'eau disponible, ainsi que sur les interdépendances et les communautés de vulnérabilité entre les utilisations humaines et non humaines.

Du fait des spécificités rencontrées à l'échelle intra-territoriale, les activités seront pensées et mises en œuvre à différentes échelles infra-territoriales, avec différents collectifs d'acteurs avant d'engager des actions et des réflexions collectives.

Au travers de l'expérimentation et de l'action collective, le laboratoire vivant permettra de raisonner à l'échelle du territoire des solutions adaptées aux tensions sur la ressource en eau. Une mise à échelle est envisagée à l'échelle de la communauté de commune, l'expérience pourra également être discutée, valorisée sur d'autres territoires, aux enjeux similaires (ex. bassin de la Durance).

Les résultats attendus de ce projet, conçu dans une optique de co apprentissage innovant, interdisciplinaire et transdisciplinaire, sont nombreux : renforcement de l'apprentissage mutuel sur les pratiques de gestion de l'eau adaptées au manque d'eau, formation des étudiants, diffusion des connaissances et des expériences acquises auprès d'une communauté élargie de scientifiques et de citoyens, entre autres.

## **EQUIPES DE RECHERCHES ZABR CONCERNÉES**

Dans le cadre du montage du projet, l'accent a été porté sur l'interdisciplinarité des chercheurs intervenants dans le cadre du LabOVivant(s) associant des sciences de l'eau (chimie de l'environnement, hydrologie), de la géographie physique, de la sociohydrologie et des sciences humaines et sociales (géographie sociale, géographie humaine).

### **2023-04-LABOVIVANT(S)-IMT MINES ALES (Responsable : Juliette Cerceau)**

L'équipe IMT Mines Alès apportera son expertise en hydrologie, géographie sociale et sociohydrologie. Elle sera en charge de la coordination globale du projet au côté de UMR G-EAU. Elle participera de manière transversale au cadrage de l'ensemble des travaux des WP1 et 2. Sur la base de ses connaissances sur le contexte cévenol et l'hydrologie locale, elle se concentrera en particulier sur la mise en dialogue des données de pluviométrie et de débit avec la perception et la mémoire des habitants, sur l'analyse des trajectoires sociohydrologiques et la production des frises chronographiques qui serviront d'objet frontière lors des ateliers. L'équipe co-animera les ateliers de modélisation et de scénarisation auprès des acteurs locaux. L'équipe prendra en charge le co-encadrement, avec UMR Espace, d'un stage de 6 mois de niveau M2 sur les aspects quantitatifs et qualitatifs des petit et grand cycles de l'eau à l'échelle du territoire.

### **2023-04-LABOVIVANT(S) - UMR ESPACE-CNRS (Responsable : Pierre-Alain Ayral)**

Dans le cadre de ce projet, l'implantation cévenole de l'UMR ESPACE, qui anime un observatoire hydro-socio météorologique en Cévennes (depuis les années 1980) dédié à l'étude des extrêmes hydrologiques, de la ressource en eau et du changement climatique sera particulièrement mobilisé. L'équipe de l'UMR ESPACE apportera ainsi son expertise dans le domaine de la géographie physique et sociale en accompagnant tout particulièrement les démarches de sciences participatives sur le laboratoire vivant. L'équipe s'attachera à participer de manière transverse sur les 3 WP avec toutefois des actions plus poussées sur les T2 des WP1 et WP2 et sur le WP3. L'équipe prendra en charge le co-encadrement, avec IMT Mines Alès, d'un stage de 6 mois de niveau M2 sur les aspects quantitatifs et qualitatifs des petit et grand cycles de l'eau à l'échelle du territoire. Dans le cadre du projet, elle s'associera à des compétences complémentaires en modélisation d'accompagnement.

### **2023-04 - LABOVIVANT(S)- UMR G-Eau INRAE (Responsable : Olivier Barreteau) et UMR G-eau CIRAD (Amandine Adamczewski- Hertzog)**

L'équipe G-EAU apportera son expertise en sciences de l'eau, en informatique, en géographie humaine, en aménagement du territoire et démarche participative. Les recherches interdisciplinaires menées par l'équipe à l'interface de l'hydrologie, de la modélisation et des sciences de gestion, portent sur des projets de gouvernance locale de l'eau, utilisant des systèmes multi-agents et des jeux de rôles. Les travaux récents sur la gestion adaptive concertée de l'eau et des territoires dans le contexte du changement global, avec un enjeu particulier sur les interdépendances entre les plans d'adaptation locaux permettront d'enrichir la méthodologie déployée pour la mise en place du living lab. Ayant une fine connaissance des acteurs du terrain, l'équipe assurera la mobilisation des acteurs locaux, et des citoyens au sein du dispositif. L'équipe mobilisera ses compétences pour la réalisation des dispositifs de cartographie participative, l'étude des perceptions et attachements des acteurs (ressource en terre et en eau), et les activités d'accompagnement et de capitalisation au travers de l'objet photographique dans une démarche interdisciplinaire. Les enjeux de gouvernance et d'institutionnalisation du dispositif seront raisonnés au sein du WP2 en mobilisant les compétences acquises par l'équipe G-Eau au sein de différents projets en France et à l'étranger. L'équipe prendra en charge l'encadrement d'un stage de 6 mois de niveau M2.

	Coordinateur	Participants
<b>WP1 - Se repérer dans la complexité sociohydrologique</b>		
T1	IMT Mines Alès	Partenaires externes/sous-traitance
T2	G-EAU	ESPACE
<b>WP2 - S'organiser pour s'adapter au manque d'eau</b>		
T1	G-EAU	IMT Mines Alès, partenaires externes
T2	G-EAU	ESPACE, IMT Mines Alès, G-EAU, partenaires externes/sous-traitance
<b>WP3 - Agir pour s'adapter au manque d'eau</b>		
T1	ESPACE	IMT, G-EAU, partenaires externes/sous-traitance
T2	G-EAU	ESPACE, IMT Mines Alès, G-EAU, partenaires externes/sous-traitance

Tableau récapitulatif de la répartition des tâches dans le cadre du projet LabOVivant(s)

## **CONTEXTE SCIENTIFIQUE**

- **Contexte général**

Le contexte méditerranéen est de plus en plus considéré comme un "proxy" du changement climatique (Rixen *et al.* 2005) : l'amplification des phénomènes dans cette région du globe les rendrait plus perceptibles pour l'observation et l'analyse par les scientifiques mais aussi, potentiellement pour la prise de conscience et la mobilisation des acteurs locaux. Avec un régime hydrologique typiquement méditerranéen, le haut bassin versant des Gardons est caractérisé par une variabilité climatique extrême : crues éclair, périodes d'étiages sévères, sécheresse (Laganier, 2014). Ces caractéristiques soulèvent de nombreuses questions sur l'avenir de ces cours d'eau, soumis à de fortes pressions environnementales et socio-économiques, ainsi que sur l'adaptation des populations à un manque d'eau qui se pérennise. Ces impacts socio-hydrologiques des changements globaux invitent à révéler la diversité spatiale et temporelle d'un "mode d'habiter" (Mathieu, 2014) en manque d'eau.

Notre territoire d'étude est situé dans la partie cévenole des communes des Causses-Aigoual Cévennes, en bordure du bassin versant des Gardons (nord-ouest du département du Gard). Si les Cévennes ont atteint un pic démographique autour des années 1846, aujourd'hui la densité de population résidente à l'année est relativement faible (estimée en moyenne à 20 habitants au km<sup>2</sup>). Toutefois, en période estivale la population peut doubler, engendrant des problématiques concernant les usages et disponibilités en eau, ainsi que des effets négatifs sur les rivières, en période d'étiage. L'eau a joué un rôle essentiel dans ce paysage composé d'un système complexe d'aménagement de pentes et de crêtes jusqu'aux lits des cours d'eau. Avec des précipitations annuellement supérieures à 1 000 mm, les vallées cévenoles sont très arrosées mais avec une très forte variabilité temporelle, l'essentiel des précipitations impactant en effet ce territoire sur des périodes très courtes (souvent de l'ordre de 24h, cumul proche de 700 mm/24h sur les hauteurs des Plantiers le 19 septembre 2020) en automne (lors des épisodes cévenols ou méditerranéens) et plus rarement au printemps, avec en corollaire des hivers et des étés secs marqués par des périodes de basses eaux sévères. Les cours d'eau sont ainsi soumis à des variations de débits considérables avec des extrêmes (voisins ou supérieurs à 10 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>) et des débits à l'étiage voisins ou inférieurs à 1 l/s/km<sup>2</sup>, voire des assecs. Jusqu'au début du XXe siècle, le mode d'habiter permettait une vie en quasi-autonomie grâce à l'installation et à l'entretien de nombreux ouvrages hydrauliques (béals, tancats, trencats, moulins, etc.) et à une économie locale basée sur la polyculture vivrière et l'élevage. Après une période d'exode rural, de reboisements massifs, une végétation dense s'est répandue et a dominé le territoire. Faute d'entretien des infrastructures hydrauliques, ces circuits d'eau sont désormais en grande partie noyés dans les espaces forestiers (Cornu, 2003 ; Lamorisse, 1964). Ce territoire vit aujourd'hui une situation de tension entre deux réalités :

- D'un côté, une volonté de développement économique (touristique, agricole) du village qui suppose de travailler sur l'attractivité du territoire pour redonner vie au territoire ;

- De l'autre, des problèmes chroniques liés à l'accès à l'eau (agricole et potable) et des problèmes conjoncturels de tensions sur les espaces de vie (inondations, sécheresse).

Depuis ces dernières années, les épisodes de tensions vécus par les populations (2017, 2021, 2022) pour l'accès à la ressource en eau touchent des espaces qui n'étaient jusque-là pas touchés, et de façon répétée (perte de fonctionnalité de certaines mines d'eau, difficulté de remplissage des stockages d'eau potable (captation superficielle...)). L'assèchement des mines d'eau et la perte de certaines sources corroborent l'hypothèse de changement structurel du régime. Ces épisodes de sécheresse ont également pour conséquence de dégrader la qualité de la ressource eau: certains cours d'eau se retrouvent contaminés par les rejets des eaux usées traités en périodes d'étiage et les usages agricoles et touristiques, l'utilisation non réglementée de bâts pour l'irrigation et les usages particuliers peuvent entraîner une diffusion de ces pollutions dans les sols, dans les nappes et dans les ouvrages de stockage (citerne, bassins, mines d'eau) et autres forages privés sans aucun contrôle. La poursuite de l'usage de ces eaux potentiellement contaminées pose des questions sanitaires.

Le manque d'eau est en passe de s'instaurer, de manière structurelle, comme une situation de crise permanente, imposant de réinventer la trajectoire du territoire et de réorganiser la gouvernance de l'eau. Il devient donc urgent d'apporter des solutions concrètes pour accompagner les habitants à vivre dans un territoire en tension avec la ressource en eau et à s'organiser collectivement pour développer des espaces résilients d'un point de vue social, écologique et économique. La question de l'attractivité de ces territoires "en crise" se pose également. Les difficultés liées à la mobilisation de la ressource risquent d'impacter durablement la trajectoire d'accueil de ces territoires, à la fois touristique (craignant le manque d'eau en été), mais aussi rural (frein aux installations agricoles).

Ces questions d'accès à l'eau pour de multiples usages ont toujours été au centre des organisations sociales et constituent un défi pour la résilience des groupes sociaux. Dans les régions où l'eau est rare, ces organisations sociales atteignent un degré élevé de sophistication pour organiser les activités de groupe selon des accords sociopolitiques fondés en partie sur la connaissance des rythmes hydroclimatiques saisonniers et de leurs risques (Casciarri, 2013). Par ailleurs, l'eau est l'objet d'une production intense et continue de connaissances. Les savoirs "scientifiques", et parmi eux les savoirs hydrologiques, occupent une place importante. Développée à travers plusieurs spécialités (hydrologie de surface, hydrogéologie, hydraulique, climatologie, etc.), la production de ces connaissances est étroitement associée à la sphère de la décision publique en matière de gestion de l'eau. Cela conduit certains chercheurs à les qualifier de savoirs hégémoniques (Trottier, 2008 ; Linton, 2010). Le caractère "objectif" et "neutre" des connaissances scientifiques ainsi produites est souvent opposé aux connaissances "locales", "vernaculaires" reléguées dans le domaine des "croyances" ou des "perceptions", ce qui révèle l'asymétrie de pouvoir entre ces deux types de connaissances. Les savoirs dits "locaux" sont basés sur l'expérience, la transmission et le dialogue, et concernent différents aspects de la relation que les populations entretiennent avec l'eau. Les savoirs les plus documentés (grâce aux anthropologues) concernent la mobilisation et la distribution de l'eau ainsi que l'organisation sociale et politique de son partage (Collard et al., 2022). En revanche, les auteurs ayant étudié la circulation des eaux souterraines, la fluctuation des débits, l'origine des eaux et la pollution sont très peu documentés. Le travail de mise en valeur des savoirs hydrologiques "locaux" reste donc à approfondir.

Les connaissances locales et scientifiques ne devraient pas être opposées (Agrawal, 1995) mais plutôt articulées ou hybrides car les connaissances hydrologiques locales dépassent souvent les horizons disciplinaires fragmentés des connaissances scientifiques. Les laboratoires vivants (Janin et al., 2017 ; Crémim et al., 2018) offrent des espaces permettant aux acteurs d'expérimenter collectivement des solutions durables sur le territoire. Ils se positionnent comme des arènes collaboratives permettant de "traduire" (Callon, 1986) les savoirs et les positionnements de ces acteurs hétérogènes (Mélard et Gramaglia, 2022).

- **Contexte ZABR :**

- **Thématique ZABR :** Observatoire social des territoires fluviaux
  - Quels liens entre les interactions des acteurs et la vulnérabilité face aux risques liés à l'eau ?
- **Site Atelier ou Observatoire ZABR :** Rivières Cévenoles
- **Besoin de connaissance Agence de l'eau :**

- Thème de rattachement : Risques environnementaux et vulnérabilité des milieux
- Besoin de connaissances : 5 - Thématique transversale - Sociologie: Gouvernance - L'installation dans la crise permanente: se préparer, s'organiser, s'habituer au manque d'eau. Comment anticiper ? Comment organiser des territoires résilients sur le plan social et économique ?

Le projet LabOVivant(s) aura à cœur de s'inscrire en complémentarité des travaux menés sur le site "Rivières Cévenoles" et en particulier de remobiliser les résultats du programme HydroPop (2017-2020) sur :

- Les connaissances en termes de suivi des étiages et des perceptions associées à la ressource en eau qui pourront être mobilisées sur le laboratoire vivant comme un socle commun de connaissances scientifiques dans les premières discussions,
- Le bilan réalisé sur les différentes démarches de sciences participatives testées dans le projet HydroPop qui pourra permettre d'amorcer le dialogue avec les participants du laboratoire vivant avec une large gamme de propositions consolidées et d'envisager ainsi une co-construction plus efficace,
- Le scénario de gestion de crise "sécheresse" développé dans le programme HydroPop qui pourra constituer une première étape de concertation et de discussion entre les acteurs lors de premières séances de travail sur le territoire,
- Le suivi hydrologique mis en œuvre pour HydroPop, aujourd'hui repris par l'EPTB des Gardons et les modèles développés associés qui permettront le suivi des périodes de basses eaux lors du projet.

L'objectif sera donc de dépasser largement le cadre des travaux effectués dans le projet HydroPop, tout particulièrement sur la démarche participative où il s'agira de co-construire les protocoles de recherche, en mobilisant une approche de science citoyenne mise en place sur ce laboratoire vivant. L'expérience acquise par le consortium d'un point de vue des sciences participatives sera fortement mobilisée.

## **FINALITE ET ATTENDUS OPERATIONNELS**

- **Finalités scientifiques**

***Participer à une définition historicisée et localisée du manque d'eau :*** Les sécheresses ne sont pas un fait récent au sein du territoire : faisant suite aux travaux de l'historien Jean Louis Ponce, un rapport de synthèse élaboré pour le « SMAGE » des Gardons relève nombreuses dates où la sécheresse aurait fortement impactée la ressource en eau (Vayssade et Didon-Lescot, 2008). La sécheresse est définie de manière hydrologique : les sécheresses résultent d'un manque de précipitations, observées sur un an, plusieurs années ou de manière saisonnière. Il existe plusieurs types de sécheresses : 1/atmosphérique ou météorologique correspondant à un déficit prononcé et prolongé de précipitations, 2/ pédologique ou agricole qui concerne des taux d'humidité très faibles dans le sol et 3/ hydrologique, caractérisée à la fois par une baisse importante des niveaux des eaux souterraines et une diminution des débits de surface (Gillet, 2021). Pour autant, localement la sécheresse reste une notion qu'il est parfois difficile de circonscrire : en fonction des épisodes pluvieux, une année déficitaire en eau peut ne pas être perçue comme une année de sécheresse. Au contraire, la multiplication de petits épisodes pluvieux peut donner l'impression que l'année n'est pas problématique alors même que le déficit hydrique sera fort. Cette question de la définition de la sécheresse est d'autant plus prégnante que l'amnésie écologique tend à modifier les référentiels de la perception d'une situation dite "normale". Aussi, sur la base d'une analyse des données

pluviométriques depuis 1900, nous aurons à cœur de tenter une définition historicisée des périodes critiques, en termes d'eau, pour le territoire. Avec les acteurs, le lien entre offre et demande, dans sa dimension historique, et l'identification des points de tensions sera caractérisé.

**Améliorer la connaissance des interactions sociohydrologiques en situation de sécheresse pour renouveler les paradigmes de gestion de l'eau:** Dans une logique d'adaptation au changement climatique et de résilience territoriale face à la pérennisation des crises "sécheresse", nous traiterons des usages humains et non humains de l'eau, afin de restaurer les continuités entre les différentes interfaces autour des rivières et de renforcer les solidarités écologiques en situation de manque d'eau (Mathevet & Bousquet, 2014). Le projet constitue une approche participative qui va initier des processus de recherche et d'innovation, dans lesquels nous explorerons la pluralité des acteurs (humains, non-humains, vivants, non-vivants) et des rapports à l'eau (physiques, symboliques, sensibles, mémoriels, etc.) afin d'adapter les pratiques sur le territoire. L'ambition est de repenser les paradigmes traditionnels de la gestion de l'eau, en passant d'une approche "linéaire" dans laquelle les flux d'eau doivent être drainés et évacués rapidement, à une approche "circulaire" dans laquelle les flux d'eau doivent être ralentis, stockés, réutilisés.

**Accompagner, Institutionnaliser et répliquer le dispositif LabOVivant(s) :** Ce projet est une opportunité de partager les réflexions, les méthodes et les objets frontières établis au niveau collectif comme un nouvel outil pour la prise de décision sur les territoires en manque d'eau et d'en tester ses effets. Une réflexion sera menée sur la pérennisation et l'institutionnalisation du dispositif qui pourra ainsi être perpétué au-delà du projet de recherche mais également transféré et adapté à différents contextes de la ZABR et plus globalement du RZA. Nous souhaitons valoriser les résultats en labellisant le LabOVivant(s) comme une approche innovante et l'enregistrer dans le Réseau Européen des Living Labs (ENoLL).

- **Attendus opérationnels locaux**

La communauté de communes Causses-Aigoual-Cévennes a manifesté son intérêt pour le projet LabOVivant(s) (voir annexe).

**Connaissance de la sécheresse = Mettre en capacité les acteurs à s'adapter au manque d'eau :** L'objectif principal du projet est de participer à la mise en capacité des citoyens et des autorités locales dans leur volonté de dynamiser leur territoire, de réduire les tensions et de pouvoir organiser collectivement une réflexion sur leur avenir. Cette mise en capacité passe notamment par une construction et une mise à disposition d'outils pour :

- Une connaissance plus approfondie (connaissance sur la qualité et la quantité de l'eau, détection des signes avant-coureurs de la sécheresse, notamment, par hybridation des connaissances locales et des connaissances scientifiques actualisées) de la dynamique de l'eau, et des phénomènes de sécheresse, à l'échelle de leur territoire ;
- La mise en place d'une approche collaborative, à l'échelle locale, de stratégies d'adaptation au manque d'eau et d'identification d'actions à mener.

**Adaptation à la sécheresse = Créer de nouvelles dynamiques de concernement et collaboration autour de l'eau et des infrastructures de l'eau :** Le projet souhaite participer à la résilience de ce territoire, dans une crise qui se pérennise en intégrant les dynamiques actuelles ou souhaitées de la population concernée. Cela passera notamment par une revitalisation des *communs* (Aubert & Botta, 2022) qui ont été, de tous temps, centraux pour la société cévenole (Barrière et al., 2017 ; Travier & Pelen, 1980). Par *communs*, nous désignons à la fois l'eau en tant que ressource mais également en tant que milieu et patrimoine. Ces *communs* peuvent notamment s'incarner dans des petits patrimoines hydrauliques, passés ou récents, qui pourront faire l'objet d'un renouvellement de l'attention des acteurs locaux. Par la mise en oeuvre des approches de l'intendance environnementale, l'objectif sera de trouver les voies et moyens pour associer les acteurs du territoire à la préservation de ces *communs*, et ainsi redonner du sens à cette préservation en permettant aux acteurs de ne pas subir la situation en manque mais d'en devenir partie prenante.

## **DESCRIPTIF DETAILLE**

### • **Méthodologie**

L'approche méthodologique s'articulera autour du LabOVivant(s) qui sera considéré comme un écosystème vivant, mobile et évolutif à l'interface entre les différents acteurs de l'eau (Figure 1). Par acteurs de l'eau, nous entendons mobilisés les acteurs sachants concernés, c'est-à-dire qui manifestent un concernement par rapport aux enjeux d'eau et de manque d'eau en particulier et qui disposent de certains savoirs (sensibles, historiques, culturels, sociaux, économiques, techniques, etc.) relatifs aux petit et grand cycles de l'eau sur le territoire. Nous serons particulièrement attentifs à mobiliser une diversité de points de vue au regard des interactions hydrosociales (différentes responsabilités, différents usages, etc.) en interpellant les riverains, les élus, les acteurs institutionnels de la gestion de l'eau, les acteurs économiques et usagers de la ressource en eau, acteurs sociaux et scientifiques, etc.

Le rôle de cet écosystème sera de s'assurer d'une mise en valeur et d'une hybridation des différents savoirs de l'eau, à travers :

- La proposition de cadres conceptuels et méthodologiques issus de travaux de recherche en sociohydrologie, géographie sociale, hydrologie et modélisation participative permettant de se repérer dans la complexité de la réalité sociohydrologique du territoire et d'amplifier des phénomènes, des interactions, des interdépendances ;
- La mobilisation de dispositifs éprouvés à l'interface entre les enquêtes qualitatives des sciences humaines et sociales (entretiens, ateliers, observation) et des approches artistiques (photographie notamment par le "studio Viviane Dalles"). La démarche photographique qui vise à capter et valoriser les rapports entre les usagers et la ressource en eau reposera sur une appréhension sensible du lien à la ressource. Vecteur de l'attachement, et du rapport à l'eau, la photographie permettra de valoriser les formes sensibles et sensitives du rapport à la ressource, par les acteurs eux-mêmes. La photographie participative sera également mobilisée pour documenter le processus de mise en place et de construction de la démarche LL (suivi des expérimentations, des approches en sciences citoyennes) afin d'analyser le processus de co-construction qui s'établit entre recherche et citoyen. Il s'agira d'une approche réflexive sur le processus de recherche lui-même. La Maison de l'eau, située aux plantiers, sera partie prenante du dispositif de recherche et accueillera les expositions photographiques qui seront construites dans le cadre du projet.



Ce projet est divisé en trois work packages (WP) scientifiques et organisationnels avec leurs Tâches (T) correspondantes. Un site d'étude, autour d'un objet d'eau (source, cours d'eau, bâls, etc.), sera défini en premier lieu pour mettre en application la méthodologie.

## **WP 1 : Se repérer dans la complexité sociohydrologique pour mettre en évidence les interactions et interdépendances en situation de manque d'eau**

### ***T1 : Reconstituer la trajectoire socio-hydrologique des territoires de l'eau***

- Identification, datation et analyse, par proxy avec les données avoisinantes, des périodes de tension sur l'eau en vue de croiser les approches historiques et la perception/mémoire des habitants et d'aboutir à une définition historicisée de la "sécheresse" tentant de pallier à l'impact de l'amnésie écologique.
- Mise en récit et co-construction d'une frise chronographique de l'histoire locale des sécheresses à mémoire d'humains (hommes et femmes), de non-humains (espèces emblématiques) et de non-vivants (sédiments) sur la base de l'exploitation d'archives locales, de bases de données, de photos aériennes et de cartographies diachroniques et d'entretiens), incluant les ouvrages hydrauliques associés construits au fil du temps.
- Mise en récit et des "histoires personnelles du manque d'eau" autour des cours d'eau, des sources, du petit patrimoine hydraulique, etc. (entretiens, ateliers participatifs avec les habitants).

### ***T2 : Rendre manifeste les connaissances locales sur l'eau***

- Mise en place d'un petit laboratoire mobile d'observation et d'analyse qualitative de l'eau dans les zones identifiées avec les acteurs de l'eau (bâls, cuves de stockage, cours d'eau à fort impact touristique, rejets non traités, etc) :
  - Observation : sur le terrain, avec les acteurs de l'eau, seront identifiés et répertoriés les indicateurs sensibles (visuels, olfactifs, etc.) mobilisés localement pour détecter une eau de mauvaise qualité, en fonction des usages. Ce travail pourra s'appuyer sur les travaux menés par Antoine Fricard, en 2022, sur les indicateurs de la santé des cours d'eau.
  - Analyse : les paramètres retenus avec les acteurs de l'eau seront analysés à l'aide de capteurs ou tests rapides : pH, conductivité, O<sub>2</sub>, DCO, N, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, P, quantité de bactéries totales par ATPmétrie (ou entérocoques, coliformes sous 24h). Les résultats seront partagés et nourriront les ateliers du WP2.

Une cartographie de la qualité des cours et ressources en eau sera établie en mettant en perspective les données recueillies par observation des acteurs de l'eau (indicateurs sensibles) et par analyse qualitative (indicateurs physico-chimiques).

- Enquête sociologique et cartographique pour recueillir les savoirs locaux sur les zones sensibles dites en tension et en manque d'eau pour co-construire une définition spatialisé de la "sécheresse" spatialisée et multi-échelle et cartographier les ressources et les interdépendances entre humains, non-humains, vivants, non-vivants (cartographie participative, itinéraires et pistages commentés); Accompagnement et mobilisation des citoyens au travers de photo-interviews.
- Reconstitution de la diversité des représentations et des pratiques de l'eau et du manque d'eau (entretiens, démarche autour des attachements)
- Définition, co-construction et mise en place d'un système quantitatif d'observation, de suivi et d'interprétation participatif et collectif des ressources en eau au regard des besoins.

## **WP 2 : S'organiser pour s'adapter au manque d'eau par la mise en œuvre, l'animation et la pérennisation du LabOVivant(s)**

A l'échelle du territoire sélectionné pour l'objet d'eau qu'il recèle (source, cours d'eau, bâls, etc.), un Laboratoire Vivant (Janin *et al.*, 2017 ; Crémim *et al.*, 2018) sera co-conçu avec les citoyens et les autorités impliquées dans le territoire (citoyens, élus, acteurs institutionnels, acteurs économiques, acteurs sociaux et scientifiques).

#### **T 1 : Construire la gouvernance du LabOVivant(s)**

- Mobilisation des acteurs pour discuter de la mise en place du comité de pilotage du LabOVivant(s): co-construction du format de gouvernance (dispositif ouvert s'appuyant sur une représentativité de la diversité des acteurs et des compétences)
- Co-construction des règles de gouvernance et d'une charte d'éthique du LabOVivant(s)
- Photographie de l'action : suivi photographique des rencontres scientifiques - citoyens - décideurs locaux pour documenter et analyser le processus de co-construction de la démarche LL

#### **T 2 : Faciliter la modélisation participative et élaboration de stratégies long terme pour s'adapter au manque d'eau**

- Animation d'une série d'ateliers :
  - Avec pour objectif de :
    - Aboutir à une définition locale des situations de sécheresse et une identification des signaux faibles permettant d'alerter et de commencer à s'adapter ;
    - Co-construire des scénarios d'évolution locale du territoire face à la pérennisation des situations de manque d'eau ;
    - Accompagner la réflexion collective sur l'élaboration de stratégies d'actions à mener pour s'adapter au manque d'eau.
  - à l'aide de méthodes et d'objets frontières (cartes de la qualité de l'eau, cartes des zones sensibles en tension, frises chronographiques, photographies, ...) issus du WP1:
    - Définition locale de la sécheresse
      - Analyse comparative et calibrage mutuel des observations sensibles des acteurs de l'eau avec les analyses quantitatives et qualitatives de l'eau
      - Co-construction d'une définition locale de la sécheresse et d'indicateurs de suivi à mettre en place localement
    - Scénarios :
      - Modélisation participative de l'impact du changement climatique sur la tendance démographique du territoire (dépeuplement ou repeuplement ?)
      - Modélisation participative du petit et du grand cycle de l'eau en intégrant, au-delà des approches quantitatives de la ressource, les approches qualitatives et sensibles de l'eau via la co-construction d'outils de simulation (jeu sérieux)
    - Stratégie d'actions :
      - Scénarisation prospective d'une vie souhaitable et résiliente, en mobilisant d'une part les scénarios "sécheresse" développés dans le cadre du projet Hydropop, et d'autre part les méthodes d'anticipation, de storytelling et de design fiction et en intégrant des crises de sécheresse au regard des scénarios climatiques et des modèles hydrologiques existants.
      - Identification collective de solutions locales pour adapter et ajuster les pratiques face au manque d'eau.

#### **WP 3 : Agir pour s'adapter au manque d'eau : expérimenter et communiquer sur des solutions durables et souhaitables**

##### **T1 : Prioriser les solutions identifiées pour la mise en œuvre d'expériences sur le territoire**

- Animation d'une série d'ateliers : sur la base des conclusions de la première série d'ateliers WP2, accompagnement des acteurs de l'eau à la mise en oeuvre de quelques solutions durables et souhaitables
  - Avec pour objectif une priorisation équitable des solutions identifiées en WP2 pour le plus grand nombre d'acteurs de l'eau (ces solutions pourront concerner à la fois la mise en place d'observatoires locaux des situations de tension sur l'eau et la mise en oeuvre d'actions d'adaptation)
  - À l'aide de méthodes permettant :
    - L'identification de critères pour prendre une décision et faire des choix qui seront identifiés et validés collectivement pour prendre en compte les conséquences sur les êtres humains et les non-humains connus
    - Un dispositif d'observation des moments de rencontre au sein du Living Lab afin d'accompagner les acteurs pour l'amélioration des processus (identification et mise en débat des points de vigilance pour assurer la durabilité de la mobilisation citoyenne) mise à l'échelle des solutions priorisées

## ***T2 : Capitalisation et valorisation de l'expérience***

Le projet LabOvivant s'intègre dans une volonté d'accompagnement et de pérennisation d'une démarche localement portée par les citoyens. Les enjeux portés par la ressource en eau mobilisent fortement les acteurs locaux. La construction d'un collectif porteur d'activités et de solutions construites localement, dans l'intérêt collectif est un enjeu majeur. La préparation d'un portage par les citoyens, et l'autonomisation du dispositif est au cœur du projet. Dans le cadre du projet les résultats seront valorisés au travers du dispositif LL qui sera ancré localement.

- Capitalisation des expériences sensibles (photo-interview - photographie de l'action) - construction d'une exposition photographique de science citoyenne autour de l'eau
- Diffusion de l'exposition et des produits du Living lab (cartographie, frises chronographiques, jeu sérieux, résultat des expérimentations) à travers les institutions pertinentes pour le territoire (Maison de l'eau, Réseaux de communes, Ecole primaire des Plantiers)
- Préconisations pour une pérennisation et une institutionnalisation du LabOvivant(s) au sein de la Communauté de Communes Causses Aigoual Cévennes
- Réflexion sur les opportunités de développer une approche LabOvivant(s) dans d'autres territoires et de la labelliser dans le Réseau Européen de LL (ENoLL), approche comparative du dispositif des living lab avec d'autres démarches (qu'est-ce que les living lab apportent de plus ?)
- Valorisation du dispositif LabOvivant(s) et des expérimentations au travers de publications scientifiques

## **Livrables :**

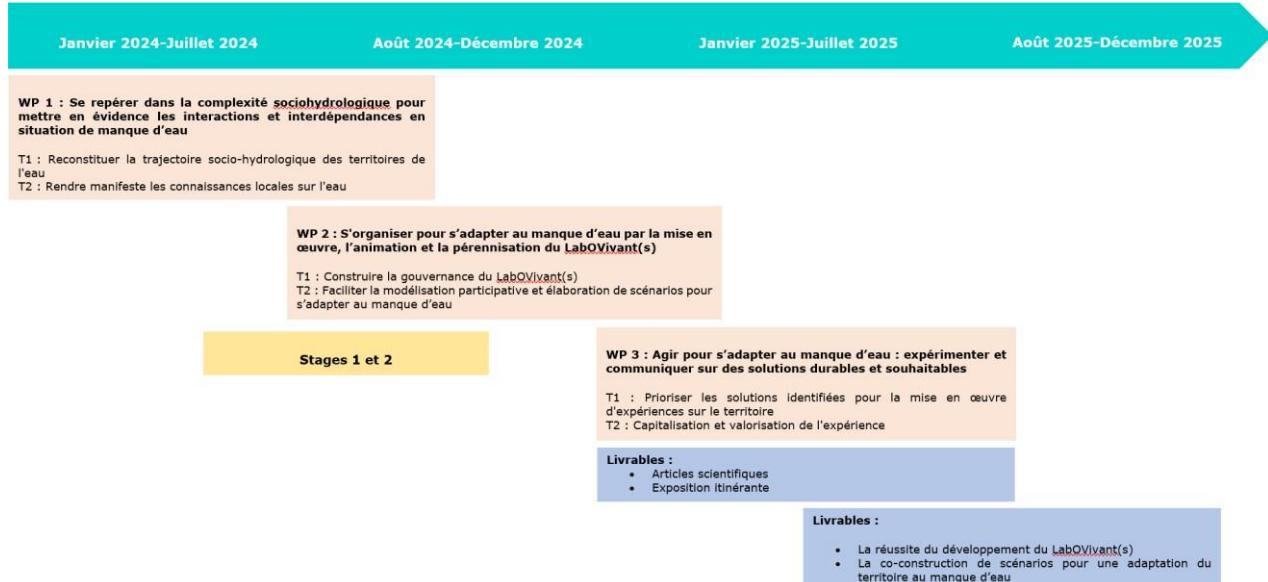
Production de livrables permettant la formalisation et l'évaluation des principaux résultats attendus :

- La mobilisation et la capitalisation des connaissances scientifiques et locales autour des interactions socio-hydrologiques en manque d'eau :
  - Articles scientifiques
  - Exposition itinérante de portraits ethno-photographiques et frises chronographiques autour des interactions socio-hydrologiques et des acteurs de l'eau
- La réussite du développement du LabOvivant(s)
  - Mise en place du laboratoire vivant (indicateurs : nombre de réunions réalisées, nombre et type de participants).
  - Document formalisant les règles de gouvernance et la charte éthique, comprenant des lignes directrices pour répliquer cette approche dans d'autres territoires
- La co-construction de scénarios pour une adaptation du territoire au manque d'eau

- Cahier de recueil des scénarios co-construits et de leur déclinaison en solutions durables autour du renouvellement de *communs* sociohydrologiques

## **DUREE DU PROJET :**

- Date de début - Janvier 2024
- Date de fin - Décembre 2026



## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- AGRAWAL A., 1995, Dismantling the divide between indigenous and scientific knowledge. *Development and change*, 26(3), 413-439.
- AUBERT S., BOTTA A. (eds.). 2022, Les communs - Un autre récit pour la coopération territoriale. Versailles : Ed. Quae
- BARRIERE O., & BES C., 2017, Droit foncier et pastoralisme, entre propriété et territoire. *VertigO*, 17(1).
- CALLON M., 2006, Sociologie de l'acteur réseau. *Sociologie de la traduction. Textes fondateurs*, 267-276.
- CASCIARRI B., « Systèmes sociotechniques, savoirs locaux et idéologies de l'intervention. Deux exemples de gestion de l'eau chez les pasteurs du Soudan et du Maroc », *Autrepart*, 2013/2 (N° 65), p. 169-190. DOI : 10.3917/autr.065.0169. URL : <https://www.cairn.info/revue-autrepart-2013-2-page-169.htm>
- COLLARD A-L, MOLLE F., RIVIERE-HONEGGER A, 2022, Le devenir des canaux d'irrigation gravitaire en Cévennes : entre gestion locale et nouvelle réglementation. [Rapport de recherche] INRAE / Montpellier SupAgro, 2 place Pierre Viala, 34090 Montpellier; EVS - UMR 5600. 2022. hal-03795660
- CREMIN É., LINTON J., MITROI V. & al., 2018, Quelles alternatives de participation dans les territoires de l'eau ? , *Participations*, 2018/2 (N° 21), p. 5-36. DOI : 10.3917/parti.021.0005. URL : <https://www.cairn.info/revue-participations-2018-2-page-5.htm>
- CORNU P., 2003, « Déprise agraire et reboisement. Le cas des Cévennes (1860-1970) », *Histoire & Sociétés Rurales*, 2003/2 (Vol. 20), p. 173-201. DOI : 10.3917/hsr.020.0173. URL : <https://www.cairn.info/revue-histoire-et-societes-rurales-2003-2-page-173.htm>
- JANIN C., PECQUEUR B, 2017, Les living labs: remise en question des processus de mise en marché et de politique publique. *Canadian Journal of Regional Science/Revue canadienne des sciences régionales*, 2017, vol. 40, no 1, p. 5-11.
- LAGANIER O., 2014, Un couplage de modèles hydrologique et hydraulique adapté à la modélisation et à la prévision des crues à cinétique rapide – Application au cas du bassin versant du Gardon, (France). Autre. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne. Français. NNT : 2014EMSE0749. tel-01126972
- LAMORISSE R., 1964, Deux exemples de modernisation agricole dans la Cévenne. In: *Études rurales*, n°12, 1964. pp. 117-133. DOI : <https://doi.org/10.3406/rural.1964.1135> www.persee.fr/doc/rural\_0014-2182\_1964\_num\_12\_1\_1135
- LINTON, J., 2010. *What is water?: The history of a modern abstraction*. UBC press.
- MATHEVET R., BOUSQUET F. 2014. Résilience et environnement : penser les changements socio-écologiques. Paris : Buchet/Chastel, 169 p.
- MATHIEU N., 2014, « Chapitre 6. Mode d'habiter : un concept à l'essai pour penser les interactions hommes-milieux », dans : Robert Chenorkian éd., *Les interactions hommes-milieux*. Versailles, Éditions Quæ, « Indisciplines », 2014, p. 97-130. DOI : 10.3917/quae.cheno.2014.01.0097. URL : <https://www.cairn.info/les-interactions-hommes-milieux--9782759221875-page-97.htm>
- MELARD F., GRAMAGLIA C, 2022, Participation citoyenne et production de savoirs situés sur les pollutions, *Revue d'anthropologie des connaissances* [En ligne], 16-4 | 2022, mis en ligne le 01 décembre 2022, consulté le 27 février 2023. URL : <http://journals.openedition.org/rac/29299> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rac.29299>
- RIXEN, M., BECKERS, J. M., LEVITUS, S., ANTONOV, J., BOYER, T., MAILLARD, C., FICHAUT, M., BALOPOULOS, E., IONA, S., DOOLEY, H., GARCIA, M. J., MANCA, B., GIORGETTI, A., MANZELLA, G., MIKHAILOV, N., PINARDI, N., & ZAVATARELLI, M. (2005). The Western Mediterranean Deep Water: A proxy for climate change. *Geophysical Research Letters*, 32(12), 1-4.

TRAVIER D., PELEN J.-N., 1980. *Le Temps cévenol. Les activités agricoles*, Sedilan, Nîmes.

TROTTIER J., 2008. Water crises: political construction or physical reality?. *Contemporary Politics*, 14(2), 197-214.