
Ce que les comportements sur le terrain nous disent des chercheurs : une expérimentation réflexive menée en Cévennes

What behavior in the field tells us about researchers : a reflexive experiment carried out in the Cévennes

Fabienne Errero, Juliette Cerceau, Pierre-Alain Ayral, Patrick Lachassagne et Christelle Gramaglia

Les auteurs tiennent à remercier toutes les personnes ayant participé à cette journée de terrain : les chercheurs embarqués dans l'expérience, monsieur Lamy, maire de la commune de Saint Germain de Calberte, ainsi que les observatrices. Nous remercions également les relecteurs anonymes pour les échanges riches et constructifs qui ont permis d'affiner notre article, sans oublier tout le soutien de l'équipe d'encadrement de la thèse.

Introduction : Vers un réancrage de la recherche

Recherche et rapport aux autres

¹ Depuis le XIX^e siècle, les savoirs en science de la terre et de la vie se sont progressivement organisés, spécialisés et ont eu tendance à se cloisonner sur une base disciplinaire. Dans le même temps, les méthodes se sont affinées avec des instruments qui se technicisaient. Les principes sont cependant restés les mêmes : découper les phénomènes en entités plus petites pour les observer et les analyser – majoritairement dans l'espace contrôlé du laboratoire (Kohler, 2002). Ce triple processus d'isolement, de réduction et de purification, est ce qui confère aux sciences une telle puissance explicative. Il conduit cependant à occulter certains aspects de la complexité du monde (Latour, 1989 ; 1991). Parce qu'ils doivent produire des savoirs répliques, généralisables et donc coupés de leur milieu d'émergence, les scientifiques opèrent des

sélections qui les conduisent à négliger certains aspects des phénomènes étudiés, considérés comme insignifiants. Cette tendance s'est accélérée avec le développement des modèles qui, reposant sur des extrapolations logiques et opérationnelles, minimisent le temps passé sur le terrain (Viveiros de Castro, 2019).

- 2 Aujourd'hui, la crise écologique, dont les causes sont pour une large part d'origine anthropique, de même que l'extension des collectifs de recherche sous l'effet de la multiplication des controverses (Callon *et al.*, 2001), viennent bousculer les savoirs établis, mettant en lumière des conséquences inattendues et des ignorances (Frickel *et al.*, 2010) entretenues par des méthodes et des habitudes de travail standardisées, routinières et cloisonnées. Dans son ouvrage « Où atterrir » (2017), Bruno Latour pointe les limites d'une science qui objective le monde physique et biologique en le pensant comme un fond commun déjà donné, extérieur et indifférent à nous – comme si les chercheurs pouvaient s'en extraire alors que non seulement ils y sont eux aussi plongés, mais qu'ils contribuent à façonner des versions particulières.
- 3 Pour échapper à cette bifurcation malheureuse qui, séparant qualités premières (celles de la nature) et secondaires (celles de l'esprit), nous empêche de trouver des solutions à la crise écologique, Latour propose, une expérience de reconnexion à partir d'un inventaire de nos dépendances qui pourrait être étendue aux scientifiques (et non plus destinées aux seuls citoyens). A quoi sont-ils attachés ? De quoi ont-ils besoin, concrètement, pour vivre et travailler ? Ces questions apparemment anodines renvoient à des recherches menées depuis les années 1970 en sciences humaines et sociales, lesquelles ont montré que la production des savoirs, quels qu'ils soient, est toujours située (à la fois tributaire de ses contextes d'émergence et influencée par les liens et les intérêts de ses promoteurs) quand bien même cette caractéristique est le plus souvent passée sous silence (Haraway, 1999). Ces approches insistent sur le caractère performatif des pratiques scientifiques qu'elles pensent en continuité avec les autres pratiques sociales, plutôt qu'en rupture avec elles, comme nous y avaient habitué l'épistémologie classique (Bachelard, 2004). Elles appellent à tenir compte d'autres savoirs pour envisager et faire advenir d'autres réalités plus favorables. Elles incitent aussi les scientifiques à assumer leurs responsabilités parce que leurs recherches peuvent avoir des conséquences négatives pour certains acteurs sociaux ou l'environnement. Ce faisant, elles bousculent les habitudes de ceux qui s'imaginaient à l'abri des interpellations publiques. Elles leur intiment, au contraire, de se mettre à l'écoute des demandes qui leur sont adressées pour gagner en pertinence, robustesse et réflexivité.
- 4 Cette proposition de reconnexion génère toutefois des tensions. Nombreux sont les scientifiques qui préféreraient répondre au manque de confiance et à la défiance, en remettant de la distance et de la démarcation entre experts et non experts. Pour certains cependant, cette situation tendue annonce un changement épistémologique majeur. Ils la voient comme une occasion à saisir pour générer de nouvelles connaissances, sur un autre mode (Peters *et al.*, 2013). Ils appellent ainsi à construire de nouveaux paradigmes transformatifs dans lesquels la posture des chercheurs est modifiée (Mauz *et al.*, 2019). C'est par exemple le cas dans les sciences de la durabilité (Komiyama *et al.*, 2006 ; Irwin *et al.*, 2018), critiques des pratiques scientifiques « hors sol », c'est-à-dire « sans terrain » ou « à telle distance » qu'il en est réduit à l'état de substrat insignifiant tandis que les non-spécialistes sont tenus à bonne distance. Elles proposent, au contraire, de nouvelles manières de co-produire les savoirs avec des

approches « problème-centrées » visant à concevoir des solutions pratiques en réponse à des problèmes ancrés dans des réalités locales et qui intéressent directement les acteurs sociaux. Pour des raisons qui tiennent à la pertinence, la robustesse, l'utilité sociale et la justice sociale, elles encouragent les recherches dites « transdisciplinaires » (Kaustubh *et al.*, 2022) dans lesquelles s'imbriquent savoirs universitaires et locaux – avec une visée clairement transformative sur les plans épistémologiques, sociaux et politiques. En cela, elles dépassent la distinction antérieure entre sciences fondamentales et appliquées (Horlings *et al.*, 2020), invitant à produire des savoirs de terrain différents parce qu'obtenus autrement : en prise avec des terrains et problèmes particuliers, mais aussi avec des acteurs sociaux subalternes qui sont mis en capacité d'objecter aux propositions scientifiques et donc de les faire bifurquer (Stengers, 2020). Nous pourrions ainsi dire que les sciences de la durabilité, si elles convergent bien avec l'idée de « savoirs situés », assumés comme tels, pourraient ainsi constituer une réponse à l'appel de Latour à faire « atterrir » la recherche, c'est-à-dire la réenclâsser dans l'épaisseur du monde. D'autant que pour Latour (2015), la modernité a eu pour effet imprévu et dramatique de remettre la « question de la nature » sur le devant de la scène – nous obligeant à repenser notre rapport au monde et à réexplorer nos interdépendances, solidarités et vulnérabilités partagées (Latour, 1991).

Les terrains de la recherche

- 5 Si dans son sens littéral « atterrir » signifie se poser sur le sol depuis le ciel, l'expression « où atterrir ? » pose plus particulièrement la question de connexion physique, spatiale, sociale et même sensible du processus de production des connaissances avec un lieu ou contexte donné. Appliquée aux scientifiques, elle peut surprendre, mais comporte néanmoins des vertus heuristiques. Il s'agit de les amener à questionner les manières dont ils sont attachés au monde et nouent des relations avec lui, y sélectionnent des phénomènes qu'ils vont scruter, et travaillent dans des conditions socio-matérielles précises qui donnent à leurs recherches une direction plutôt qu'une autre.
- 6 Nous abordons ces questionnements en nous focalisant sur le sens du « terrain » qui est une notion polysémique. Sabine Girard et Anne Rivière-Honegger (2015), en citant Calbérac (2010), indiquent d'ailleurs que le terme « désigne tout à la fois une unité spatiale étudiée (et donc une échelle), une méthode de collecte de données, mais également un ensemble de pratiques et de discours qui structurent la communauté disciplinaire ». Le terrain « garantit l'authenticité des observations recueillies et fait découvrir des réalités qui échappent aux autres stratégies d'investigation » (Claval, 2013, p. 1). C'est pour cette raison que, périodiquement, les scientifiques de la terre et de la vie, conscients des problèmes que pouvaient poser un trop grand éloignement du terrain ont imaginé des lieux intermédiaires pour y réaliser des mesures « comme au laboratoire » dans des conditions un tant soit peu connues à défaut d'être entièrement contrôlées (Kohler, 2002). Ils ont d'abord développé des stations de terrain expérimentales où s'installer dans la durée. Ils ont ensuite sélectionné des sites isolés et simplifiés sur un plan écosystémique, par exemple des îles pour limiter le nombre de variables à prendre en compte. Ils ont enfin ciblé des « expérimentations de la nature elle-même » soit des situations où une anomalie ou un changement peut être attribué une cause principale – sans intervention humaine directe.

- ⁷ En citant Calbérac (2011) et Claval (2013), Eric Masson (2022, p. 3) relève que « le terrain représente une réalité souvent complexe qu'il est quasiment impossible de transposer intégralement dans le confinement d'une salle d'étude (bureau ou laboratoire), d'un « cabinet » – ce qui confère aux sciences de plein air, pour reprendre une expression de Michel Callon, Pierre Lascombes et Yannick Barthe (2001), un régime de scientificité à part, différent des recherches menées dans des espaces clos, invariants et contrôlés. C'est une scientificité qui justement doit tenir compte de la variabilité de son objet d'investigation, mais aussi de l'absence de distinction claire entre cet objet et son contexte (Kohler, 2002). Pourtant, le laboratoire est encore très souvent présenté comme le modèle. Dans de nombreux domaines, y compris dans le cadre de recherches environnementales interdisciplinaires, les spécificités des terrains continuent donc à être gommées pour générer des espaces de calcul, extraire des données, produire des inscriptions et servir des compte-rendu généralisables.
- ⁸ Cette hégémonie du laboratoire, pensé comme non-lieu, a néanmoins fait l'objet de critiques à partir des années 1990 avec le développement des épistémologies féministes (Harding, 1991 ; Volvey et al., 2012) qui plaident en faveur d'attention renouvelées au terrain et à la positionnalité des chercheurs, à savoir les valeurs de leur groupe social qui orientent de manière implicite leur travail (le plus souvent en conformité avec les intérêts des groupes dominants). Dans le même temps, l'accent a été mis sur les affects et les émotions (Guinard et Tratnjek, 2016 ; Volvey, 2016) auparavant mis de côté par souci d'objectivité. C'est la conception moderne de l'objectivité réduite à un point de vue surplombant et neutre, mécanistique car délégué aux instruments qui a été remis en cause (Daston, 1992). Les féministes ont, au contraire, récusé l'idée que la recherche constituait une activité de rupture. Pour elles, elles doivent bien se penser en prise avec des milieux socio-matériels particuliers, en développant un « être au terrain » attentif et attentionné (Volvey et al., 2012) – pour mieux assumer et tirer les bénéfices épistémologiques et politiques des savoirs situés (Mélard et Gramaglia, 2022).
- ⁹ Si ces réflexions n'ont pas encore changé la manière dont les sciences sont enseignées à l'université, on notera que dans la pratique, il existe parmi les chercheurs une diversité de façons de faire qui renvoient à des styles de pensée ou postures, ou plutôt cultures épistémiques différentes (Knorr-Cetina, 1999 ; Pourtois et al., 2006). Les méthodes, outils et paradigmes qui orientent l'activité scientifique (raisonnements et manière d'établir une preuve) varient non seulement en fonction des disciplines, mais aussi à l'intérieur d'elles. La notion de culture épistémique est destinée à capturer les processus intérieurisés qui comptent pour la production des savoirs. Elle fait référence à cet ensemble de pratiques, d'arrangements et de mécanismes qui liés ensemble par la nécessité, l'affinité et les coïncidences historiques, dans un domaine précis de l'expertise professionnelle, font que nous savons de la manière dont nous savons (Knorr-Cetina, 2007). Il ne s'agit pas pour autant de classer des démarches dans des catégories prédéfinies, mais de prêter attention aux pratiques qui sont différentes selon la positionnalité des chercheurs, mais aussi les normes et habitudes professionnelles, alors que prévalait antérieurement une représentation uniforme des manières de faire des sciences. Ainsi, le rapport à la théorie, aux instruments, au terrain et à l'empirie ou encore à la société qui relèvent d'un éthos incorporé au cours de la formation ou l'exercice du métier, peuvent donner lieu à des démarches, des engagements et des résultats variés.

Etudier des chercheurs sur un terrain

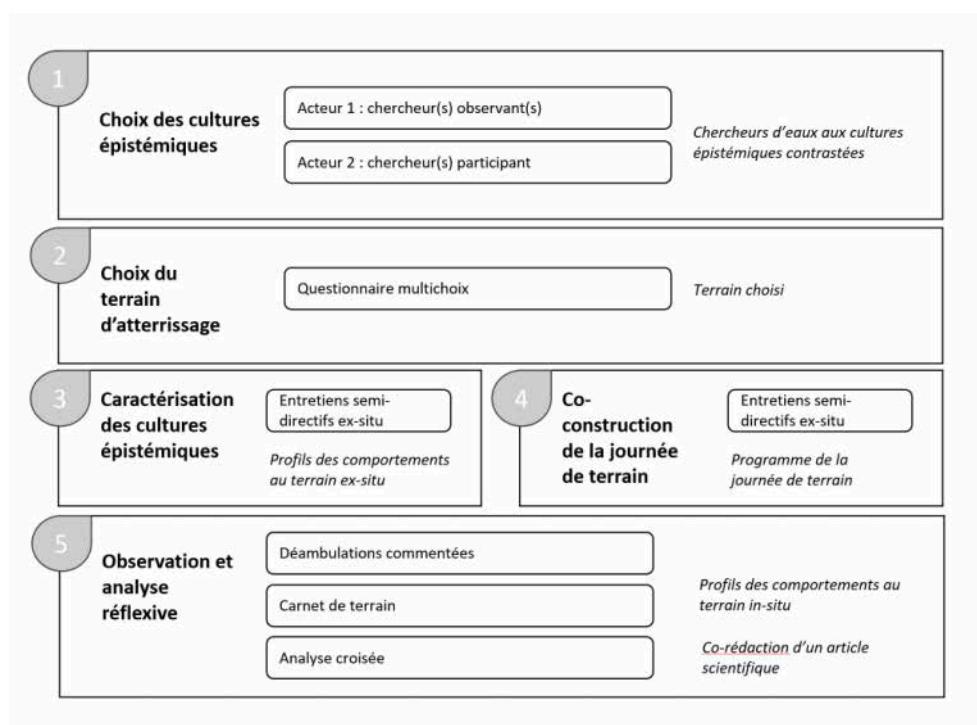
- 10 L'expérimentation que nous proposons a justement pour objectif de mettre en lumière ces cultures épistémiques et, ce faisant, permet de discuter de ce qui peut être négocié à propos de la relation au terrain, ou ne l'est pas, dans les approches inter et transdisciplinaires. Afin de rendre compte de ces cultures épistémiques, nous avons choisi de porter notre attention non pas sur les paradigmes de recherche sous-jacents dans lesquels s'inscrivent les choix théoriques et méthodologiques, ni les pratiques liées à la mise en œuvre à proprement parler des dispositifs expérimentaux. Nous avons choisi de porter notre attention aux comportements des chercheurs sur le terrain. Comme le rappelle Anne-Marie Toniolo (2009, p. 156), le terme « comportement », « est l'un des concepts « nomades » (terme emprunté à Isabelle Strengers), « les plus usités dans nos pratiques tant quotidiennes que scientifiques ». Comme le détaille cette auteure, l'histoire de la définition du comportement et de sa place en sciences, et notamment en psychologie, témoigne de l'imbrication profonde entre expérience immédiate et connaissance. Les apports des neurosciences en la matière ont ainsi pu mettre en évidence que les processus cérébraux les plus élaborés sont ancrés dans le corps agissant : « le comportement trouve sa place en devenant l'allié d'une corporéité qui le valorise et d'une cognition située » (Toniolo, 2009, p. 171). Le comportement, en tant que processus complexe participant à la production de connaissances à partir d'une expérience sensible, incarnée, n'est dès lors plus objectivable mais toujours déjà sujet d'une interprétation de l'observateur. Dans l'expérience menée, nous assumons donc pleinement le rôle de l'observation et de l'interprétation des comportements des chercheurs sur le terrain, comme faisant partie intégrante de la révélation d'un processus de production de connaissances en interaction avec l'expérience sensible du terrain.
- 11 Notre intention était de contribuer à la réflexion sur l'« être au terrain » (Volvey et al., 2012) avec un surcroît de réflexivité à travers l'observation et l'interprétation des comportements des chercheurs. Comme le rappellent Marc Galochet et Eric Masson (2022, p. 2), « le terrain n'est pas seulement un espace de recherches géographiques, c'est aussi un contexte, un environnement favorable au partage de questionnements, de concepts et de méthodes d'horizons disciplinaires variés et souvent complémentaires ». Nous rendons compte du protocole méthodologique réflexif choisi dans la première partie de cet article. A la manière de Claire Fonticelli (2022) qui s'est intéressé à des étudiants paysagistes, posons l'hypothèse que pour ouvrir « les boîtes noires » des scientifiques il faut provoquer une expérimentation qui pousse les uns et les autres à dévoiler leur culture épistémique et rapport au terrain par la mise en œuvre intuitive de comportements. Parce que n'avions pas le temps d'observer nos collègues dans la durée sur leurs terrains respectifs, nous avons spécifiquement créé, de manière collaborative, une journée de terrain collectif en Cévennes, afin de pouvoir concrètement analyser et discuter les formes de comportements révélateurs du rapport du chercheur au terrain.
- 12 Nous présentons ensuite la manière dont nous avons procédé pour construire et observer les conditions d'un « atterrissage » sur un terrain et sa mise en récit réflexive qui a révélé quelques tensions entre scientifiques, dans ce cas, il s'agit de « chercheurs d'eaux » (Rivière-Honegger et Ghiotti, 2022) se référant à des paradigmes différents (Wesselink et al., 2017). Nous décrivons leurs profils ainsi que le site retenu pour mener

à bien cette réflexivité. Nous détaillons aussi les étapes de recueil des données. Nous proposons enfin une analyse des résultats à la lumière des discours recueillis en entretiens avant et après la sortie, de manière à discuter des différents rapports au terrain.

Approche méthodologique

- ¹³ L'approche méthodologique globale est présentée dans ce schéma récapitulatif (fig. 1), elle comprend cinq étapes structurantes qui sont détaillées et explicités dans les paragraphes suivants.

Figure 1 : Approche méthodologique globale favoriser l'observation, l'interprétation et la réflexivité sur les comportements émergents du rapport de chercheurs au terrain



Choix des cultures épistémiques parties prenantes de l'expérimentation

- ¹⁴ L'expérimentation réflexive que nous avons organisée a réuni cinq scientifiques travaillant sur l'eau dont nous verrons qu'ils se rapportent à des cultures épistémiques contrastées. Pour tenter de les caractériser, nous nous appuierons sur les débats en cours entre deux approches distinctes des interactions et co-évolutions des systèmes sociaux et systèmes hydrologiques. Wesselink *et al.* (2017) étudient ainsi les différentes cultures épistémiques à l'œuvre entre ce qu'ils nomment « sociohydrologie » et « hydrosociologie » : ils opposent la posture positiviste et objectiviste des « sociohydrologues » à la posture constructiviste et holistique des « hydrosociologues ». Si pour les premiers, le point de départ est le système naturel, pour les seconds, c'est la société, et les systèmes sociotechniques en particulier. Si pour les premiers, le

chercheur se doit de rester neutre et objectif, pour les seconds, le chercheur ne peut rester neutre et engage sa subjectivité.

- 15 Ces deux postures se retrouvent parmi les participants à l'expérimentation (Tableau 1) :
- 16 1/ Deux chercheuses qui partagent une culture épistémiques d'« hydrosociologues ». Leur pratique est interdisciplinaire et elles ont un intérêt accru pour l'observation et la pratique du terrain qui s'étend aux disciplines qu'elles manient telles que la sociologie, l'anthropologie, la géographie sociale. Elles ont joué le rôle d'observatrices en créant les conditions de l'expérimentation et de la réflexivité collective.
- 17 2/ Trois chercheurs sont formés aux sciences de la terre et de la vie ayant pour champ de recherche l'eau, notamment en tant que ressource et risque et dont les pratiques, lorsqu'elles sont confrontées aux aspects sociaux s'apparentent plus à la « sociohydrologie ». Ils ont joué le rôle de participants en se pliant aux conditions de réalisation de l'expérimentation.

Tableau 1 : tableau de présentation des participants et observatrices

Participants	Genre	Tranche d'âge	Formation et cadre d'expertise	Fonction
Eric (prénom anonymisé)	Homme	30-40 ans	Hydrologue	Enseignant chercheur
Laurent (prénom anonymisé)	Homme	40-50 ans	Géographe physique, hydrologue	Ingénieur de recherche dans un organisme publique
Pascal (prénom anonymisé)	Homme	50-60 ans	Hydrogéologue	Directeur de recherche dans un organisme public et responsable de laboratoire
Juliette (auteur)	Femme	40-50 ans	Sociologue, philosophe, spécialisée en écologie territoriale	Enseignante chercheuse, maître de conférences
Fabienne (auteur)	Femme	40-50 ans	Architecte	Doctorante interdisciplinaire, spécialité environnement, territoires et sociétés

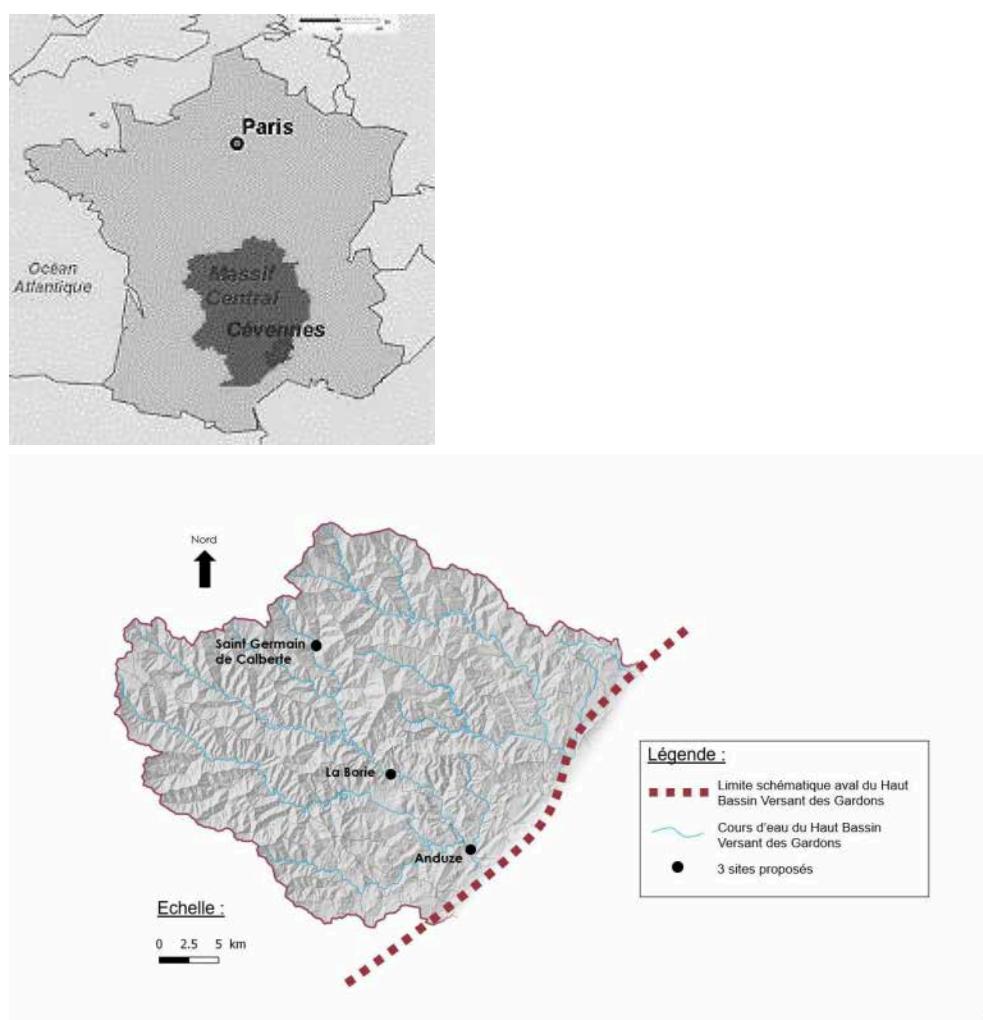
Choix d'un terrain

- 18 Parmi les nombreux points critiques des bouleversements écologiques de ce siècle, l'eau est un enjeu majeur et de nombreuses disciplines sont mobilisées pour évaluer et gérer les ressources concernées dans un contexte de changement climatique rapide (Rangecroft et al. 2022). C'est le cas dans le périmètre retenu qui se situe en Cévennes où des événements climatiques extrêmes peuvent à la fois la rendre trop abondante ou rare (Artigue, 2012).

19 Pour sélectionner le terrain, les participants ont répondu à un questionnaire proposant trois sites pré-ciblés situés sur le haut bassin versant des Gardons (fig. 2) :

- Saint-Germain-de-Calberte, une commune rurale lozérienne paisible d'environ 500 habitants se situant à une altitude atteignant 1147 m ;
- La Borie, une ancienne ferme abandonnée de quelques hectares seulement qui se trouve à une altitude proche de 200 m. Ce site, a fait l'objet d'une controverse socio-environnementale autour des années 1980 ;
- Anduze, un bourg situé à une altitude de 134 m. Localisée en aval immédiat de la confluence des Gardons de Saint-Jean et de Mialet, cette commune touristique d'environ 3300 habitants, est malheureusement célèbre pour ses crues dévastatrices qui l'affectent en période d'épisodes cévenols.

Figure 2 : carte du haut bassin versant des Gardons indiquant le positionnement des 3 sites proposés



Fond de carte retravaillé d'après source EPTB des Gardons : IGN, SIG-LR, Agence de l'eau, SMAGE des Gardons, 2016 ; Abrahami, 2009.

20 Le choix du terrain où se déroule la journée s'est unanimement porté sur Saint-Germain-de-Calberte par intérêt pour le contexte géologique, en raison des enjeux socio-hydrologiques représentatifs ou encore par attachement au lieu.

Caractérisation des cultures épistémiques

- 21 Des entretiens semi directifs (Beaud et Weber, 2010) « ex-situ » ont permis de questionner les participants à propos de leur culture épistémique (formation disciplinaire, méthodes de prélèvement, rapports au sens commun et conception du rôle social des sciences). Ils ont été retranscrits et les résultats obtenus permettent de cerner leurs profils d'acteurs sociaux et scientifiques. Leurs trajectoires, positionnalités et cultures épistémiques plurielles sont discutées sur la base de leurs témoignages.

Co-construction des étapes de la journée de terrain

- 22 Ces entretiens ont été l'occasion de co-construire l'organisation de la journée « *in situ* », en initiant une discussion autour de cartes et photos partagées de Saint Germain de Calberte. Les chercheurs ont pu formuler des recommandations sur la façon d'aborder ce terrain sur trois registres différents :

- **le parcours** : « *Saint Germain, c'est vaste tout de même* », le premier rapport au terrain n'est *a priori* pas circonscrit à un site en particulier, il est plutôt de l'ordre de la déambulation sur « *1 ou 2 parcours* » et sur les traces de l'eau « *de la source, à un endroit où il y a des crues* », incluant également un endroit « *ancré sur quelque chose qu'on voit* » ;
- **les étapes incontournables** : cette déambulation est envisagée avec des « *arrêts* » pour « *regarder et prendre l'info* », en prêtant attention « *à trouver des angles de vue sur lesquels on puisse essayer de répondre en termes de trajectoire* ». La rencontre des acteurs locaux qu'ils soient « *des sachants* », des « *gestionnaires, des personnes qui ont un autre regard* » permet de cibler rapidement des objets patrimoniaux, hydrologiques ou géologiques. Arrêts et rencontres s'articulent dans un processus permettant de « *calibrer et valider* » les discours. Le chercheur va « *accumuler des informations* » qui vont construire sa « *stratégie* » de recherche permettant de poursuivre les « *réflexions et actions à mener* » - et cela même s'il n'en fait pas état dans ses compte-rendu ;
- **les outils à préparer** : seau, conductivimètre, marteau de géologue, téléphone portable pour certains, carte au 1/25 000 et carnet de note pour d'autres.

- 23 Sur la base de ces recommandations, les observatrices ont structuré un programme de la journée de terrain qui synthétise et croise la façon dont les chercheurs se sont projetés sur le terrain depuis leurs bureaux. La journée a eu lieu le 1^{er} juillet 2022 et a été pensée en 5 étapes (Tableau 2) :

Tableau 2 : tableau des étapes de la journée, associées à des photos correspondant aux points de vue.

Première étape – la vue d'ensemble :

Point de RDV en amont du village qui offre une vision panoramique autour du territoire de Saint Germain de Calberte. Ce premier point d'ancrage permet d'identifier et de « *réfléchir ensemble sur des objets du paysage* ». Temps de préparation dédié pour l'étape suivante (questions à poser au maire du village).

Deuxième étape - la rencontre :

Un RDV est pris au préalable avec le maire du village pour organiser une heure d'entretien libre, avec les questions préalablement construites, en vue de préciser les lieux propices à un « atterrissage » pour une exploration plus approfondie.

Troisième étape - le choix du lieu « d'atterrissage » final :

Premier bilan en milieu de journée sur les premières interactions avec le terrain : croisement des observations, des connaissances et des éléments recueillis auprès du maire, puis identification d'un lieu d'« atterrissage » : un terrain qui doit valider les objectifs proposés « *ex situ* » affinés grâce aux premiers échanges de la matinée portant sur les interactions « sociohydrologiques ».

Quatrième temps - l'immersion dans le terrain :

Déplacement des chercheurs vers le lieu choisi. Moment d'un contact étroit entre les chercheurs et le terrain dans sa dimension physique et sensible.

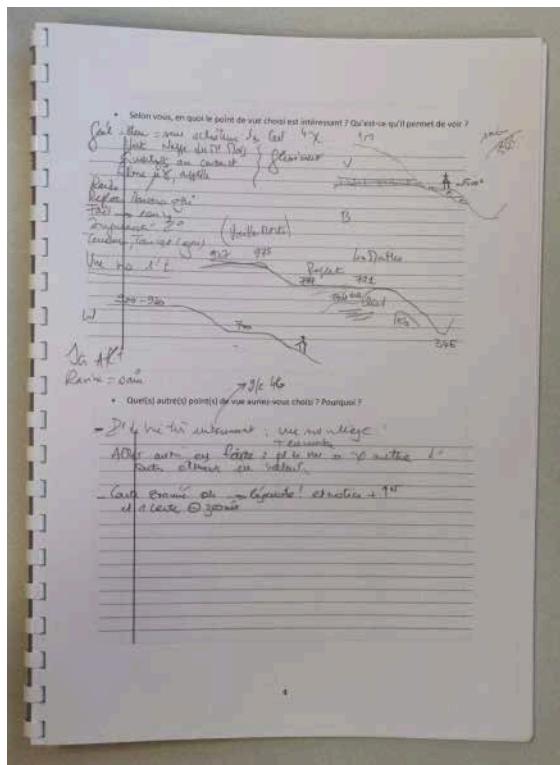
Cinquième temps - la conclusion :

Bilan de fin de journée, l'équipe se réunit afin de partager les résultats, discuter et échanger sur cette expérience de terrain commune

Observation et analyse réflexive de la journée de terrain

- 24 Durant la journée de terrain, une stratégie de récolte de matériaux oraux et écrits complémentaires a été mise en place - avec retranscription partielle. Ce protocole s'inspire de méthodes de déambulations commentées, mais aussi de l'observation participante, laquelle avait été utilisée par Latour (1993) à l'occasion d'une ethnographie visuelle. L'accent est porté sur l'observation et l'interprétation des informations comportementales produites par les chercheurs sur le terrain. Comme le rappelle Toniolo (2006), l'information comportementale n'est pas structurée sur le mode d'un alphabet ou d'une syntaxe. Il s'agit d'un entremêlât complexe d'éléments voco-acoustiques qui accompagnent les discours (l'intonation, le tempo, etc.) et d'indices visuels statiques ou cinétiques (postures corporelles, gestes, mimiques, regards, etc.).
- 25 En supplément des outils apportés par les participants, un carnet de terrain détaillant le parcours de la journée est fourni afin de favoriser la réflexivité et l'interprétation des comportements par les chercheurs participants à l'expérimentation, il est conservé à la fin de la journée pour analyser les notes, observations et croquis que les chercheurs y auront apposés (fig. 3).

Figure 3 : Extrait d'un carnet de terrain



Résultats : les différents comportements de chercheurs en rapports au terrain

Les comportements des chercheurs ex-situ

Approfondissement des cultures épistémiques des participants

- 27 Avant d'analyser la manière dont ces chercheurs se connectent au terrain, nous approfondissons les cultures épistémiques des trois participants à l'expérimentation.
- 28 Eric est un enseignant chercheur hydrologue, de formation pluridisciplinaire (géologie, hydrologie et météorologie), il est le seul participant originaire des Cévennes. Il élabore des modèles hydrologiques en considérant qu'une phase de calcul et d'approximation est nécessaire pour « *sécuriser les fondamentaux* ». Il se présente comme « *naturaliste* », terme qu'il définit comme « *une forme d'objectivisme [...] : les choses elles existent parce qu'elles existent [...] on va essayer de les observer de la façon la moins discutable possible, en tout cas pour l'objectif qu'on recherche puisque l'observation est toujours discutable après* ». Il précise que selon lui, son approche rejoint « *l'approche systémique* », c'est-à-dire « *considérer les choses dans leur ensemble, parce que dans leur ensemble, elles ont toutes quelque chose à dire* ». Son rapport aux sciences sociales n'est pas directement évoqué, néanmoins il ne « *considère pas que l'homme fait partie de la nature* », reconnaissant une position toute particulière. Il conçoit sa recherche comme une « *démarche assez individuelle* », par choix, nécessité et méfiance par rapport aux résultats produits par d'autres. Il signale l'impact et le rôle de l'intuition : « *les choses, elles ne tombent pas au hasard* », « *y'a pas de hasard* », « *je n'exclus absolument pas l'intuition* ». L'intuition du chercheur est décrite comme quelque chose qui n'est « *pas palpable [...], qu'on ne peut pas écrire, qu'on ne peut pas quantifier, qui est basée sur tout un tas de connaissances, tout un tas de perceptions qui sont celles d'un individu qui a une histoire, qui a une expérience, et qui ne sont pas nécessairement scientifiques* ». Néanmoins, il demeure difficile de rendre compte de cette part d'intuition, notamment lors de l'écriture d'un article par exemple. Il intègre ce « *feeling* » préalable dans ses « *modèles statistiques* » sur lesquels il travaille, permettant la liberté d'intégrer en amont ses hypothèses puis d'être extrêmement vigilent « *au biais de confirmation* », c'est-à-dire arriver à « *penser contre soi-même* ».
- 29 Laurent possède également une formation pluridisciplinaire (chimie, géographie, et hydrologie), il est aujourd'hui ingénieur de recherche dans un organisme public. Il travaille dans le cadre de recherches participatives liées à un observatoire dédié. Sa pratique dépasse l'interdisciplinarité pour se rapprocher de pratiques transdisciplinaires : « *à mon sens les savoirs locaux, vernaculaires [...] sont tout aussi importants que les savoirs scientifiques* ». Concernant les méthodes de prélèvements et calculs, il dit que les hydrologues devraient être « *très modestes sur ces histoires de vérités* » conscient des incertitudes de calculs ayant des conséquences au regard des réglementations. Il se décrit comme étant « *facilitateur pour faire que les collègues puissent travailler en interdisciplinarité* » ainsi, il encourage l'expression de tous les points de vue. Sa culture épistémique est ouverte sur d'autres formes de savoirs.
- 30 Enfin Pascal est hydrogéologue, spécialisé en hydrogéologie des aquifères granitiques, métamorphiques et volcaniques, il est directeur de recherche dans un organisme public et responsable de laboratoire. Ce chercheur confirmé s'est mis à l'interdisciplinarité de manière « *imparfaite* ». Ses propos reflètent une appréhension au regard des résultats

que les SHS peuvent produire en matière d'hydrologie. Néanmoins il est conscient des effets d'asymétrie engendrés : « *j'ai l'impression que j'ai un biais cognitif, parce que ça veut dire que je sous-entends qu'il n'y a que les sciences dures qui font les fondations* ». Selon lui, il est « *indispensable* » de procéder à des calculs de « *coin de table* » et « *approximatifs* » sur un terrain avant de mener des évaluations plus détaillées et précises. Il noue toutefois un rapport spatial avec son terrain, il lui façonne des contours, une existence, le projetant au plus proche de son domaine d'expertise : « *dans mon pré carré* », « *je fais d'abord mes 4 murs* ». Pragmatique, il décrit son travail comme une traduction technique scientifique opérationnelle pour répondre à un besoin. Il explique vouloir « *challenger* » les méthodes dans un rapport critique et constructif aux autres savoirs.

Formalisation du rapport distancié au terrain dans les discours des chercheurs

- 31 Le terrain que nous pouvons observer à distance lors des entretiens *via* l'intermédiaire de cartes et photos (fig. 4) interpelle les participants. Il inspire trois hypothèses différentes qui précisent encore les cultures épistémiques des trois participants. Pascal adopte spontanément une posture pragmatique : « *je me poserais la question de savoir : comment ce village qui est pinqué sur un flanc de montagne, a géré ses problèmes d'alimentation en eau, surtout dans le passé* ». Laurent suppose que ces ensembles de terrasse ont une relation avec l'eau et propose de « *construire un discours à trois* » et « *réfléchir ensemble aux objets du paysage* ». Eric considère que chaque vallée porte sa particularité concernant l'eau : « *à l'Est ça va être plus sec, à l'Ouest plus humide* ».
- 32 Le terrain choisi représente un « *challenge* » pour les sciences hydrologiques et hydrogéologiques. En effet, le sous-sol est majoritairement cristallin, peu perméable (Lachassagne *et al.*, 2021), conditionne les chemins et le cycle de l'eau. Le site abrite de nombreux équipements hydrauliques mettant en évidence le rôle de l'eau. Les évolutions démographiques et paysagères montrent une composition d'habitats préservés de l'urbanisation où les usages de l'eau imposent des contraintes fortes pour maintenir du développement. L'histoire de ce terrain vis-à-vis de l'eau, ses limites géographiques, physiques, administratives et l'empreinte laissée par les politiques passées et actuelles, réunissent les conditions pour expérimenter une analyse « *sociohydrologique* » en proposant « *un regard ou une dynamique* » qui combine sociologie et hydrologie en une construction qui permet « *l'interaction entre personnes et avec le terrain* » (Riaux et Massuel, 2014).
- 33 Saint Germain de Calberte interpelle les chercheurs : qui habite ce territoire ? Quelles sont les sources d'approvisionnement en eau et comment se sont façonnés les usages ? Quels ont été leurs modes d'adaptation aux sécheresses ou aux crues ? Au-delà d'un regard nostalgique sur un paysage patrimonialisé, ces dynamiques d'évolution s'immiscent en profondeur dans les réflexions des chercheurs qui en viennent à préciser et à projeter la façon d'intervenir sur le terrain.

Figure 4 : photographie d'un « quartier » de Saint-Germain-de-Calberte, composé de bancels



Cliché Errero

³⁴ Pascal pense « caler 2-3 rendez-vous » avec « des sachants » dans le village pour ensuite visiter « 2-3 sites » afin de « calibrer » et « valider » ce que les personnes consultées auront dit « oralement ». Le lien qu'il établit avec le terrain se fait par cette première hypothèse à propos de l'évolution de la gestion de l'eau à Saint Germain de Calberte, mais également par ses habitants.

³⁵ Eric propose quant à lui de s'appuyer sur un rapport temporel et historique, en mobilisant la toponymie du terrain empreint des histoires culturelles et contées : « *je me serais peut-être basé sur l'histoire [...] de la Vieille Morte¹en fait* », « *tout n'est pas forcément faux dans ces contes* ». En effet, en Cévennes, la transmission orale est populaire (Cabanel, 2007). Pour ce scientifique, le terrain semble être une affaire de temps dans un rapport qui se construit et s'entretient à la fois physiquement et temporellement : « *j'y suis tout le temps dans ce coin-là* », « *en allant au quotidien voir un peu ce qui se passe* ». Le rapport au terrain peut ainsi s'inscrire dans le temps long, invitant le chercheur à développer de la patience et de la persévérance : « *tu ne sais pas ce qui se passe, mais dans 10 ans, à force d'aller regarder, [c'est] ton idée qui va être la bonne* ». Cette pratique de terrain s'inscrit au long cours, soit par des pratiques scientifiques de collecte de données nécessitant répétition sur un temps long « *je vais accumuler des informations et au bout d'un moment, ça va bosser tout seul* » parce que le terrain tient une place particulière dans la trajectoire scientifique d'un chercheur. Eric avait mentionné être originaire des Cévennes et évoqué quelques souvenirs d'enfance : « *j'avais un grand père qui me menait voir les crues au bord du Gardon* ». Ainsi, le lien au terrain se fait par sa connaissance de la culture locale et dans un rapport itératif semblant le positionner dans une « boucle récursive imprégnation/révélation/validation » (Masson, 2022).

³⁶ Laurent adopte plus rapidement un rapport physique et sensible au terrain, basé sur la mobilisation d'expériences antérieures : « *Quand tu fais du terrain dans les Cévennes, tu vois assez partiellement, parce que tu as la forêt qui te gène* ». Il intègre rapidement l'effet de groupe « *réfléchir ensemble* » « *qu'on ait une question, qu'on essaye d'y répondre en formalisant quelque chose* », et souhaite « *produire quelque chose* », par exemple « *un carnet de terrain* », qui soit en lien avec le paysage « *il faut que ça soit ancré sur quelque*

chose qu'on voit ». Il semble nuancer ses recommandations, tant il sait que ce n'est pas « évident de passer du point bleu sur la carte à la réalité du terrain ».

- ³⁷ Ces chercheurs partagent une culture épistémique *a priori* conforme aux aspirations scientifiques dominantes en privilégiant un rapport objectif, neutre et distancié au terrain. L'expérimentation a pour objectif de mettre ces cultures épistémiques objectivées et affirmées dans les discours à l'épreuve du rapport au terrain en rendant compte de l'évolution des comportements, en particulier les informations comportementales (discours, éléments voco-acoustiques, indices visuels) des chercheurs. Lors de ces entretiens préalables, nous avons pu préciser et formaliser le rapport distancié au terrain, en recueillant les comportements projetés à distance sur le terrain retenu pour l'expérimentation. A travers les discours recueillis, il apparaît que cette culture épistémique de premier abord partagée se précise et se distingue pour chaque participant, laissant entrevoir des différences dans la façon de se projeter sur le terrain (approche instrumentale, approche culturelle, approche collective) et d'anticiper les rapports aux acteurs (acteurs locaux et chercheurs). Nous identifions en particulier notamment différentes postures face à la médiation projetée voire fantasmée d'un dialogue avec un autre. S'expriment immanquablement des rapports de domination entre recherche et société (*via* la volonté de répondre aux questions de société), entre disciplines et savoirs (*via* le questionnement sur la pertinence des résultats produits par d'autres).

Les comportements des chercheurs in-situ

- ³⁸ L'objectif de ce paragraphe descriptif est de rendre compte de l'évolution des comportements des trois chercheurs par la description et l'analyse des informations comportementales collectées au fur et à mesure de la journée d'expérimentation.

Découverte du terrain

- ³⁹ En cette matinée de juillet 2022, nous posons le pied en amont du village. Le terrain est spontanément intellectualisé par la formulation de nombreuses hypothèses autour du rapport des habitants avec l'eau, basées sur les caractérisations géologiques et topographiques du site : est-il une « *zone en tension* » ? Ont-ils « *plein de sources* » captées ? Les chercheurs se rassemblent autour de la carte IGN cadrée sur la zone ciblée, ainsi qu'une carte géologique, afin de savoir « *où l'on est* ». Les cartes servent « *d'objet frontière* » (Trompette et Vinck, 2009) entre eux : elles deviennent l'outil de convergence autour duquel ils questionnent le territoire depuis leurs connaissances disciplinaires. Mais les cartes jouent également le rôle de « *frontière* », de « *barrière* » avec le terrain : le rapport au terrain reste encore un peu distant car le regard se concentre sur les cartes. Cette première étape de la journée conforte les cultures épistémiques des participants.

- ⁴⁰ Mais progressivement, ils vont entrer en contact avec le paysage environnant. L'eau, pourtant imperceptible, lointaine, est le centre d'intérêt : « *c'est la grande question* ». Ils notent la présence d'une « *reculée* », visible dans le paysage, mais non mentionnée sur la carte, et qui témoigne de l'action de l'eau. Ce site est « *un des rares endroits des Cévennes* » qui présente, sur presque tout un versant un glissement de terrain sur lequel l'eau agit progressivement. Le village est posé sur un replat, « *pile en tête* » du glissement de terrain, entouré d'un couvert végétal dense. Chaque chercheur met en

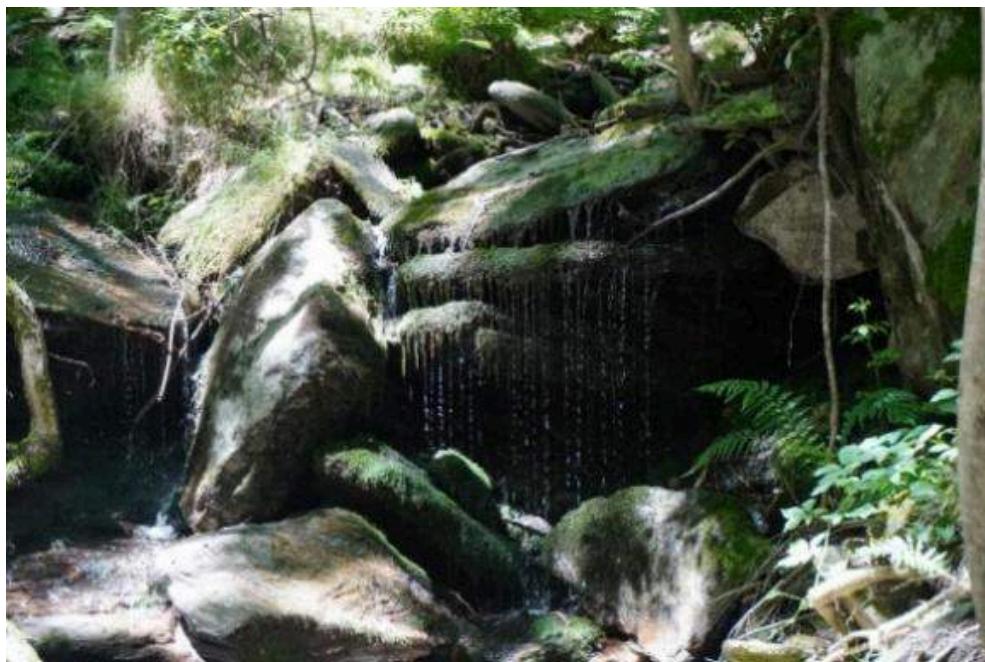
récit ce paysage, en retracant les grandes lignes de l'histoire passée du territoire ; en échangeant les uns, les autres sur des anecdotes qu'ils connaissent qu'elles soient culturelles, historiques, professionnelles ou familiales, ils approfondissent ainsi leurs savoirs. Si l'emplacement choisi est « *pas mal* », « *dégagé* », « *assez représentatif des systèmes* », l'envie de pouvoir aller vers, interagir, avancer comme pour explorer et découvrir s'en ressent : « *j'irai bien y mettre un coup de marteau* ».

- 41 Même après avoir eu un échange riche avec le maire, il n'est pas simple pour les chercheurs d'identifier un lieu d'intérêt où se rassembler pour aller plus loin dans leurs investigations. La carte est remobilisée, les chercheurs élargissant le périmètre spatial de la recherche et « redécollent » vers des stations de mesure éloignées. Lors de cette phase d'indécision, le rapport au terrain est momentanément déréalisé. Ils se raccrochent à ce qu'ils connaissent, soit des descripteurs et inscriptions validées par les pairs. C'est en faisant la synthèse des premières questions ciblées, des observations réalisées et des propos recueillis auprès du maire, que les chercheurs décident enfin de se diriger vers les stations d'observation situées auprès de quelques sources au-dessus du village.
- 42 Lors de cette découverte du terrain, les comportements des chercheurs laissent peu de place au non-verbal : les chercheurs parlent beaucoup, partagent leurs connaissances, intellectualisent leur rapport au terrain. Dans les discours, les éléments voco-acoustiques sont maîtrisés : l'intonation est mesurée, les émotions sont maîtrisées. Le geste dominant consiste à pointer l'index dans une direction, permettant ainsi aux regards de converger autour d'une compréhension commune d'un phénomène observable à l'œil nu ou bien d'un phénomène dont on suppose l'existence.

Révélation d'une « bulle » sensible au cœur du terrain

- 43 En début d'après-midi, les chercheurs ont choisi de se positionner auprès de sources situées autour du hameau de Flandres, à proximité et en contact direct de la matière (l'eau, la roche, etc.). Ils mobilisent leurs expertises mais aussi leurs sens : on touche l'eau (« *faut aimer l'eau fraîche !* ») tout en mesurant sa conductivité électrique (« *il faudrait aller chercher le conductivimètre* »), sa température, on goûte ce que le terrain peut offrir (« *oh ! heureux homme, une fraise !* »). Le terrain prend alors une dimension sensible où un « polysensorialité », c'est-à-dire qu'« un parcours en tous sens » s'exprime (Fonticelli, 2022). Les prises vidéos montrent les corps en action : on marche, on grimpe, on saute pour aller voir de plus près. Les chercheurs s'activent et se positionnent les uns par rapport aux autres. Dans ce ballet, deux dynamiques opèrent : des rapprochements pour aider à faire une mesure, pour mieux voir ce que l'autre fait ; des pas de côté pour aller voir ailleurs, à l'écart des autres. A ce moment, les observatrices demandent quelques précisions que les participants commentent pour rendre compte de ce qui est fait. A la vue d'une « *cascade en frange* » (fig. 5) et à la découverte d'une « *nappe* » (fig. 6), les chercheurs marquent un arrêt, sourient et expriment leurs émotions : « *c'est beau !* », « *superbe !* ».

Figure 5 : photo d'une cascade en frange sur le terrain d'atterrissement



Cliché Errero

Figure 6 : photo de la nappe libre sur le terrain d'atterrissement



Cliché Errero

⁴⁴ Lors de cette immersion dans le terrain, le langage verbal est mis de côté auprès d'une information comportementale dominée par des éléments voco-acoustiques (l'intensité d'une exclamation, le tempo du langage qui s'accélère pour privilégier des phrasés courts) et des indices visuels cinétiques rapides (des mimiques, des gestes amples). C'est également le lieu de l'expression de comportements ritualisés. Le terrain se prête à la

prise de mesures de débit et les gestes liés à cette mesure se mettent en œuvre spontanément, en se passant de toutes explications verbales : on crie « *top !* » pour lancer le remplissage chronométré d'un seau.

- 45 Ces chercheurs ont été surpris par la découverte de ce terrain où le patrimoine hydraulique cévenol a laissé ses traces et où l'eau multiforme s'exprime, s'entend, se voit, se sent. Ces émotions se partagent et se diffusent dans le petit collectif de chercheurs, donnant tout son sens au constat de Emmanuel Petit (2021) : l'émotion en recherche « peut être transmise, partagée, au sein d'un groupe ». Pour quelques instants, le contact avec les sources, l'émerveillement qu'il a pu occasionner (sourires, temps de pause contemplatif), a fait ressortir le corps co-impliqué dans l'action de connaissance comme corps vivant et comme corps social (Volvey, 2014). La « positionnalité » du chercheur, si elle s'exprime toujours dans un certain rapport de force entre identités, a ainsi donné à entrevoir une interaction au terrain qui s'affranchit d'un rapport purement intellectualisé et objectivé pour laisser la place à un rapport sensible, presque charnel, voire esthétique au terrain - avec l'expression d'une certaine subjectivité propre à chacun.
- 46 Mais dès que les chercheurs s'éloignent des sources, dès le chemin du retour au laboratoire, ce changement de comportements s'efface, la distanciation avec le terrain se restaure et le corps dans sa matérialité est mis de côté. Les participants discutent du terrain, projettent d'éventuelles collaborations, synthétisent les connaissances acquises durant cette journée. Ils réfléchissent aux moyens de mieux cerner ce terrain en y installant des stations de mesures. La faible présence de l'humain ne manque pas de séduire Laurent : « *moi je suis en recherche de spots comme ça où il n'y a personne* ». Cette remarque spontanée témoigne encore d'un rapport au terrain très particulier où la présence de « gens » perturbe les travaux scientifiques. Pour beaucoup de scientifiques, il est en effet plus confortable de pourvoir isoler les phénomènes hydrologiques ou écologiques et de s'affranchir de la complexité des interactions sociohydrologiques.

Discussions : réflexivité à l'œuvre dans le rapport au terrain

Réflexivité dans le rapport au terrain

- 47 Le terrain agit comme « passeur de frontières » entre les représentations, les pratiques et les disciplines (Riaux, Massuel 2014). Il influence la manière dont les scientifiques appréhendent une question. Il façonne, plus largement, les postures de recherche. Dans le même temps, le terrain se révèle en fonction « de celui qui l'appréhende, de sa culture, de son histoire, de son éducation » (Vieillard-Baron, 2005). Il est le reflet de celui qui l'observe et qui le pratique (Raineau, 2021). Certains terrains peuvent d'ailleurs avoir une empreinte durable sur la trajectoire des scientifiques qu'ils ont indirectement formées.
- 48 Si le comportement est le reflet du processus à l'œuvre entre la cognition située et la corporalité, il apparaît que le terrain y joue un rôle tout particulier. Il est cette altérité, cette interface, avec laquelle le chercheur doit composer pour mettre en œuvre une réflexivité sur sa posture. En effet, le terrain est un milieu idéal pour nouer des rapports des altérités. En tant que tel, il n'est pas qu'un substrat inerte et insignifiant,

mais le lieu de l'expression d'un rapport physique et sensible au monde. Il est une portion d'espace et de temps, dans lequel se vit une proximité, voire intimité, pouvant contribuer à façonner et transformer les pratiques propres à chaque chercheur. Il est aussi un lieu social qui contribue à une intelligibilité collective et participe à une mise en interdisciplinarité des savoirs – quand il est pratiqué en commun.

- 49 L'intervention d'un tiers est toutefois essentielle à l'accomplissement de la réflexivité : à la différence de l'introspection qui est une observation de la conscience par elle-même, la réflexivité désigne un retour de la pensée sur elle-même par l'intermédiaire d'un dialogue avec un autrui, une altérité qui invite à changer de cadre de référence, de grille de lecture (Bouissou et Brau Antony, 2005).
- 50 Le terrain oblige à des ajustements pour l'installation des instruments. Il modifie les protocoles d'échantillonnage. Intellectuellement, il peut faire douter, révéler ou infirmer une intuition. Il intervient, sans que cela soit explicité, dans la réflexion du chercheur, venant à transformer, plus ou moins profondément, son référentiel interne du fait de la nécessaire adaptation des questionnements et des pratiques à ses caractéristiques propres et sa complexité. Nous pouvons donc lui concéder une forme d'agentivité.
- 51 Encore faut-il être à l'écoute de cette altérité comme le suggère Brown (2019) qui a comparé la démarche de deux groupes de chercheurs : le premier reconnaît et s'appuie sur le rôle que peut jouer le terrain dans la recherche, quitte à se mettre en danger physiquement et scientifiquement. Le second qui s'inscrit en cohérence avec une approche distanciée, neutre et reconnue des sciences, critique l'influence que le terrain a pu avoir sur le premier groupe. Les divergences d'opinions peuvent parfois limiter la recherche. Qu'en est-il pour le collectif de chercheurs de cette journée expérimentale ? Auprès des sources, nous avons pu observer et rendre compte d'une « capsule spatio-temporelle » où ils ont accepté l'agentivité du terrain, entrouvrant les barrières disciplinaires - au moins momentanément. Comme nous l'avons vu, à ce moment et à cet endroit-là précis, les comportements se sont révélés plus ancrés, salissants, intuitifs, enchantés que les discours initiaux le laissaient paraître.

Réflexivité dans le rapport aux autres

- 52 Durant l'expérimentation d'atterrissement que nous avons orchestrée, la réflexivité des chercheurs sur leur rapport *in situ* au terrain a opéré à travers la prise de notes sur le cahier de terrain, mais aussi et surtout par les échanges entre participants et observatrices ayant permis de mettre en mots, par la description et l'explicitation, les pratiques de terrain. Cette journée montre que les relations ainsi activées peuvent prendre des formes diverses selon les chemins empruntés : avant même de « converger », il s'agit de dialoguer, observer, proposer, décrire, analyser, calculer, expliquer, etc. La connexion passe principalement par une mise en récit (par les mots ou par les corps) des représentations et des pratiques de terrain.
- 53 Elle participe ainsi d'une certaine réflexivité du chercheur qui prend alors sa propre pratique, son propre rapport au terrain, comme objet pour l'analyser et en rendre compte (Bouissou et Brau Antony, 2005) : qu'est-ce que je fais ? Comment je le fais ? Pourquoi ? Cette réflexivité peut également se teinter d'une démarche d'auto-évaluation critique : est-ce que cela convient ? Comment quelqu'un d'autre voit ce que je fais ? Ce processus réflexif opère parce que le rapport au terrain est aussi rapport à

des tiers, à d'autres chercheurs. Emergent alors des questionnements voire des bousculements de la culture épistémique propre à chacun. Ainsi, des questions comparatives sur nos compétences (Buchs et al., 2008) : comment ma discipline se positionne-t-elle par rapport aux autres ? Et peut-être plus fondamentalement : est-ce que ma discipline produit de meilleurs résultats que d'autres ? » demeurent encore des points de tension auxquels l'interdisciplinarité et la science de la durabilité sont confrontées.

- 54 Pour Borderon et al. (2015), l'interdisciplinarité exacerbe cette nécessité d'une démarche réflexive. Cette réflexivité serait, in fine, un levier pour la mise en interdisciplinarité des savoirs sur le terrain : pour Jeanne Riaux (2013), ce dernier permet ainsi de dépasser « la méconnaissance que chaque chercheur a du métier de l'autre, de sa manière de définir un terrain et de le documenter ». Ainsi, la posture épistémique de Laurent nous semble révélatrice : elle favorise l'écoute des autres, tout en alimentant les discussions et débats sur ses expériences de terrain. Elle a permis de tisser des liens entre les participants.
- 55 Il ne faut cependant pas s'en tenir là. Ce serait encore mettre de côté la dimension physique et sensible du rapport aux autres sur le terrain : les corps des chercheurs se positionnent également les uns par rapport aux autres, la motricité s'ajuste en fonction des gestes des autres, les émotions circulent. Au-delà de l'interdisciplinarité, le terrain favorise une intersubjectivité, au sens de Volvey (2014) : il exacerbe certaines postures. Certains se regroupent tandis que d'autres s'éloignent. Des rapports de force entre celui qui fait et ceux qui aident ou observent peuvent aussi s'établir.
- 56 Sur le terrain, le rapport aux autres ne se limite à un rapport aux autres chercheurs et autres disciplines. François Mélard et Christelle Gramaglia (2022) enjoignent les scientifiques à être attentifs à des points de vue pluriels, en intégrant notamment ceux des habitants. Ces savoirs sont présents dans l'esprit des chercheurs, tant lors des entretiens *ex situ* que dans les pratiques *in situ* : ils questionnent leur pertinence, soulignent leur importance pour une première lecture du terrain, ils mobilisent même leurs propres savoirs locaux. Notre sortie n'a pas à proprement parler donné lieu à des rencontres avec les habitants. Pour autant, le sujet prête à discussion concernant les possibilités d'intégration de ces savoirs. Par exemple, Pascal a marqué sa distance avec les savoirs locaux, mais il s'est montré très à l'aise et enclin à discuter ou solliciter ces savoirs, reconnaissant d'ailleurs que le maire « *a répondu à 90 % des questions sur l'eau* ». Néanmoins, il a tenu à souligner que les habitants ne disposent pas de savoirs techniques suffisants. Cette réflexion nous renvoie à une posture plus classique du scientifique qui cherche à consolider son identité en tant qu'expert, détenteur de connaissances solides, plus affûtées que les savoirs locaux.

Les limites de la réflexivité

- 57 Cet effort de réflexivité nous amène à la dernière étape de l'expérimentation proposée : l'interprétation des résultats qui a donné lieu à des hésitations, des négociations et le désistement d'un des participants, qui néanmoins reste disponible comme objet d'étude. Au moment de passer à l'écriture d'un article et à la lecture d'une première trame proposée, Eric ne souhaite pas le co-signer et se désengage de la rédaction : il considère que sa culture épistémique ainsi que ses méthodes de travail sont en désaccord avec l'approche constructiviste dominante qu'il observe dans les échanges

autour de l'article. Il réaffirme son extériorité vis-à-vis du terrain et la possibilité, avec les bons instruments, de s'en extraire pour mieux l'étudier sans que l'histoire, les relations sociales ni même l'intervention du chercheur n'y changent rien. Pourtant, selon nos observations *in-situ*, il semblait engager un rapport affectif et sensible, voir charnel avec un terrain dans lequel il est profondément ancré culturellement et historiquement sur le temps long. Il justifie son comportement en se décrivant « objectiviste », il n'exclut pas la considération des émotions qui selon lui sont un effet et jamais une cause, elles doivent être objectivées et rationalisées pour être utilisables.

- 58 Ainsi, deux approches s'opposent : l'une considérant que le monde est là, en attente d'être révélé par la raison et l'esprit humain, l'autre estime que le monde est façonné par la manière dont il est appréhendé par la connaissance. Pointer les cultures épistémiques et leurs impacts sur la recherche, c'est en effet ouvrir une zone de turbulence révélatrice de points de divergences (Riaux et al., 2023). Au-delà du fait de partager ou non la paternité de concepts, se pose la question du rôle du chercheur. Adopter un regard réflexif sur son rapport au terrain ne va pas de soi. Si la pratique commune permet de générer des « convergences scientifiques » (Riaux et Massuel, 2014), elle ne peut ébranler le référentiel des chercheurs que s'ils en ont la volonté. Eric, comme Pascal restent selon nous, dans une culture épistémique de « reflective scientist » (Horlings et al., 2020) : aspirant à l'objectivité, ils collectent, analysent, interprètent afin de fournir des résultats reconnaissables, et ce quel que soit le terrain. Cette forme d'incompatibilité sur les cultures épistémiques, dès lors que les mots ont été posé, ne signifie pas pour autant une rupture des échanges. Le rapprochement proposé avec les sciences humaines et sociales, accompagnées de nos observations ne se veulent pas être une menace à l'objectivité car nous avons conscience qu'il n'y a pas une science meilleure qu'une autre. Au contraire, cette expérience a assigné les observateurs et auteurs à nuancer leurs propos, les détailler, les sourcer, les négocier afin de gagner en robustesse. Les divergences peuvent devenir des points créatifs, favorisant des discussions et améliorant la qualité de prise de décisions collectives, dans la mesure où les « controverses intellectuelles » se veulent coopératives (Buchs et al., 2008). Nous gardons un dialogue ouvert sur ce retour d'expérience de terrain où nous avons constaté une cohésion de groupe ainsi que le fourmillement des possibilités d'intercompréhensions et collaborations interdisciplinaires. Ce test reproductible est une source d'inspiration pour une équipe en quête d'interdisciplinarité. En effet, en amont de la mise en place de missions de recherche sur le terrain, il permet à une équipe de mieux cerner des comportements, d'identifier de potentiels alliés, d'élaborer des limites, d'établir un code de conduite d'équipe. Tout comme la science en laboratoire a besoin de faire des calibrages avant d'élaborer les bonnes formules, sur le terrain il semble que l'interdisciplinarité nécessite, elle aussi, la mise en place de tests auprès des chercheurs.

Conclusion

- 59 La science de la durabilité enjoint les chercheurs à renouveler leurs approches du terrain, en réintégrant les savoirs locaux, les approches sensibles et le rôle du corps dans la démarche scientifique, mais cette transformation des pratiques ne va pas de soi. Elle suppose la mise en œuvre d'une réflexivité profonde du chercheur sur son rapport

au terrain, en acceptant que cela puisse ébranler en profondeur les certitudes de son référentiel et la possibilité d'une pluralité de cultures épistémiques. Elle suppose un questionnement sur la diversité des cultures épistémiques assumant, voire bousculant, les rapports de pouvoir ainsi que les identités sociales - mais aussi les comportements en recherche. L'expérimentation que nous avons conduite nous enseigne qu'un autre rapport au terrain ne se décrète pas, il se construit, s'apprend et se cultive dans le temps long. Un « être au terrain » authentique ne consiste pas à tous considérer le terrain de la « même » façon. Il invite à générer de nouvelles pratiques de recherche et à faire du terrain de recherche un « terrain de vie » (Latour, 2019) qui n'existe que dans le rapport de coexistence et de codépendance à d'autres êtres. Cette approche authentique de l'« être au terrain » ouvre ainsi la voie à un « mode d'habiter » (Hoyaux, 2002) en recherche, où l'habiter prend son sens phénoménologique, d'un séjour auprès des choses et avec autrui.

BIBLIOGRAPHIE

- ARTIGUE G., 2012, *Prévision des crues éclair par réseaux de neurones : généralisation aux bassins non jaugés*, Montpellier, thèse de doctorat, Université de Montpellier 2 : Eaux Continentales et Société.
- BACHELARD G., 2004, La formation de l'esprit scientifique : contribution à une psychanalyse de la connaissance, Paris, Vrin.
- BEAUD S., WEBER F., 2010, *Guide de l'enquête de terrain : Produire et analyser des données ethnographiques*, Paris, la Découverte (4^e éd. augmentée).
- BOLTANSKI L., 1990b, *Sociologie critique et sociologie de la critique*, Politix(?), p. 124-134.
- BORDERON M., BUCHS A., LEBLAN V., VECCHIONE E., 2015, Réflexivité et registres d'interdisciplinarité. Une boussole pour la recherche entre natures et société, *Natures Sciences Société*, 23, p. 399-407.
- BOUSSOU C., BRAU-ANTONY S., 2005, Réflexivité et pratique de formation. Regards critiques, *Carrefour de l'éducation*, 20, p. 113-122.
- BROWN K., 2019, Learning to read the great Chernobyl acceleration: literacy in the more-than-human landscapes, *Current Anthropology*, 60(S20), S198-S208.
- BUCHS C., DARNON C., QUIAMZADE A., MUGNY G., BUTERA F., 2008, Conflits et apprentissage. Régulation des conflits sociocognitifs et apprentissage, *Revue française de pédagogie* [En ligne], 163 | avril-juin 2008, mis en ligne le 01 juin 2012. URL : <http://journals.openedition.org/rfp/1013>; DOI : <https://doi.org/10.4000/rfp.1013>
- CABANEL P., 2007, La guerre des camisards centre histoire et mémoire : la perpétuelle réinvention du témoignage, *Dix-huitième siècle*, 2007/1 (n° 39), p. 211-227. DOI : 10.3917/dhs.039.0211. URL : <https://www.cairn.info/revue-dix-huitieme-siecle-2007-1-page-211.htm>

- CALBERAC Y., 2010, *Terrains de géographes, géographes de terrain. Communauté et imaginaire disciplinaires au miroir des pratiques de terrain des géographes français du XX^e siècle*, Thèse de doctorat. Université Lumière Lyon 2, Lyon, 792 p.
- CALBERAC Y., 2011, Le terrain des géographes est-il un terrain géographique ? Le terrain d'un épistémologue, *Carnets de géographes* [En ligne], 2 | 2011, mis en ligne le 2 mars 2011. URL : <http://journals.openedition.org/cdg/2783> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/cdg.2783>
- CALLON M., LASCOUMES P., BARTHE Y., 2001, *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, Paris, La Découverte.
- CLAVAL P., 2013, Le rôle du terrain en géographie, *Confins* [En ligne], 17 | 2013, mis en ligne le 01 avril 2012, URL : <http://journals.openedition.org/confins/8373>; DOI : <https://doi.org/10.4000/confins.8373>
- DASTON L., 1992, Objectivity and the Escape from Perspective, *Social Studies of Science*, 22(4), p. 597-618.
- FONTICELLI C., 2022, La pratique du terrain par les étudiants, objet de recherche en didactique du paysage, *Bulletin de l'association de géographes français* [En ligne], 99-2 | 2022, mis en ligne le 11 juillet 2022, URL : <http://journals.openedition.org/bagf/9450>; DOI : <https://doi.org/10.4000/bagf.9450>
- FRICKEL S., GIBBON S., HOWARD J., KEMPNER J., OTTINGER G., HESS D. J., 2010, Undone Science: Charting Social Movement and Civil Society Challenges to Research Agenda Setting, *Science, Technology, & Human Values*, 35(4), p. 444-473. <https://doi.org/10.1177/0162243909345836>
- GIRARD S., RIVIERE-HONEGGER A., 2015, Le choix et la pratique de la monographie diachronique. Contribution à l'étude de l'efficacité environnementale de la territorialisation de la politique de l'eau, in DESAILLY B. BERINGUIER P., BLOT F., SAQALLI M., *Environnement, politiques publiques et pratiques locales*, Paris, L'Harmattan, p. 359-384. halshs-01255463
- GALOCHET M., MASSON E., 2022, Les terrains de la géographie, *Bulletin de l'association de géographes français* [En ligne], 99-2 | 2022, mis en ligne le 11 juillet 2022, URL : <http://journals.openedition.org/bagf/9309>; DOI : <https://doi.org/10.4000/bagf.9309>
- GUINARD P., TRATNJEK B., 2016, Géographies, géographes et émotions, *Carnets de géographes*, URL: <http://journals.openedition.org/cdg/605>; DOI: <https://doi.org/10.4000/cdg.605>
- HARDING S., 1991, *Whose science? Whose knowledge?: Thinking from women's lives*, Cornell University Press.
- HARAWAY D., 1999, Situated Knowledges. The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective, in BIAGIOLI M. (dir.), *The Science Studies Reader* London, Routledge, p. 172-188.
- HORLINGS L.G., NIETO-ROMERO M., PIESTERS S. et al., 2020, Operationalising transformative sustainability science through place-based research: the role of researchers, *Sustainability Science*, 15, p. 467-484 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00757>
- HOYAUX A-F., 2002, Entre construction territoriale et constitution ontologique de l'habitant : Introduction épistémologique aux apports de la phénoménologie au concept d'habiter, *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], *Epistémologie, Histoire de la Géographie, Didactique*, document 216, mis en ligne le 29 mai 2002.
- IRWIN E.G., CULLIGAN P.J., FISCHER-KOWALSKI M. et al., 2018, Bridging barriers to advance global sustainability, *Nature Sustainability*, 1, p. 324-326 <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0085-1>

- KAUSTUBH, T., VERMEULEN, W.J.V.; DEUTZ, P., 2022, Science with society: Challenges of early-stage researchers engaging with transdisciplinary research in sustainability science, <https://ideas.repec.org/a/wly/sustdv/v30y2022i6p1562-1572.html>
- KOHLER R.E., 2002, Place and Practice in Field Biology, *History of Science*, X(1), p. 189-210.
- KNORR-CETINA K., 1999, *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*, Harvard University Press, JSTOR, <https://doi.org/10.2307/j.ctvxw3q7f>.
- KNORR-CETINA, K., 2007, Culture in global knowledge societies: knowledge cultures and epistemic cultures, *Interdisciplinary science reviews* 32(4), p. 361-375, <https://doi.org/10.1179/030801807X163571>
- KOMIYAMA H., TAKEUCHI K., 2006, Sustainability science: building a new discipline, *Sustainability science*, vol. 1, p. 1-6.
- LACHASSAGNE P., DEWANDEL B., WYNS R., 2021, Review: Hydrogeology of weathered crystalline/hard-rock aquifers—guidelines for the operational survey and management of their groundwater resources, *Hydrogeology Journal*, 10.1007/s10040-021-02339-7
- LATOUR B., 1989, *La science en action*, Paris, Gallimard.
- LATOUR B., 1991, « Nous n'avons jamais été modernes ». *Essai d'anthropologie symétrique*, Paris, La Découverte.
- LATOUR B., 1993, Le « pédo fil » de Boa Vista : montage photophilosophique, in LATOUR B., *Petites leçons de sociologie des sciences*, Paris, La découverte, 171-225.
- LATOUR B., 2001, *L'espoir de Pandore. Pour une version réaliste de l'activité scientifique*, Paris, La Découverte.
- LATOUR B., 2015, *Face à Gaïa. Huit conférences sur le nouveau régime climatique*, Paris, La Découverte, « Les Empêcheurs de penser en rond », ISBN : 9782359251081. DOI : 10.3917/dec.latou.2015.01. URL : <https://www.cairn.info/face-a-gaia--9782359251081.htm>
- LATOUR B., 2017, *Où atterrir ? Comment s'orienter en politique*, Paris, La Découverte.
- LATOUR B., 2019, De la nécessité d'atterrir, *Revue Projet*, 2019/6 (n° 373), p. 18-21. DOI: 10.3917/pro.373.0018. URL: <https://www.cairn.info/revue-projet-2019-6-page-18.htm>
- MASSON E., 2024, Les terrains premiers : fondation, construction, validation des savoirs géographiques par l'épreuve de terrain, *Bulletin de l'association de géographes français* [En ligne], 99-2 | 2022, mis en ligne le 11 juillet 2022. URL : <http://journals.openedition.org/bagf/9310>; DOI : <https://doi.org/10.4000/bagf.9310>
- MAUZ I., RONSIN G., AUBERTIE S. et al., 2019, La transdisciplinarité en pratique. Les collaborations entre chercheurs et gestionnaires d'espaces naturels protégés, *Natures Sciences Sociétés*, 2019/2 (Vol. 27), p. 205-211. DOI : 10.1051/nss/2019029. URL : <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2019-2-page-205.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. URL: <http://journals.openedition.org/rac/29299>; DOI: <https://doi.org/10.4000/rac.29299>
- PETERS S., WALS A., 2013, Learning and knowing in pursuit of sustainability: Concepts and tools for trans-disciplinary environmental research, *Trading zones in environmental education: Creating transdisciplinary dialogue*, p. 79-104.

- PETIT E., 2022, *Science et émotion. Le rôle de l'émotion dans la pratique de la recherche*, Versailles, librairie Quae, *Sciences en questions*.
- POURTOIS J.-P., DESMET H., LAHAYE W., 2006, Chapitre 8. Postures et démarches épistémiques en recherche, in PAILLE P. (éd.), *La méthodologie qualitative. Postures de recherche et travail de terrain*, Paris, Armand Colin, « Collection U », p. 169-200. DOI: 10.3917/arco.paill.2006.01.0169. URL: <https://www.cairn.info/la-methodologie-qualitative--9782200346515-page-169.htm>
- RAINEAU L., 2020, Regard socio-anthropologique sur la géologie de terrain en sciences de la Terre, *Natures Sciences Sociétés*, 2020/3-4 (Vol. 28), p. 260-269. DOI : 10.1051/nss/2021010. URL : <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2020-3-page-260.htm>
- RANGECROFT S., ROHSE M., BANKS E-W., DAY R., DI BALDASSARRE G., FROMMEN T., HAYASHI Y., HOLLERMANN B., LEBEL K., MONDINO E., RUSCA M., WENS M., VAN LOON A-F., 2021, Guiding principles for hydrologists conducting interdisciplinary research and fieldwork with participants, *Hydrological Sciences Journal*, 66:2, p. 214-225, DOI: 10.1080/02626667.2020.1852241
- RIAUX J., 2013, Engager la construction d'un regard sociohydrologique : des archives catalyseurs de l'interdisciplinarité, *Natures Sciences Sociétés*, 2013/1 (Vol. 21), p. 15-23. DOI : 10.1051/nss/2013061. URL : <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2013-1-page-15.htm>
- RIAUX J., MASSUEL S., 2014, Construire un regard sociohydrologique (2). Le terrain en commun, générateur de convergences scientifiques, *Natures Sciences Sociétés*, 2014/4 (Vol. 22), p. 329-339. DOI : 10.1051/nss/2014046. URL : <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2014-4-page-329.htm>
- RIAUX J., KUPER M., MASSUEL S., MEKKI I., 2023, Riding the waves of discomforts: Reflecting on the dialogue of hydrologists with society, *Journal of Hydrology*, 626. 130189. 10.1016/j.jhydrol. 2023.130189.
- RIVIERE-HONEGGER A., GHIOTTI S., 2022, Chercheurs d'eau aux temps des changements globaux : quel avenir pour les territoires ? *Géocarrefour - Revue de géographie de Lyon*, 96, (10.4000/geocarrefour.17863). (halshs-03919910)
- Rives nord-méditerranéennes*, 2002, Entre légendaire fantastique et légendaire toponymique : la Vieille Morte en Cévennes [En ligne], 11 | 2002, mis en ligne le 21 juillet 2005. URL : <http://journals.openedition.org/rivesnm/117>; DOI : <https://doi.org/10.4000/rives.117>
- STENGERS I., 2020, *Réactiver le sens commun. Lecture de Whitehead en temps de débâcle*, Paris, La Découverte, « Les Empêcheurs de penser en rond », ISBN : 9782359251685. DOI : 10.3917/dec.steng.2020.01. URL : <https://www.cairn.info/reactiver-le-sens-commun--9782359251685.htm>
- TONIOLO A-M., 2009, Le comportement : entre perception et action, un concept à réhabiliter, *L'Année psychologique*, 2009/1 (Vol. 109), p. 155-193. DOI: 10.3917/anpsy.091.0155. URL: <https://www.cairn.info/revue-l-annee-psychologique1-2009-1-page-155.htm>
- TROMPETTE P., VINCK D., 2009, Retour sur la notion d'objet-frontière, *Revue d'anthropologie des connaissances*, 2009/1 (Vol. 3, n° 1), p. 5-27. DOI : 10.3917/rac.006.0005. URL : <https://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2009-1-page-5.htm>
- VIEILLARD-BARON, H., 2005, Entre proximité et distance, quelle place pour le terrain ? *Cahiers de géographie du Québec*, 49(138), p. 409-427. <https://doi.org/10.7202/012565ar>
- VIVEIROS DE CASTRO E., 2019, On models and examples : engineers and bricoleurs in the Anthropocene, *Current Anthropology*, 60(S20), S296-S308.

VOLVEY A., CALBERAC Y., 2012, HOUSSAY-HOLZSCHUCH M., 2012, Terrains de je. (Du) sujet (au) géographique, *Annales de géographie*, 2012/5-6 (n° 687-688), p. 441-461. DOI : 10.3917/ag.687.0441. URL: <https://www.cairn.info/revue-annales-de-geographie-2012-5-page-441.htm>

VOLVEY A., 2014, Entre l'art et la géographie, une question (d')esthétique, *Belgeo* [En ligne], URL : <http://journals.openedition.org/belgeo/13258>; DOI : <https://doi.org/10.4000/belgeo.13258>

VOLVEY A., 2016, Sur le terrain de l'émotion : déconstruire la question émotionnelle en géographie pour reconstruire son horizon épistémologique, *Carnets de géographes* [En ligne], <http://journals.openedition.org/cdg/541>; DOI : 10.4000/cdg.541

WESSELINK A., KOOY M., WARNER J., 2017, Socio-hydrology and hydrosocial analysis: toward dialogues across disciplines, *WIREs Water*, 4: e1196. <https://doi.org/10.1002/wat2.1196>

NOTES

1. L'histoire de la « Vieille Morte » est une légende Cévenole célèbre, qui se déroule autour de Saint-Germain-de-Calberte. Le récit relate l'itinérance d'une mère célibataire maudite par une fée et condamnée à errer en portant une lourde pierre. De nombreux sites Cévenols sont nommés en fonction des étapes de cette histoire (Rives nord-méditerranéennes, 2002).

RÉSUMÉS

La crise écologique bouscule les savoirs scientifiques établis, elle requiert à ce titre une plus grande réflexivité de la part des chercheurs pour ce qui est de leur rapport distancié au terrain. La question se pose de savoir comment favoriser une interconnexion qui leur permettrait de se rendre attentif aux singularités des territoires. Souhaitant contribuer à ce mouvement, nous avons organisé une « sortie de terrain » avec des hydrologues pour analyser leur posture et leurs pratiques. Nos résultats montrent que, s'il existe plusieurs rapports au terrain, ceux-ci ne sont jamais tout à fait dénués d'engagement sensible, corporel et esthétique, quand bien même ces engagements sont habituellement tus. Nous questionnons les postures épistémiques des chercheurs embarqués dans notre expérimentation et discutons des possibilités nouvelles qui s'offrent pour le dialogue interdisciplinaire.

The ecological crisis is shaking up established scientific knowledge, and as such requires greater reflexivity on the part of researchers in terms of their distanced relationship with the field. The question is how to encourage an interconnection that will enable us to be attentive to the singularities of the territories. With a view to contributing to this movement, we organised a 'field trip' with hydrologists to analyse their attitudes and practices. Our results show that, while there are many different relationships to the field, these are never entirely devoid of sensitive, physical and aesthetic engagement, even if these commitments are usually kept quiet. We question the epistemic cultures of the researchers involved in our experiment and discuss the new possibilities for interdisciplinary dialogue.

INDEX

Keywords : field, sociohydrology, positionality, interdisciplinarity, Cévennes

Mots-clés : terrain, sociohydrologie, positionnalité, interdisciplinarité, Cévennes

AUTEURS

FABIENNE ERRERO

HSM, Univ. Montpellier, IMT Mines Ales, IRD, CNRS, Montpellier, Ales, France fabienne-emilie.errero@mines-ales.fr

JULIETTE CERCEAU

HSM, Univ. Montpellier, IMT Mines Ales, IRD, CNRS, Montpellier, Ales, France juliette.cerceau@mines-ales.fr

PIERRE-ALAIN AYRAL

ESPACE, UMR 7300, Aix Marseille Univ, Université Côte d'Azur, Avignon Université, CNRS, Avignon, France pierre-alain.ayral@cnrs.fr

PATRICK LACHASSAGNE

HSM, Univ. Montpellier, IMT Mines Ales, IRD, CNRS, Montpellier, Ales, France patrick.lachassagne @umontpellier.fr

CHRISTELLE GRAMAGLIA

INRAE, G-EAU, AgroParisTech, Cirad, IRD, Montpellier SupAgro, Univ Montpellier, Montpellier, France christelle.gramaglia@inrae.fr