

Détermination et perceptions sociales des débits écologiques dans les rivières intermittentes

« eFLOW-INT »

Rapport final

:

Action n° 59 du Programme 2018 au titre de l'accord cadre
Agence de l'Eau ZABR



Equipes de recherche « ZABR » concernées :

Irstea-Riverly : T Datry A Beaufort N Lamouroux E Sauquet



UMR 5600-Lyon 2: M Cottet, A Robert, H Tronchère



Mines St Etienne: D Graillot, F Paran





Datry T., M. Cottet, A. Robert, H. Tronchère, D. Graillot, F. Paran, A. Beaufort, E. Sauquet, N. Lamouroux. Détermination et perceptions sociales des débits écologiques dans les rivières intermittentes « eFLOW-INT ». Rapport Agence de l'Eau RM&C – IRSTEA, 213 pp.

Table des matières

Introduction.....	4
Etat de l'art.	5
Contexte et définition.....	5
Méthodes utilisées en cours d'eau pérennes.....	6
Application aux rivières intermittentes.....	9
Vers une approche générique pour définir les débits écologiques dans les rivières intermittentes.....	9
Spécificités écohydrologiques des rivières intermittentes.....	10
Schéma générique de mise en place de débits écologiques dans les rivières intermittentes.....	11
Application à un cas d'étude : l'Albarine.....	13
Contextes hydrogéologique et hydrologique de l'Albarine.....	13
Contexte socio-économique et perceptions sociales des rivières intermittentes.....	18
Analyse multicritères des scénarios.....	21
Perspectives.....	23
Synthèse opérationnelle.....	24
Références.....	25
Annexes.....	28
Les perceptions et représentations d'une rivière intermittente par les acteurs et les usagers (Albarine, Ain) : <i>Quels reflets pour une rivière sans eau ?</i>	28
Synthèse générale du fonctionnement hydrogéologique de l'Albarine.....	157
Spatialisation du débit sur l'Albarine – Application du modèle ELFMOD sous changement global.....	203

Introduction.

Les cours d'eau qui cessent périodiquement de s'écouler représentent une proportion très importante de l'ensemble des eaux douces du globe. Aux USA par exemple, plus de 60% du linéaire hydrographique est composé de cours d'eau intermittents, soit plus de 3 200 000 km (Nadeau & Rains 2007). En France, de récents travaux ont montré qu'entre 25 et 45% des cours d'eau présentent un fort risque d'assèchement, dont une forte proportion se trouve dans le bassin RM&C du fait de son contexte méditerranéen (Snelder et al. 2013). Le nombre et la longueur des cours d'eau intermittents sont amenés à s'accroître en réponse au réchauffement climatique et à la demande croissante de nos besoins en eaux (Cigizoglu et al. 2005, Döll & Schmied 2012). Des changements rapides, peu prévisibles et spatialement hétérogènes sont attendus. Malgré cette situation, les cours d'eau intermittents restent très largement ignorés des politiques de gestion en Europe (Skoulikidis et al. 2017).

La définition et l'établissement de débits écologiques a progressé rapidement ces dernières années que ce soit aux échelles tronçon ou bassin, grâce aux acquis concernant les préférences et exigences des espèces et aux convergences des méthodes techniques pour quantifier les altérations hydrologiques et les préférences hydrauliques (Lamouroux et al. 2018). La définition de débits écologiques en France est majoritairement cadrée par la réglementation sur les ouvrages construits dans le lit (ex : notions de débits et régimes réservés) et la réglementation sur la gestion quantitative des prélèvements (ex : notions de débits objectifs d'étiage). L'application des méthodes de définition des débits écologiques au cas des cours d'eau intermittents pose en revanche question. La réglementation actuelle (révisée à l'été 2019, dans une logique de pouvoir prélever plus quand les étiages sont sévères) permet de classer certains cours d'eau intermittents comme 'atypiques', notamment en région méditerranéenne dans le bassin RMC, afin de déroger au cas général (Décret n 2019-827 du 3 Aout 2019, Skoulikidis et al. 2017).

La gestion des débits des cours d'eau intermittent se heurte à un problème de perception, car une rivière s'asséchant reçoit moins de considération de la part des usagers et législateurs qu'une rivière pérenne (Boulton 2014). Elle se heurte également à une difficulté technique, voire conceptuelle: les variables physiques déterminantes de la biodiversité et fonctions écologiques des cours d'eau intermittents ne sont pas les mêmes que celles des cours d'eau pérennes (Boulton 2003, Leigh & Datry 2017). Par exemple, l'existence de phases lentiques (mouilles déconnectées dans le chenal), la présence d'une zone hyporhéique durant les phases d'assech, la distance aux refuges, *etc.* sont importantes à prendre en compte pour comprendre et prédire les réponses des communautés aux régimes hydrologiques intermittents. Afin de prendre en compte ces spécificités écohydrologiques, il est nécessaire de revisiter les méthodes actuelles utilisées pour définir les débits écologiques, en

couplant notamment les approches/données/modélisations physiques de surface (hydrologique, hydraulique) et souterraine (hydrogéologique). Il est aussi fondamental de s'inspirer des approches en cours de développement dans des pays où les cours d'eau intermittents sont dominants, comme l'Afrique du Sud ou l'Australie.

Ce rapport présente les travaux pluridisciplinaires effectués par l'équipe d'eFLOW-INT en 2018 et 2019. Il se structure sous la forme des quatre objectifs initiaux du projet. Tout d'abord, une revue de l'état de l'art est présentée autour de la question de définition de débits écologiques dans les rivières intermittentes. Ensuite, une analyse sur un cas d'étude dans le bassin RM&C est présentée, centré sur l'Albarine sur laquelle nous disposons de données antérieures. Pour cela, une étude des perceptions sociales des usagers et acteurs de la rivière a été réalisée afin de comprendre les freins sociaux à la mise en œuvre de politiques de gestion de la ressource, notamment sur les aspects quantitatifs. C'est ensuite à partir de ce bassin qu'une réflexion a été initiée pour proposer une approche générique pour l'implémentation des débits écologiques dans les rivières intermittentes. A cette fin, nous avons compilé les données hydrologiques, hydrogéologiques et biologiques existantes, à notre connaissance, afin de tester notre approche sur un cas d'étude relativement bien documenté. Enfin, d'autres bassins propices à la mise en place de cette approche, dans un projet ultérieur, ont été identifiés.

Etat de l'art.

Contexte et définition

Une synthèse des méthodes utilisées en France pour définir les débits écologiques dans les rivières pérennes a été produite par Lamouroux et al. (2018) et est largement reprise ici en préambule. Les notions de débits "biologiques", "écologiques" ou "environnementaux" ("e-flows" pour le terme générique anglais) font l'objet de multiples définitions, souvent associées au contexte réglementaire considéré. Nous ne faisons pas ici de différence entre ces termes et utilisons une définition large d'un régime de "débits écologiques" : celle de la déclaration de "Brisbane" proclamée au "10th International River symposium and International Environmental Flows Conference" à Brisbane, Australie (révisée en 2018, Arthington et al. 2018). La déclaration décrit les débits écologiques comme la "quantité, la saisonnalité et la qualité des débits nécessaires à la durabilité des écosystèmes d'eau douce et estuariens ainsi qu'aux besoins et au bien-être des hommes qui dépendent de ces écosystèmes". Cette définition large permet de proposer une démarche de définition des régimes écologiques transposables à différents cadres réglementaires et schémas de gestion.

La question des débits écologiques concerne deux échelles spatiales : celle du tronçon des cours d'eau (une longueur de cours d'eau comportant plusieurs séquences de faciès géomorphologiques de type cascade, radier, plat et/ou mouille) et celle du réseau hydrographique (bassin versant dans son ensemble). A l'échelle des tronçons de cours d'eau, la plupart des applications relatives aux débits relèvent des études d'impacts des ouvrages et prises d'eau. En France, la réglementation concernée est principalement celle des débits réservés à laisser à l'aval des ouvrages construits dans le lit d'un cours d'eau (article L214-18 du Code de l'Environnement et circulaires associées ; République Française, 2011). A l'échelle des bassins versants, la question des débits écologiques prend une importance croissante à l'échelle internationale (Acreman *et al.*, 2014b), du fait (1) du besoin de définir des standards (valeurs par défaut) de débits à maintenir dans les cours d'eau en l'absence d'étude plus détaillée (Poff *et al.*, 2010 ; Snelder *et al.*, 2011) et (2) de réglementations impliquant la définition de débits écologiques à l'échelle des bassins (exemple de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau – DCE ; Acreman & Ferguson, 2010). Un document d'orientation (« guidance ») à usage européen est récemment paru pour inciter à définir des débits écologiques dans les bassins versants (European Commission, 2015). En France, c'est en particulier au travers des SDAGEs, des SAGEs et/ou des projets de gestion quantitative des prélèvements (définitions de débits objectifs d'étiage, de volumes prélevables ; Lang Delus, 2011) qu'apparaît le besoin de définir des débits écologiques dans les bassins (ex : Flourey *et al.*, 2013 ; Baran *et al.*, 2015).

Méthodes utilisées en cours d'eau pérennes

Il existe trois types d'approche, non exclusifs. Si elles sont largement expliquées dans différents documents (ex : Lamouroux *et al.* 2018, Acuna *et al.* 2019), un bref résumé est présenté ci-dessous.

Approche hydrologique

L'approche "hydrologique" consiste à quantifier les altérations du régime hydrologique, définies ici comme des modifications par rapport à une situation naturelle ou naturalisée (sans influence humaine), sur la base desquelles sont identifiées des limites d'altération acceptables d'un point de vue écologique. Différents outils sont disponibles pour calculer les altérations hydrologiques liées aux activités humaines (ex : logiciel IHA du Nature Conservancy , Richter 2010; indicateurs d'écluesées, Courret, 2015).

Une approche "hydrologique" suppose également d'identifier des relations quantitatives entre les altérations hydrologiques et leurs effets biologiques pour définir des seuils d'altération de débits acceptables. Si l'existence d'effets écologiques induits par l'altération des débits ne peut aucunement être remise en cause, quantifier ces relations reste délicat, ce qui explique la difficulté de mise en œuvre de l'approche hydrologique. Enfin, tous les aspects du régime hydrologique n'ont pas

nécessairement la même importance dans un contexte donné (Jowett & Biggs, 2006 ; Snelder &

Lamouroux, 2010 ; Gido *et al.*, 2013) et les effets écologiques des altérations de régime dépendent d'autres aspects environnementaux, telles la qualité de l'eau, la géomorphologie ou les interactions biotiques.

Approche hydraulique et habitats

Cette approche utilise des modèles d'habitat hydraulique pour traduire des modifications hydrologiques (généralement la modification des débits faibles à moyens) en modifications hydrauliques (modifications de vitesses du courant et de hauteurs d'eau) puis en modification de qualité de l'habitat hydraulique pour les organismes (le plus souvent les poissons et les macroinvertébrés). Elle part du principe qu'en rivière pérenne, le débit n'est pas le descripteur le plus pertinent de l'habitat des organismes aquatiques, qui évoluent dans des champs de vitesses, de hauteurs d'eau, de contraintes exercées sur le fond du lit ou d'autres caractéristiques hydrauliques du "microhabitat" (échelle spatiale assez fine pour refléter l'environnement instantané des organismes). La traduction hydraulique des modifications des débits est donc importante, car un même débit sera associé à des caractéristiques hydrauliques très différentes selon les cours d'eau en fonction de leur morphologie (ex : pente, substrat, section en travers). L'approche part également du principe que les "préférences" des organismes pour leur habitat hydraulique dépendent de l'espèce, de son activité et de son stade de développement, tout en gardant à l'esprit que les caractéristiques hydrauliques ne sont pas suffisantes à elles seules pour décrire l'habitat des organismes.

Les modèles d'habitat hydraulique couplent un modèle hydraulique (numérique ou statistique) avec des modèles de préférence des espèces et/ou stades de vie et/ou groupes d'espèces pour ces caractéristiques. L'existence de préférences hydrauliques des poissons et des invertébrés d'eau courante à l'échelle du microhabitat fait l'objet d'une littérature abondante et en constante augmentation, ce qui rend ces approches hydrauliques robustes. Les modèles d'habitat ont apporté des éléments de validation convaincants concernant l'impact des débits d'étiage sur les populations en rivières pérennes. Des différences d'habitat dans l'espace, entre sites situés à l'amont et à l'aval des barrages, expliquent une part importante des différences biologiques entre ces sites (Baran *et al.*, 1995). Les modèles d'habitat ont par ailleurs été utilisés pour prédire, dans le temps, les effets biologiques de restauration de débits (Jowett & Biggs, 2006 ; Sabaton *et al.*, 2008 ; Bradford *et al.*, 2011 ; Lamouroux *et al.* 2015). Ces approches sont le plus souvent utilisées à l'échelle des tronçons de cours d'eau, cartographiant des valeurs d'habitat qui reflètent la qualité de l'habitat hydraulique pour les espèces ciblées. L'impact des variations de débit est donc traduit en variations de la qualité de l'habitat hydraulique.

Une alternative intéressante aux modèles d'habitat hydraulique, bien que peu utilisée en France, est la modélisation des "**mésohabitats**" (Parasiewicz 2007, Vezza et al. 2014). Cette méthode consiste

à décrire comment les faciès d'habitat ou mésohabitats (un radier, un plat, une mouille, un retour

d'eau) présents dans la rivière changent avec le niveau de débit, et de coupler cette information à des modèles de préférences biologiques pour les mésohabitats. Cette méthode nécessite en général des relevés de terrain à plusieurs débits, et se heurte à la difficulté d'identifier les « mésohabitats » de manière objective. Néanmoins, c'est une méthode intéressante pour décrire des habitats disponibles autrement que par leurs caractéristiques hydrauliques en écoulement, ce qui lui donne un intérêt particulier dans les cours d'eau intermittents. Par exemple, c'est ainsi qu'on peut déterminer la présence de refuges, la durée de persistance des mouilles, etc. Malgré ces aspects prometteurs, cette approche n'a pas été à ce jour testée en milieu intermittent.

Approche holistique

Développées dans les années 1990, les méthodes holistiques tendent à appréhender les besoins des écosystèmes aquatiques de façon globale en ne privilégiant pas d'espèce cible particulière. (Seaman et al., 2016). Les méthodes holistiques sont basées sur des avis d'experts et des modélisations hydrologiques dans de faibles proportions. Elles sont préconisées pour répondre à deux exigences : permettre une approche holistique des écosystèmes aquatiques et préconiser des modes de gestion de la ressource dans un contexte caractérisé par le manque de données biologiques et l'urgence de la demande (Seaman et al., 2016).

Le concept de base est simple : il existe certains débits, dans l'ensemble des débits d'une rivière, qui jouent un rôle plus important que d'autres pour la préservation de l'écosystème (ex : débit de crue, débit d'étiage). Ces débits peuvent être identiques en termes de durée, de fréquence et d'amplitude. Lorsqu'on désire connaître le débit réservé d'un cours d'eau, il est possible de combiner ces débits. On peut alors modifier la gestion du cours d'eau afin qu'elle soit en adéquation avec les exigences écologiques fixées au préalable (King et Louw, 1998). Les meilleures connaissances existantes, les avis d'experts et une concertation d'acteurs constituent la base de ces approches.

Des groupes de travail sont organisés afin de réunir différents spécialistes dans des domaines très variés (gestionnaires de la ressource, ingénieurs, hydrologues, hydrauliciens, spécialistes en biologie, etc.). L'aboutissement des discussions est la proposition de valeur de débits, pour chaque mois de l'année, en termes de volume d'eau. Ces débits doivent permettre une maintenance aisée de la rivière en fonction des exigences écologiques de celle-ci. D'autres acteurs tels que des consultants sociaux et des gestionnaires des ressources en eau peuvent également contribuer aux discussions. Ils apportent à celles-ci un aspect social et économique.

Ces méthodes présentent diverses limitations. Il faut faire appel à un groupe d'une dizaine de spécialistes durant plusieurs jours pour effectuer l'étude du cours d'eau, ce qui rend l'application de la méthode lourde. Du fait d'une approche holistique, les objectifs retenus sont assez qualitatifs ce

qui rend plus difficile la mise en place d'un suivi efficace ou des comparaisons entre études. Cette approche est moins adaptée aux rivières fortement aménagées car elle s'inscrit dans une démarche de préservation des écosystèmes existants. Enfin, les résultats donnés sont relativement subjectifs et s'appuient sur des avis d'experts facilement contestables par les différents acteurs (Rebillard, 2006).

Application aux rivières intermittentes

Si ces approches sont largement utilisées en Europe et ailleurs (Acreman et al. 2014), il n'y a actuellement aucune approche adaptée pour décrire correctement l'aspect intermittent du débit dans les états membres (Acuña et al. 2019). Ceci est lié 1) au fait que les rivières intermittentes ont peu été étudiées jusqu'à ces dernières années, et 2) que la prise de conscience par les acteurs et gestionnaires de ces milieux est également très récente. Il en va de même dans les pays les plus avancés sur l'écologie et la gestion des rivières intermittentes, tels que les Etats-Unis ou l'Australie. Les premiers sont au contraire en train de revoir la classification du réseau hydrographique national pour exclure les rivières intermittentes de la définition des masses d'eau couvertes par la Clean Water Act (Marshall et al. 2018). Les seconds ont pour tradition de définir l'utilisation des eaux d'un bassin via une approche holistique (Acuña et al. 2019), équivalente aux études volumes prélevables en France. A ce jour, le seul pays qui a mis en place une approche générique pour appréhender la définition de débits écologiques en contexte intermittent est l'Afrique du Sud. L'approche prônée, DRIFT-ARID (Seaman et al. 2016), est une approche holistique demandant des efforts considérables pour avoir un panel d'experts sur un territoire donné. Toutefois, les auteurs reconnaissent que le manque de connaissance sur l'écologie et l'écohydrologie des rivières intermittentes est un frein pour la mise en place de ces approches (comme pour les approches hydrologiques et hydrauliques). Ainsi, malgré cet effort, les conclusions sont que nos connaissances des variables hydrologiques, et physiques en général, permettant de déterminer l'effet des assèchements sur la biodiversité et le fonctionnement écologique des rivières sont encore trop faibles, pour pouvoir mettre cette approche en pratique.

Vers une approche générique pour définir les débits écologiques dans les rivières intermittentes

Les spécificités écohydrologiques des rivières intermittentes impliquent de déterminer des variables physiques que les méthodes couramment utilisées en rivières pérennes ne peuvent prendre en compte facilement. Si le principe général d'implémentation de débits écologiques par analyse de scénarios reste identique, en rivière pérenne, différentes composantes du débit et leur traduction hydraulique sont importantes à prendre en compte pour les effets sur la biologie. En rivière intermittente, c'est au contraire la seule présence d'épisode à débit nul qui structure la biodiversité plus que n'importe

quelle autre composante du débit (Leigh & Datry 2017). C'est donc cet aspect qu'il faut adapter tant d'un point de vue conceptuel que technique.

Spécificités échohydrologiques des rivières intermittentes

D'un point de vue fondamental, les assèchements sont des perturbations pour les organismes aquatiques et leurs organisations dans les rivières intermittentes sont liées à deux aspects : la résistance aux assèchements, c'est-à-dire la capacité des organismes à survivre in-situ à la dessiccation, et la résilience, c'est-à-dire la capacité à recoloniser les habitats asséchés une fois la remise en eau effective (Datry et al. 2014, Bogan et al. 2017). Ces aspects ont été présentés en détail dans des études pour l'Agence de l'Eau RMC précédentes (Datry et al. 2012, Launay & Datry 2015). Pour chacun de ces aspects, des variables physiques différentes et liées aux régimes hydrologiques sont impliquées avec plus ou moins de validations dans la littérature scientifique (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Variables physiques, liées au débit et pertinentes dans les processus de résistance et résilience.

Variables	Processus impliqué	Validation scientifique	Références
Hydropériode annuelle (% d'une période en eau sur l'année)	Résistance et résilience, plus la flow permanence est forte, plus les communautés sont riches	++++	Datry et al. 2014a ;b, Arscott et al. 2010
Durée annuelle moyenne des assèchements (en jours)	Résistance, plus la durée augmente, plus le stress est fort et moins les espèces sont présentes après remise en eau	+++	Datry 2012, Datry & Leigh 2017
Fréquence annuelle moyenne des assèchements (en nb d'épisode)	Résilience, plus la fréquence augmente, plus les communautés sont remises à zéro et sont dépendantes des dynamiques de recolonisation	+++	Datry 2012, Datry & Leigh 2017
Présence d'une zone hyporhéique et/ou de sédiments suffisant humides	Résistance, car permet à certaines espèces de trouver refuge dans les sédiments sous formes actives, ou de résistance	++	Datry 2012, Stubbington 2012, Stubbington et al. 2019

Présence de refuges latéraux (bras morts, etc.)	Résilience, permet à des espèces de recoloniser à partir ds refuges	++	Bonada et al. 2007, Anna et al, 2008
Présence de mouilles durant les assecs	Résistance, car permet à certaines espèces de trouver refuge dans ces habitats lenticques	++	Bonada et al. 2007, Anna et al, 2008
Durée de persistance des mouilles	Résistance, car permet à certaines espèces de trouver refuge dans ces habitats lenticques	+	Bonada et al. 2007, Anna et al, 2008
Longueur du linéaire asséché durant la période d'assec maximal	Résilience, permet à des espèces de recoloniser à partir des refuges	+	Crabot et al. 2019
Localisation des refuges dans le réseau hydrographique (amont, médian ou aval)	Résilience, permet à des espèces de recoloniser à partir des refuges	+	Crabot et al. 2019, Launay & Datry 2015
Distance maximale entre deux refuges pérennes	Résilience, permet à des espèces de recoloniser à partir des refuges	+	Gauthier et al. 2019, Crabot et al. 2019

Seules les trois premières variables (hydropériode, durée, fréquence des assecs) sont quantifiables par des analyses de chroniques ou des modélisations hydrologiques classiques, la première étant celle qui a le plus de validation dans la littérature à ce jour. Pour toutes les autres, au minimum une approche mésohabitats, voire une modélisation spatialisée détaillée et globale du bassin considéré sont nécessaires. Le plus réaliste reste l'approche mésohabitats : par exemple, pour déterminer la présence de mouilles et/ou leur persistance durant les phases d'asecs, il faudra visiter le linéaire de manière répétée dans le temps. Il en va de même pour localiser les refuges potentiels dans le bassin, déterminer la présence et habitabilité de la zone hyporhéique dans les secteurs asséchés, etc. Ces variables doivent ensuite être contextualisées. Par exemple, dans le cas de l'Albarine, les mouilles sont éphémères et après 15 jours, elles s'assèchent également ou deviennent inhabitables (températures > 30°C, forte concentration en nutriments, anoxification, Datry 2012). Tout assèchement de plus de 15 jours aura donc des effets très marqués sur les communautés.

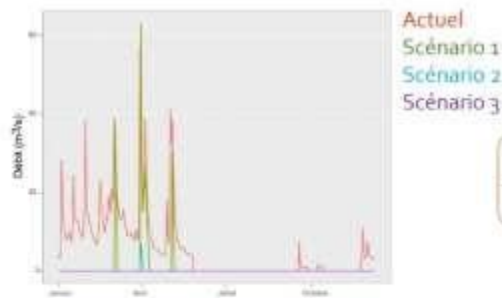
Schéma générique de mise en place de débits écologiques dans les rivières intermittentes

A partir des synthèses disponibles sur l'implémentation de débits écologiques en cours d'eau pérennes (Lamoureux et al. 2018) et des récentes synthèses de l'écohydrologie des rivières

intermittentes (Datry, Bonada & Boulton 2017), voici un schéma générique que nous proposons pour la mise en place de débits écologiques dans les rivières intermittentes. Cette démarche permet de comparer des scénarios et de prendre en compte les effets attendus sur les communautés biologiques. Elle permet de prendre en compte les contextes socio-économiques (perceptions, usages), biologiques (populations, communautés) afin de déterminer les enjeux sociétaux et écologiques. Ce schéma, proposé initialement pour les milieux pérennes par Lamouroux et al. (2018), a été modifié en incluant les variables propres à l'intermittence nécessaires pour comparer les scénarios. Ce schéma générique se décline ensuite en fonction des situations et des données/modèles disponibles, comme ce sera montré sur le cas d'étude présenté ci-dessous.

L'étape 1 consiste à décrire et quantifier le contexte hydrologique présent et sous différents scénarios (ex changement climatique, augmentation des besoins en eau). Elle se réalise à partir de chroniques de débits existantes et de modélisations hydrologiques (numériques ou statistiques). Ensuite, l'étape 2 identifie les enjeux socioéconomiques, le contexte écologique et les différentes pressions à l'œuvre dans le bassin d'étude. A ce stade, il est important de fixer des objectifs de gestion. Par exemple, dans le cas de l'Albarine présenté ci-dessous, l'atteinte du bon état DCE peut être limitée si les assèchements naturels s'accroissent, car les espèces sensibles à l'assèchement sont aussi celles qui indiquent une éventuelle contamination organique ou forte altération physique (Datry & Launay 2019). Aussi, un objectif de gestion pourrait être de maintenir le bon état actuel des masses d'eau. Mais dans d'autres cas, il pourrait s'agir du maintien d'une population en particulier (ex ombre commun). Ces objectifs sont à coupler à des objectifs d'usages, comme par exemple maintenir l'alimentation en eau potable sur les communes du bassin concerné ou assurer l'irrigation. L'étape 3 identifie les variables hydrologiques clés pour prédire l'effet des altérations du débit pour les usages et les communautés biologiques. Enfin, la dernière étape compare les différents scénarios sur la base de différents critères prise en compte aux étapes 2 et 3 et fait office de compromis.

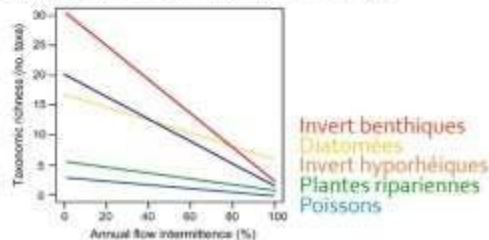
1) Contexte hydrologique et scénarios



2) Contexte socio-écologique général



3) Identification des métriques pertinentes pour décrire les effets sur le milieu et les usages



4) Comparaison multi-critères des 3 scénarios

Variables au pont de Bettant	Actuel	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Durée annuelle moyenne en assec (jours)	17 ± 6	53 ± 42	213 ± 192	365 ± 242
Fréquence annuelle moyenne en assec	5 ± 3	6 ± 2	2 ± 1	1 ± 1
Hydropériode annuelle moyenne (%)	74.6 ± 16.9	34.3 ± 21.3	15.9 ± 29.1	0.9 ± 1.6
Richesse taxonomique moyenne en invertébrés a	25 ± 4	12 ± 3	6 ± 2	0 ± 0
% moyen d'EPT dans les communautés	61 ± 48	15 ± 23	2 ± 8	0 ± 0
% moyen de Diptères dans les communautés	28 ± 35	41 ± 39	71 ± 58	0 ± 0

Figure 1. Schéma générique de la mise en place de débits écologique en rivières intermittentes.

Application à un cas d'étude : l'Albarine.

Cette application à un cas d'étude permet d'illustrer la démarche générique proposée, tout en présentant le contexte en détail. L'Albarine a été choisi du fait des nombreuses données collectées ces dix dernières années, des modélisations physiques disponibles, ainsi que du contexte local d'assèchement croissant. Pour cette mise en application, nous avons d'abord compilé les données et modélisations disponibles pour identifier le contexte hydrologique et établir des scénarios grossiers de gestion sous changement climatique, explorer les perceptions sociales de la rivière (contexte socio-économique) pour discuter de notre approche et enfin identifier des pistes pour la suite. Les usages étant essentiellement liés à l'alimentation en eau potable, nous avons établis un scénario sous changement climatique sans modification des besoins en eau, et deux scénarios avec changement climatique et accroissement des pompages dans la nappe pour les besoins AEP.

Contextes hydrogéologique et hydrologique de l'Albarine

Le cours d'eau de l'Albarine draine un bassin versant de 313 km² et prend sa source sur le plateau d'Hauteville, à l'extrémité nord du synclinal d'Hauteville dans la commune de Brénod ; il se jette dans la rivière d'Ain à Saint-Maurice-de-Rémens à 222 m d'altitude (**Figure 2**). Le bassin versant de l'Albarine comporte 26 communes depuis Hauteville jusqu'à sa confluence avec l'Ain ; ces communes sont consommatrices d'eau potable.

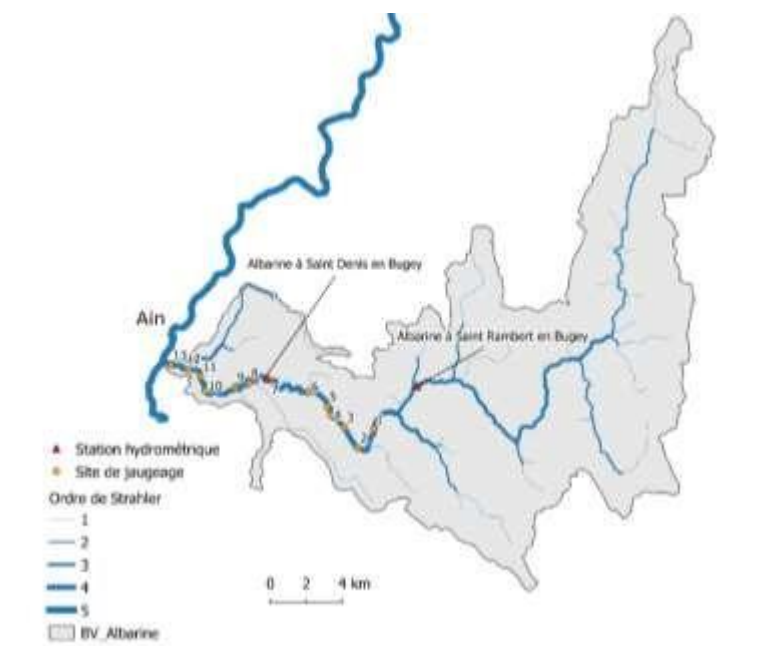


Figure 2 : Bassin versant de l’Albarine avec les sites de jaugeage et les stations hydrométriques disponibles

Pour appréhender le contexte hydrogéologique et hydrologique de l’Albarine et leur réponse sous changement global, plusieurs actions ont été menées : l’exploitation de deux types de modélisation - la modélisation hydrodynamique existante du système alluvial nappe/Ain/Albarine et la modélisation hydrologique spatialisée - et l’élaboration de scénarios de prélèvements futurs et d’évolution du climat auxquels l’Albarine sera soumise.

L’analyse des différentes études hydrogéologiques conduites sur l’Albarine montre que les données recueillies sur les puits et forages permettent : 1) de savoir comment se font les échanges nappes-rivières et 2) d’évaluer l’influence des prélèvements sur le cours d’eau.

En été, c’est-à-dire en basses-eaux, l’Albarine est drainée par la nappe dont la cote piézométrique est située en-dessous du fond de la rivière. La nappe de l’Albarine est, elle-même, drainée par la nappe de l’Ain selon un gradient de 3 ‰ vers l’ouest. Ceci est à l’origine des étiages sévères qui peuvent conduire à des assèchements prolongés et étendus sur plusieurs tronçons de l’Albarine. En hiver, c’est-à-dire en hautes-eaux, la cote piézométrique de la nappe est au-dessus du fond de la rivière mais reste en-dessous du niveau de la rivière. Sa recharge s’en trouve donc limitée. A l’amont du secteur étudié, au niveau du plateau de Hauteville, le substratum est karstique, l’assèchement est total mais ce n’est pas le secteur considéré ici. Dans le secteur étudié, le substratum sous la couche fluvioglaciaire est marneux et donc imperméable. La perméabilité des alluvions est de 10^{-2} m/s et leur épaisseur est d’environ 15 m. Le débit de la nappe est compris entre 300 et 400 l/s. C’est dans ce secteur que l’Albarine se perd dans sa nappe, produisant un gradient longitudinal d’intermittence qui a été bien étudié dans les années ultérieures (Datry 2012, Datry et al. 2014).

L'ensemble des données exploitées ici est issu de l'adaptation du modèle hydrodynamique aux différences finies réalisé par le bureau d'étude Burgeap avec le logiciel Modflow et calé à partir des mesures piézométriques effectuées par le SR3A, le CETE, la DREAL et le BRGM dans les 80 piézomètres du secteur (Figure 5). Il s'agit d'un modèle global de la nappe alluviale de la basse vallée de l'Ain (350 km²). C'est un modèle monocouche aux différences finies dont les mailles sont variables : 50 ou 200 m. Les pompages tous usages sont pris en compte et le calage a été réalisé en hautes-eaux (mai 2005) et en basses-eaux (août 2005) (**Figure 3**).

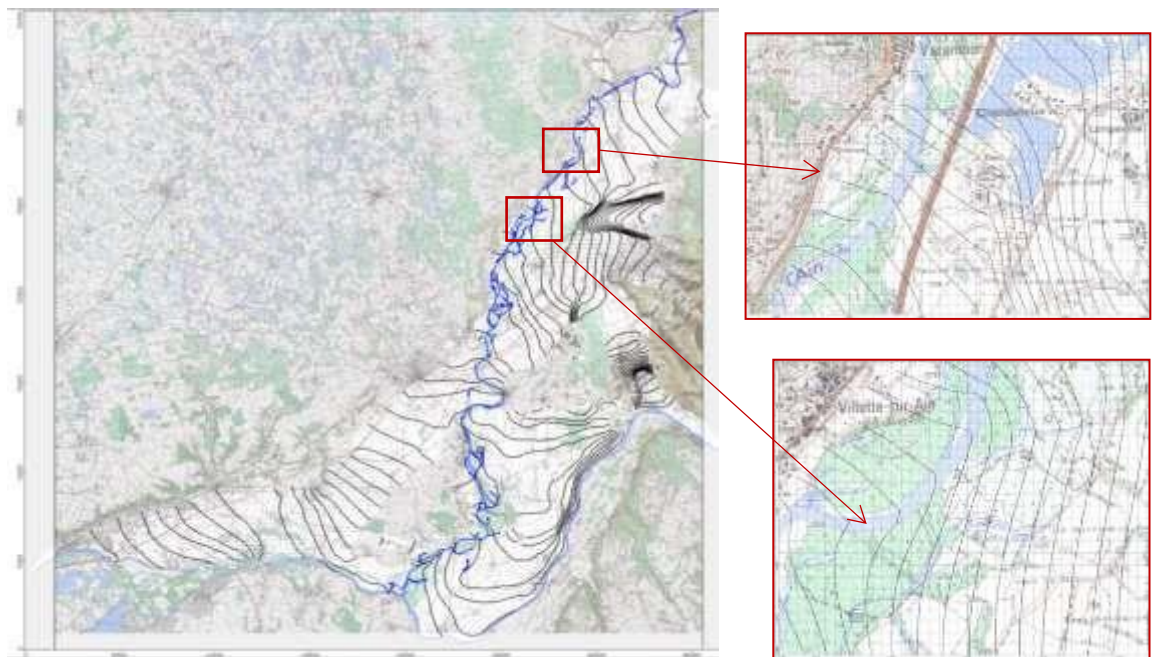


Figure 3. Calage du modèle nappe/Ain/Albarine- Carte piézométrique basses eaux pour août 2005

Le fonctionnement hydrologique des biefs de l'Albarine sur le secteur étudié est simulé par le modèle statistique ELFMOD qui fournit des séries temporelles de débits journaliers le long du linéaire de l'Albarine discrétisé en bief de 500 m. ELFMOD est un modèle empirique qui s'appuie notamment sur des campagnes de jaugeage en différents points du linéaire pour décrire la variabilité spatiale (longitudinal) des débits. Les données d'entrée du modèle ELFMOD sont les débits observés ou simulés en deux stations hydrométriques et les niveaux piézométriques observés ou simulés en deux points de mesure. Sous climat futur, les débits aux stations hydrométriques sont les résultats du modèle hydrologique GR6J forcé par les scénarios climatiques et les données piézométriques sont obtenues en appliquant uniformément le rabattement aux séries observées. Les contraintes de disponibilité des données restreignent la période de simulation (sept années sous climats présent et futur), ce qui est limitant pour en déduire des statistiques robustes. Le modèle ELFMOD est mis en œuvre avec le modèle GR6J sous climat présent (baptisé « Safran ») et les résultats ainsi obtenus

sont comparés à ceux obtenus avec les débits observés (baptisé « Obs ») pour apprécier les incertitudes. En contexte futur, les hypothèses du **Tableau 2** seront considérées.

Le régime hydrologique aux deux stations sous scénarios est présenté en **Figure 4**. Les débits sont fortement diminués dans les deux cas, conséquence d'apports réduits et de reprise par évaporation augmentée.

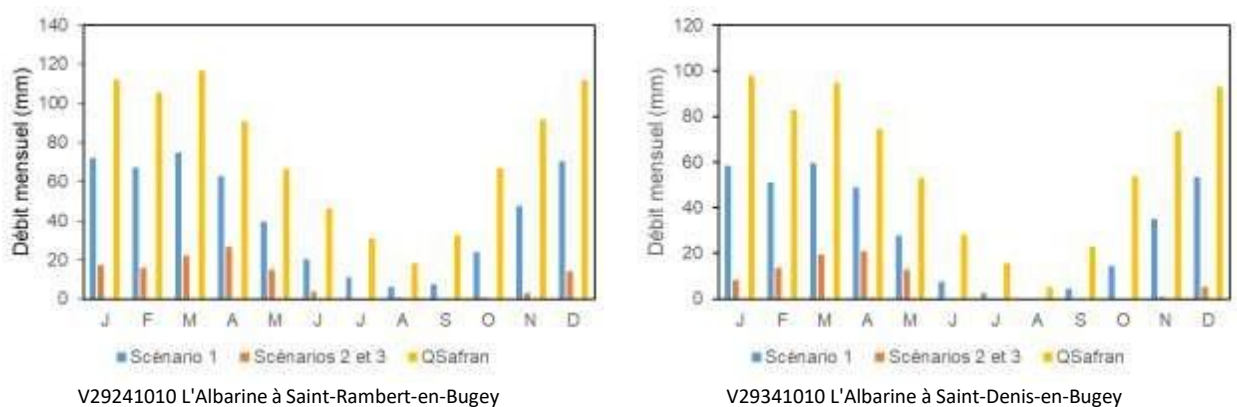


Figure 4 : Débits simulés sous changement climatique et en temps présent aux deux stations hydrométriques (Figure 2).

Trois scénarios théoriques ont été élaborés pour examiner la sensibilité de l'intermittence à des changements anthropiques et climatiques. C'est l'équipe en charge des travaux de modélisation hydrodynamiques qui a fixé les références actuelles servant de base aux trois scénarios :

- Pluie efficace de 300 à 500 mm/an pour une surface de 260 km² (année 2010) ;
- Niveau de référence : puits 361 en rive gauche de l'Albarine dans lequel le rabattement mesuré est de 0,8 m pour un débit d'extraction de 400 m³/h.

En complément, l'hypothèse d'un aquifère homogène formé d'alluvions fluvioglaciaires avec une perméabilité de 10⁻² m/s a été faite. Les trois scénarios ont été obtenus en modulant les valeurs représentatives du contexte actuel (diminution de la pluie efficace et augmentation des prélèvements).

La **Figure 4** décrit le profil hydrologique en termes d'intermittence en temps présent et sous scénarios. Un gradient amont-aval émerge, comme attendu. Il faut noter une incohérence notable en temps présent : la fréquence est faible voire nulle lorsque ELFMOD est alimenté par les débits observés aux stations (bleu profond, « Obs ») sur la partie amont (points 1 à 5) tandis que des assècs fréquents sont prédits avec les débits simulés par GR6J (bleu clair, « Safran ») ailleurs. Les résultats

de la partie amont sont donc à nuancer. Les estimations en aval du point 5 sont très similaires ; on peut avoir davantage confiance dans les résultats sous scénario sur cette portion.

Les modifications considérées pour le climat ou les prélèvements conduisent toutes à des assèchements plus importants (doublement de la fréquence des assecs dans la partie aval). Des assecs sont prédits dans la partie amont, mais le réalisme des prédictions n'est pas assuré. La comparaison entre les résultats des scénarios 2 et 3 permet d'apprécier l'influence de la piézométrie, l'hydrologie étant identique. Conformément aux attentes le scénario 3 est le plus extrême avec un cours d'eau à sec plus de 95% du temps à la confluence avec l'Ain (point 13).

Tableau 2 : Synthèse des scénarios (hypothèses et résultats sur la piézométrie)

	Piézométrie	Hydrologie
Climat actuel	Recharge annuelle = 450 mm	Pluie efficace actuelle = 1050 mm (période 1981-2018)
Scénario 1	-50% de pluie efficace : 200 mm par an et prélèvements contenus au niveau actuel. <i>Ce scénario conduit à un rabattement de 1.2 m</i>	Anomalies de -25% de précipitations totales appliquées de manière uniforme et +2°C en moyenne avec un maximum en août (+4°C) et minimum en février (+0°C). <i>Ce scénario conduit à une pluie efficace de 650 mm par an et à une fréquence d'asec de 35%</i>
Scénario 2	Très faible pluie efficace : 50 mm par an et prélèvements contenus au niveau actuel. <i>Ce scénario conduit à un rabattement de 1.2 m</i>	Anomalies de -60% de précipitations totales appliquées de manière uniforme et +4°C en moyenne avec un maximum en août (+8°C) et minimum en février (+0°C). <i>Ce scénario conduit à une pluie efficace de 180 mm par an et à une fréquence d'asec de 49%</i>
Scénario 3	Très faible pluie efficace : 50 mm par an et hausse des prélèvements de 20 m ³ /h. <i>Ce scénario conduit à un rabattement de 2 m</i>	

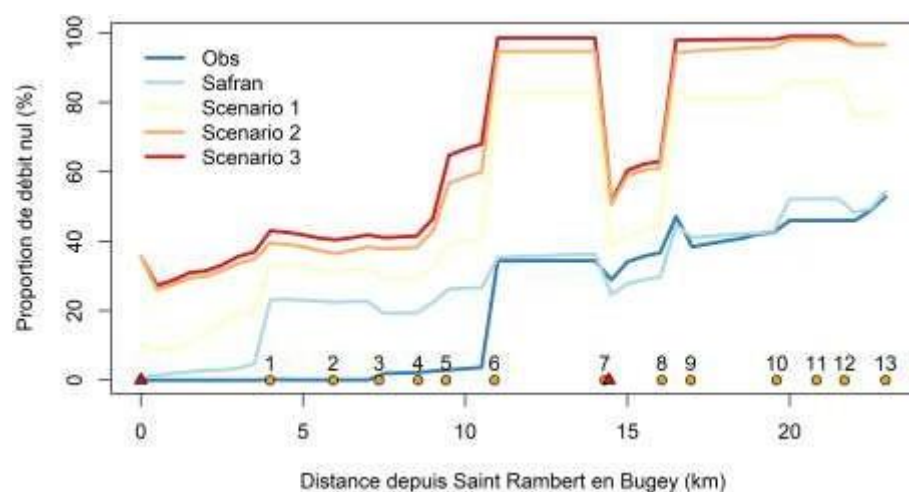


Figure 5 : Fréquence d'intermittence (% de jour avec un débit nul) calculée le long de l'Albarine (les points en orange avec un numéro sont les sites jaugés et ceux en rouge sont les stations hydrométriques (Figure 4) en temps présent (Obs, Safran) et sous changement

global (Scénarios 1 à 3)

Globalement, les résultats sont ici physiquement cohérents (assèchement augmenté avec un climat plus aride) ; cependant, les valeurs annoncées (y compris en temps présent) sont à manier avec précaution. Malgré les incertitudes et les biais de modélisation, des métriques pertinentes pour la biodiversité ont été calculées à partir des sorties d'ELFMOD et commentées dans la section suivante.

Contexte socio-économique et perceptions sociales des rivières intermittentes

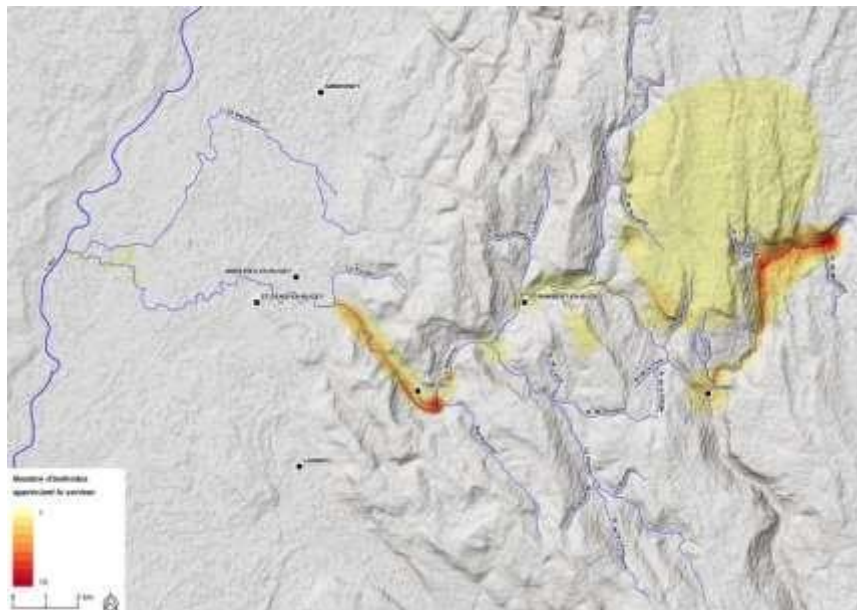
Il s'agit de produire des connaissances sur les perceptions, les représentations et les valeurs que différents types d'acteurs associent aux cours d'eau intermittents afin d'identifier les freins et les leviers à la mise en œuvre de politiques de gestion de la ressource tenant compte des spécificités de fonctionnement hydro-biologique de ces cours d'eau. En terme d'usage, les différents prélèvements effectués dans l'aquifère (AEP, irrigation) font que le niveau de la nappe baisse considérablement en été, or la recharge se fait lentement. Il est cependant à noter que depuis 2015, les prélèvements irrigation se font directement dans le Rhône (source SR3A).

Une enquête qualitative par entretiens semi-directifs et cartographie mentale, a été conduite auprès de 28 personnes, toutes résidentes d'une commune bordée ou traversée par l'Albarine. Elles ont été pour la plupart abordées le long de l'Albarine. Parmi ces 28 résidents enquêtés, certains ont été contactés pour leur lien spécifique à la rivière : 3 sont ou étaient gestionnaires au sein du syndicat de gestion du cours d'eau (SIABVA aujourd'hui SR3A), 8 sont élus au sein d'une municipalité riveraine, et 8 sont pêcheurs et possèdent un permis de pêche sur l'Albarine. Les entretiens semi-directifs, d'une durée variant de 25 à 170 minutes, ont été intégralement retranscrits et traités par analyse de contenu qualitative et quantitative. Les données cartographiques ont été analysées par SIG.

Les résidents enquêtés rendent compte d'un fort attachement à l'Albarine. Cet attachement est intimement lié aux valeurs récréatives et esthétiques qui lui sont accordées (citées par les 28 enquêtés). Ces derniers fréquentent en effet régulièrement le cours d'eau pour y pratiquer des loisirs nombreux (promenade $n=19/28$, pêche $n=10/28$, vélo $n=8/28$, chasse $n=4/28$, photographie $n=3/28$...), au sein de paysages jugés esthétiques ($n=28/28$) et parfois ressourçants ($n=1/28$). Les élus municipaux rendent compte de représentations originales. Outre les services récréatifs et esthétiques, ils valorisent également l'Albarine pour son rôle en matière de cohésion sociale et territoriale de la vallée ($n=5/8$), d'approvisionnement en énergie ($n=3/8$) et en eau potable ($n=2/8$), ce dernier étant partagé avec les gestionnaires du syndicat ($n=3/3$). Les pêcheurs, quant à eux, se singularisent par la valeur qu'ils accordent à l'Albarine pour sa ressource piscicole ($n=6/8$).

Ces valeurs se répartissent toutefois différemment le long de la vallée. **La Figure 6** représente les secteurs appréciés (A) et dépréciés (B) de l'Albarine. La partie torrentielle de l'amont, pérenne, est particulièrement appréciée, pour ses paysages qualifiés de sauvages et de montagneux et pour les opportunités qu'elle offre pour les loisirs (chemins propices à la promenade). Le contexte favorable aux loisirs contribue également à la valorisation du secteur situé à l'aval de Torcieu, le long duquel se trouve un chemin piéton très fréquenté. Outre les villes industrielles en déprises (Saint-Rambert en Bugey, Tenay), la carte des secteurs dépréciés met en évidence l'ensemble du secteur intermittent. Les paysages secs sont la principale cause de cette dépréciation, dans la mesure où ils sont jugés inesthétiques, inintéressants et peu propices aux loisirs. Ils convoquent par ailleurs un imaginaire fort puisqu'ils sont associés de manière récurrente à la mort ; mort du paysage et mort de la rivière.

A



B

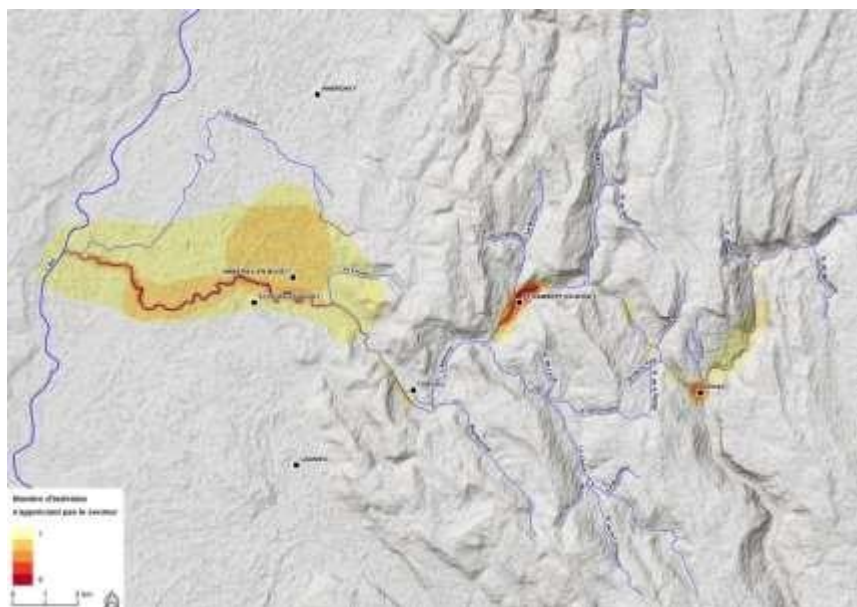


Figure 6 : Cartographie des secteurs appréciés (A) et dépréciés (B) de l'Albarine

Le processus d'intermittence est très présent dans les représentations des enquêtés : 14 personnes sur 28 l'abordent spontanément au cours de l'entretien et toutes le connaissent. Même si la connaissance des secteurs intermittents est inégale selon les individus, le secteur intermittent est dessiné de manière très fine au terme de l'enquête (**Figure 7**). Il correspond en tout point au secteur connu par les scientifiques. Cette connaissance est avant tout empirique et résulte de l'expérience sensible des résidents, forgée jour après jour au gré de leurs observations : « Là, je l'ai constaté donc je peux vous dire. Là, je ne peux pas ; je n'ai jamais eu l'occasion de le vérifier » explique un élu.

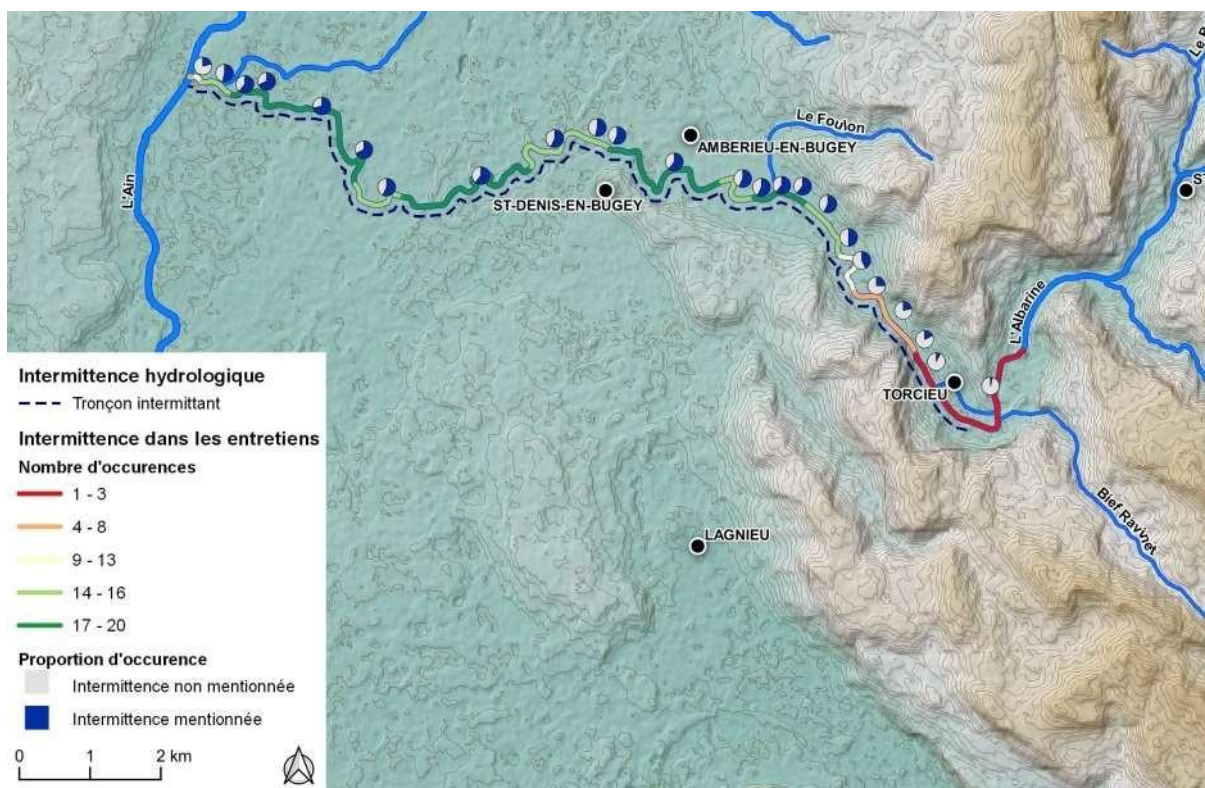


Figure 7 : Secteurs d'intermittence déclarés par les enquêtés dans les entretiens et connus par les travaux de recherche.

Nos données mettent en évidence une corrélation très forte entre le nombre de personnes ayant cartographié un secteur comme intermittent et la fréquence annuelle d'assecs connus sur ce même secteur (Datry 2012, **Figure 8**). Cela confirme le rôle prégnant de l'expérience et du sensible dans les connaissances vulgaires de la rivière.

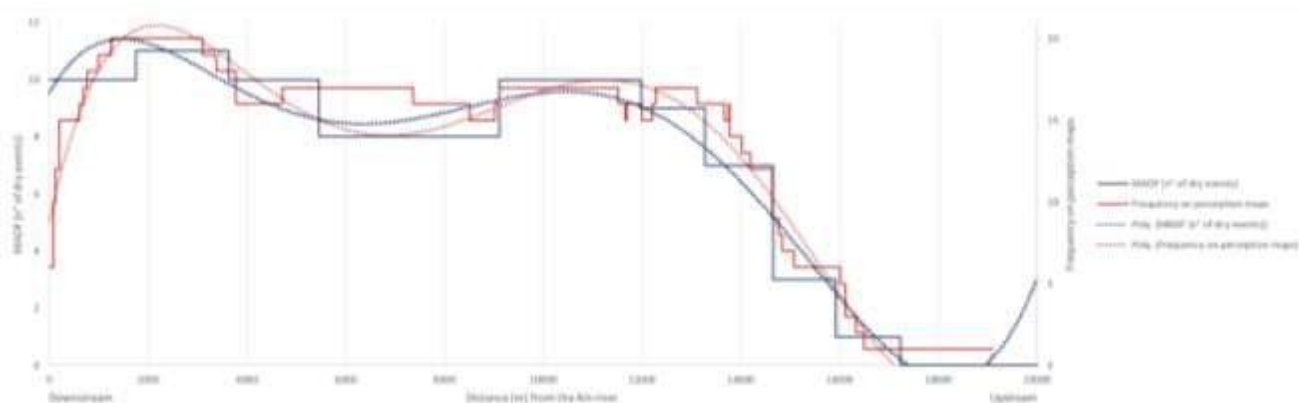


Figure 8 : Graphique bivarié comparant, en fonction de la distance au confluent, le nombre de personnes enquêtées ayant déclaré, d’après leurs connaissances, un point comme intermittent (en rouge) et le nombre d’événements d’intermittence annuel modélisé par ELMOD (en bleu).

Les résidents enquêtés ont toutefois fait preuve d’une compréhension assez floue des causes du phénomène d’intermittence et identifient peu les enjeux que cela pose en termes de biodiversité et de ressource en eau malgré le contexte actuel de changement climatique.

Parmi les perceptions et les représentations recueillies dans le cadre de l’enquête, certaines d’entre elles semblent avoir un poids spécifique dans les décisions et les actions mises en œuvre sur l’Albarine, celles des pêcheurs. Ces derniers accordent une valeur élevée à l’Albarine en vertu de la richesse piscicole et de l’intense activité de pêche qu’elle suscite (générant par là même des revenus importants en créant un tourisme de pêche international). Ils défendent avant tout une gestion susceptible de développer la ressource halieutique. Dans cette perspective, ils se donnent les moyens d’avoir un poids dans les décisions en acquérant les berges et en réalisant eux-mêmes des interventions. Outre le fait que les pêcheurs, par leurs représentations, se concentrent sur les sections pérennes de l’Albarine et accordent une faible priorité aux enjeux liés à l’intermittence, ils créent des rapports de force peu favorables à une vision intégrée de la gestion de l’Albarine soucieuse de la spécificité du fonctionnement hydrobiologique et des enjeux de biodiversité qu’elle soulève. Un gestionnaire témoigne ainsi des compromis auxquels ils sont contraints : « On était obligé de lâcher un petit peu du lest mais quelquefois, ils [les pêcheurs] ont eu la main un petit peu lourde. On a laissé les choses comme ça. [...] on ne pouvait pas se permettre qu’[ils] ne soient pas avec nous. C’était totalement impossible. »

Analyse multicritères des scénarios

En exploitant les résultats des modélisations physiques (ELFMOD) sous différents scénarios, nous

en avons déduit des variables hydrologiques permettant de les traduire en effets potentiels sur les

communautés aquatiques. Les variables, présentées précédemment (Tableau 1) sont liées aux connaissances en cours sur les liens hydrologie/écologie dans les rivières intermittentes (Datry, Bonada & Boulton 2017).

Pour chaque scénario présenté au point précédent, les trois variables clés ayant le plus de validation dans la littérature ont été calculées afin de comparer les conséquences potentielles en termes de biodiversité. Il s'agit, à l'échelle inter-annuelle, de la durée annuelle moyenne d'assèchement (en jours), de la fréquence annuelle moyenne d'assèchement (en nombre d'épisode) et de l'hydropériode annuelle (en %). A partir de ces valeurs, nous pouvons utiliser les relations quantitatives de la littérature (Datry 2012) pour associer à chaque scénario une valeur de richesse taxonomique moyenne en invertébrés aquatiques, une estimation du % d'EPT (Ephémères, Plécoptères et Trichoptères, qui sont pour la plupart des groupes indicateurs de bon état écologique) et une estimation du % de Diptères, qui sont très résistants à l'assèchement.

Quel que soit le scénario considéré, toutes les variables hydrologiques calculées indiquent une augmentation substantielle des assèchements (**Tableau 3, Figure 5**). Dans le cas du scénario 3, l'assèchement est continu. Nous pouvons utiliser les liens diversité~hydropériode pour traduire ces scénarios en perte de biodiversité (Datry et al. 2012). Quel que soit le scénario, des espèces d'invertébrés aquatiques disparaissent. Si le but de ce projet n'est pas d'analyser les réponses des communautés au changement global, nous pouvons lister les taxa qui seront concernés car les plus sensibles sont également les espèces les plus emblématiques et notamment utilisées comme bio-indicateurs, tel que les Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères. Il apparaît donc une diminution de la richesse taxonomique pour tous les scénarios, qui se traduira par une diminution substantielle de l'état écologique de la masse d'eau considérée (Datry & Launay 2019). De bon état actuel, le segment entre Torcieu et la confluence avec l'Ain devrait passer à médiocre voire mauvais ou très mauvais pour les scénarios 2 et 3. En effet, la baisse de richesse taxonomique s'accompagne aussi d'une modification de compositions, avec les Diptères remplaçant les EPTs. Bien entendu, ceci reste grossier et des analyses fines seraient nécessaires pour affiner cela et illustrer des scénarios réels : nous rappelons que les 3 scénarios testés sont théoriques et sont utilisés uniquement pour illustrer l'approche proposée. Enfin, un travail de fond en écohydrologie sera nécessaire pour quantifier et généraliser les réponses des communautés aux autres variables identifiées, ce qui constitue une perspective de recherche prometteuse pour les années à venir.

Tableau 3 : Variables hydrologiques liées à l'organisation de la biodiversité dans l'Albarine sous 3 scénarios futurs simulés, ainsi que les variables biologiques attendues. Les valeurs sont des moyennes annuelles pour la station du pont de Bettant.

Variables au pont de Bettant	Actuel	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Durée annuelle moyenne en assec (jours)	17 ± 6	53 ± 42	213 ± 192	365 ± 242
Fréquence annuelle moyenne en assec	5 ± 3	6 ± 2	2 ± 1	1 ± 1
Hydropériode annuelle moyenne (%)	74.6 ± 16.9	34.3 ± 21.3	15.9 ± 29.1	0.9 ± 1.6
Richesse taxonomique moyenne en invertébrés a	25 ± 4	12 ± 3	6 ± 2	0 ± 0
% moyen d'EPT dans les communautés	61 ± 48	15 ± 23	2 ± 8	0 ± 0
% moyen de Diptères dans les communautés	28 ± 35	41 ± 39	71 ± 58	0 ± 0

Perspectives.

Dans les années à venir, il apparaît important de pouvoir produire les relations quantitatives entre les variables physiques identifiées au Tableau 1 : en effet, celles-ci seront nécessaires à l'interprétation des scénarios de gestion en terme de réponses écologiques. Il faudra également étendre les réponses des communautés à des réponses fonctionnelles (eg. Datry et al. 2011 pour la décomposition de litière sur l'Albarine).

D'un point de vue modélisation, un couplage de modèles hydrologiques et hydrogéologiques sera essentiel pour prédire certaines métriques, telle que la distance à la nappe par exemple. Ce type de couplage mécanistique reste rare et a été impossible ici du fait des types de modèles utilisés et des données disponibles. Certains sites en RMC pourraient être propices, en lien avec les études volumes prélevables par exemple. Des efforts en ce sens sont en cours dans l'ouest (Poitou Charentes) par le BRGM et des contacts ont été établis pour des collaborations futures.

Fort de l'expérience pluridisciplinaire de ce projet, nous allons continuer à explorer les perceptions sociales des rivières intermittentes à travers un sujet de thèse en cours d'élaboration. Il s'agira notamment de comprendre les perceptions dans un contexte d'assèchement tant naturel que d'origine anthropique, qui ont tous deux des conséquences écologiques très différentes et qui demande donc des politiques publiques adaptées.

Enfin, conceptuellement, il sera important de définir des typologies de cas à des échelles plus larges, car de plus en plus de rivières s'assèchent de manière non naturelle en réponse aux changements climatiques et aux usages de l'eau. De manière concomitante, de plus en plus de rivières naturellement intermittentes sont devenues pérennes en lien avec des rejets d'effluents (égout, industriels ou agricoles). La prise en compte des régimes d'assèchement et de leurs causes devra faire l'objet d'un travail approfondi et une thèse devrait commencer en 2020 pour faire suite à ce travail sur les aspects écologiques.

Synthèse opérationnelle

Les personnes enquêtées entretiennent avant tout avec l'Albarine une relation sensible et expérientielle, d'ordre esthétique et récréatif, qui les conduit à dévaloriser les secteurs intermittents dans la mesure où ils ne répondent pas à ces qualités. Cette relation sensible contribue à forger une connaissance empirique fine du cours d'eau et du phénomène d'intermittence dans sa dimension spatiale. Sa dimension environnementale est toutefois peu présente dans les représentations, que l'on parle des enjeux de préservation de la biodiversité ou de la ressource en eau, malgré le contexte actuel de changement climatique. Ces représentations sont susceptibles de constituer un frein – ou du moins un manque de soutien local – à la mise en place d'une gestion de l'Albarine qui tienne davantage compte du fonctionnement hydro-biologique spécifique de la rivière. Evoluer vers de tels enjeux suppose de créer les conditions d'un réinvestissement culturel des secteurs intermittents. Ce réinvestissement culturel passe par un élargissement des savoirs, qui peut passer bien sûr par de la communication, mais aussi et surtout, de manière moins unilatérale, par un partage entre savoirs d'experts et savoirs vulgaires. Ce dialogue est seul à même de produire une vision concertée des enjeux soulevés par la rivière, et de l'action à mettre en œuvre pour dessiner les relations que l'on souhaite voir naître demain entre l'Albarine et ses riverains. Il s'agit aussi de faire naître un imaginaire de l'intermittence qui s'éloigne de la mort, et qui pointe davantage les enjeux liés à la vie autour de la rivière, pensée comme un système unique, de dépendances, au fonctionnement fragile. Ces enjeux supposent au préalable de rétablir des rapports de force équilibrés entre les différents acteurs du bassin versant et de favoriser l'expression de tous pour produire une gestion intégrée soucieuse de concilier les intérêts des différents acteurs et des écosystèmes.

D'un point de vue méthodologique, si notre approche a été illustrée sur un cas d'étude, elle implique des efforts pour documenter dans différents contextes les liens métriques hydrologiques liées à l'assèchement et réponses écologiques (biodiversité, processus et fonctions). Celles-ci sont abondantes pour la durée des assecs, mais la plupart des variables listées en Tableau 1 restent inexplorées et/ou demande un fort niveau d'expertise. Au niveau des modèles, il faudra progresser sur les représentations des échanges nappe-rivière là où ce processus est la cause des intermittences. Il faudrait davantage coupler les modélisations hydrogéologiques, hydrologiques et mésohabitats pour espérer estimer des variables telles que la distance à la nappe ou la persistance des refuges dans les tronçons pour améliorer nos capacités prédictives. Toutefois, les modélisations statistiques de type EFLMOD permettent de calculer un certain nombre de métriques utiles pour décrire l'intermittence sous scénarios prospectifs.

Enfin, la diversité des régimes naturelles et anthropiques d'assèchement implique de définir une typologie des rivières intermittentes, ce qui a été commencé ces dernières années mais reste à

poursuivre. Par exemple, Launay & Datry (2015) ont défini des types basés sur le patron spatial d'assèchement. D'autres typologies, basées sur les composantes du débit altérées par les usages, l'origine des assèchements, etc devront être produites dans les années à venir.

Références

- Acreman, M. C., & Ferguson, A. J. D. (2010). Environmental flows and the European water framework directive. *Freshwater Biology*, 55(1), 32-48.
- Acreman, M., Arthington, A. H., Colloff, M. J., Couch, C., Crossman, N. D., Dyer, F., ... & Young, W. (2014). Environmental flows for natural, hybrid, and novel riverine ecosystems in a changing world. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12(8), 466-473.,
- Acuña, V, Jorda-Capdevilla, D., Alves MH., Vezza P., De Girolano AM., McClain ME., Stubbington R., Pastor AV., Lamouroux N., von Scholler D., Munne A., Datry T. Accounting for flow intermittence in environmental flows designs and implementation. *Journal of Applied Ecology*, in press.
- Anna, A., Yorgos, C., Konstantinos, P., & Maria, L. (2009). Do intermittent and ephemeral Mediterranean rivers belong to the same river type?. *Aquatic Ecology*, 43(2), 465-476.
- Arscott, D. B., Larned, S., Scarsbrook, M. R., & Lambert, P. (2010). Aquatic invertebrate community structure along an intermittence gradient: Selwyn River, New Zealand. *Journal of the North American Benthological Society*, 29(2), 530-545.
- Arthington, A. H., Bhaduri, A., Bunn, S. E., Jackson, S. E., Tharme, R. E., Tickner, D., ... & Horne, A. C. (2018). The Brisbane declaration and global action agenda on environmental flows (2018). *Frontiers in Environmental Science*, 6.
- Baran P., Longuevergne L., Ombredane D., Dufour S. & Dupont N. 2015. *Débit Minimum Biologique (DMB) et gestion quantitative de la ressource en eau*. Centre de Ressources et d'Expertise Scientifique sur l'Eau en Bretagne : 124 p.
- Bogan, M. T., Chester, E. T., Datry, T., Murphy, A. L., Robson, B. J., Ruhi, A., & Whitney, J. E. (2017). Resistance, resilience, and community recovery in intermittent rivers and ephemeral streams. In *Intermittent rivers and ephemeral streams* (pp. 349-376). Elsevier.
- Bonada, N., Rieradevall, M., Prat, N., & Resh, V. H. (2006). Benthic macroinvertebrate assemblages and macrohabitat connectivity in Mediterranean-climate streams of northern California. *Journal of the North American Benthological Society*, 25(1), 32-43.
- Boulton, A. J. (2014). Conservation of ephemeral streams and their ecosystem services: what are we missing?. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24(6), 733-738.
- Boulton, A. J. (2003). Parallels and contrasts in the effects of drought on stream macroinvertebrate assemblages. *Freshwater Biology*, 48(7), 1173-1185.
- Bradford M.J., Higgins P.S., Korman J. & Snee J. (2011). Test of an environmental flow release in a British Columbia river: does more water mean more fish? *Freshwater Biology* 56 : 2119-2134.
- Cigizoglu, H. K. (2005). Application of generalized regression neural networks to intermittent flow forecasting and estimation. *Journal of Hydrologic Engineering*, 10(4), 336-341.
- Courret D. (2015). *Problématique des impacts de la gestion par éclusées des aménagements hydroélectriques sur les populations de poissons - Caractérisation des régimes d'éclusées et du niveau de perturbation hydrologique, et réflexions sur les mesures de mitigation*. Thèse de Doctorat. INP-Toulouse, France : 218 p.
- Crabot, J., Heino, J., Launay, B., & Datry, T. (2019). Drying determines the temporal dynamics of stream invertebrate structural and functional beta diversity. *Ecography*.
- Launay B. & Datry T. (2015). Résistance et résilience des communautés d'invertébrés en cours d'eau intermittents: comparaison multi-site dans le bassin RM&C.55 pp
- Datry, T. (2012). Benthic and hyporheic invertebrate assemblages along a flow intermittence gradient: effects of duration of dry events. *Freshwater Biology*, 57(3), 563-574.
- Datry, T., Corti, R., Claret, C., & Philippe, M. (2011). Flow intermittence controls leaf litter breakdown in a French temporary alluvial river: the "drying memory". *Aquatic Sciences*, 73(4), 471-483.

- Datry, T., Larned, S. T., Fritz, K. M., Bogan, M. T., Wood, P. J., Meyer, E. I., & Santos, A. N. (2014). Broad-scale patterns of invertebrate richness and community composition in temporary rivers: effects of flow intermittence. *Ecography*, 37(1), 94-104.
- Datry, T., Bonada, N., & Boulton, A. J. (2017). Intermittent rivers and ephemeral streams: ecology and management. Elsevier, 622 pp.
- Datry T., Launay B. (2019). Bioindication en rivières intermittentes: état de l'art, adaptations et prospectives. 35 pp.
- Döll, P., & Schmied, H. M. (2012). How is the impact of climate change on river flow regimes related to the impact on mean annual runoff? A global-scale analysis. *Environmental Research Letters*, 7(1), 014037.
- European Commission (2015). *Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive*. CIS Guidance Document No. 31. Technical Report - 2015 – 086 : 108 p.
- Floury C., Navarro L., Stroffek S., Dupré la Tour J. & Lamouroux N. (2013). *Mieux gérer les prélèvements d'eau : l'évaluation préalable des débits biologiques dans les cours d'eau*. Note du Secrétariat Technique du Sdage. Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, Irstea, Onema : 18 p.
- Gauthier M., Douady C. & Datry T. (2020). Fragmentation of headwater streams promotes the role of dispersal in shaping metacommunities. *Ecography*, under review.
- Gido K.B., Propst D.L., Olden J.D. & Bestgen K.R. (2013). Multidecadal responses of native and introduced fishes to natural and altered flow regimes in the American Southwest. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 70 : 554-564.
- Jowett I.G. & Biggs B.J.F. (2006). Flow regime requirements and the biological effectiveness of habitat-based minimum flow assessments for six rivers. *International Journal of River Basin Management* 4 : 179–189.
- King, J. & Louw, D. (1998) Instream flow assessments for regulated rivers in South Africa using the Building Block Methodology. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, 1, 109–124.
- Lamouroux N., Gore J.A., Lepori F. & Statzner B. (2015). The ecological restoration of large rivers needs science-based, predictive tools meeting public expectations: an overview of the Rhône project. *Freshwater Biology* 60 : 1069-1084.
- Lamouroux, N., Augeard, B., Baran, P., Capra, H., Le Coarer, Y., Girard, V., ... & Sauquet, E. (2018). Débits écologiques: la place des modèles d'habitat hydraulique dans une démarche intégrée. *Hydroécologie Appliquée*, 20, 1-27.
- Lang Delus C. (2011). Les étiages : définitions hydrologique, statistique et seuils réglementaires. *Cybergeo : European Journal of Geography* [www.cybergeo.revues.org/24827], Environnement, Nature, Paysage, document 571. DOI:10.4000/cybergeo.24827.
- Leigh, C., & Datry, T. (2017). Drying as a primary hydrological determinant of biodiversity in river systems: A broad-scale analysis. *Ecography*, 40(4), 487-499.
- Marshall, J. C., Acuña, V., Allen, D. C., Bonada, N., Boulton, A. J., ... & Negus, P. (2018). Protecting US temporary waterways. *Science*, 361(6405), 856-857.
- Nadeau, T. L., & Rains, M. C. (2007). Hydrological connectivity between headwater streams and downstream waters: how science can inform policy 1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 43(1), 118-133.
- Parasiewicz, P. (2007). The MesoHABSIM model revisited. *River Research and Applications*, 23(8), 893-903.
- Poff N.L., Richter B.D., Arthington A.H., Bunn S.E., Naiman R.J., Kendy E., Acreman M.C., Apse C., Bledsoe B.P., Freeman M.C., Henriksen J., Jacobson R.B., Kennen J.G., Merritt D.M., O'Keeffe J.H., Olden J.D., Rogers K., Tharme R.E. & Warner A. (2010). The ecological limits of hydrologic alteration (ELOHA): a new framework for developing regional environmental flow standards. *Freshwater Biology* 55 : 147-170.
- Richter B.D. (2010). Re-thinking environmental flows: from allocations and reserves to sustainability boundaries. *River Research and Applications* 26 : 1052-1063
- Sabatón C., Souchon Y., Capra H., Gouraud V., Lascaux J.-M. & Tissot L. (2008). Long-term brown trout populations responses to flow manipulation. *River Research and Applications* 24 : 476-505.
- Seaman, M., Watson, M., Avenant, M., King, J., Joubert, A., Barker, C., ... & Prucha, B. (2016). DRIFT-ARID: A method for assessing environmental water requirements (EWRs) for non-perennial rivers. *Water SA*, 42(3), 356-366.

Skoulidakis, N. T., Sabater, S., Datry, T., Morais, M. M., Buffagni, A., Dörflinger, G., ... & Rosado, J. (2017). Non-perennial Mediterranean rivers in Europe: status, pressures, and challenges for research and management. *Science of the Total Environment*, 577, 1-18.

Snelder T.H. & Lamouroux N. (2010). Co-variation of fish assemblages, flow regimes and other habitat factors in French rivers. *Freshwater Biology* 55 : 881-892.

Snelder T.H., Booker D. & Lamouroux N. (2011). A method to assess and define environmental flow rules for large jurisdictional regions. *Journal of the American Water Resources Association* 47 : 828-840.

Snelder T.H., Datry T., Lamouroux N., Larned S.T., Sauquet E., Pella H. & Catalogne C. (2013). Regionalization of patterns of flow intermittence from gauging station records. *Hydrology and Earth System Sciences* 17 : 2685-2699.

Stubbington, R. (2012). The hyporheic zone as an invertebrate refuge: a review of variability in space, time, taxa and behaviour. *Marine and Freshwater Research*, 63(4), 293-311.

Stubbington, R., Sarremejane, R., & Datry, T. (2019). Alpha and beta diversity of connected benthic–subsurface invertebrate communities respond to drying in dynamic river ecosystems. *Ecography*.

Veza, P., Parasiewicz, P., Spairani, M., & Comoglio, C. (2014). Habitat modeling in high-gradient streams: the mesoscale approach and application. *Ecological Applications*, 24(4), 844-861.

Annexes

Les perceptions et représentations d'une rivière intermittente par les acteurs et les usagers (Albarine, Ain) : *Quels reflets pour une rivière sans eau ?*

ZABR



Master 2 Géographie et Aménagement de la Montagne

Année universitaire 2017-2018

Les perceptions et représentations d'une rivière intermittente par les acteurs et les usagers (Albarine, Ain)

Quels reflets pour une rivière sans eau ?



Réalisé par Agathe Robert

Soutenu le 19 septembre 2018

Devant la commission d'examen composée de :

Mme COTTET (Chargée de recherche, CNRS-UMR 5600)

M. LASLAZ (Maître de Conférences en Géographie, USMB)

M. MAUGENDRE (directeur du CCSTI, Galerie Euréka, Chambéry)

Cliché en couverture : A. Robert, le 28 juin 2018

L'Albarine à sec près de Saint-Maurice de Rémens. On aperçoit encore la présence d'eau mais elle ne s'écoule pas. Cet état de la rivière est la conséquence de plusieurs semaines sans pluie ainsi que de fortes chaleurs.

Les perceptions et représentations d'une rivière
intermittente par les acteurs et les usagers
(Albarine, Ain)

Quels reflets pour une rivière sans eau ?

Agathe ROBERT Soutenu le

19 septembre 2018

Remerciements

Je tiens avant tout à remercier Marylise Cottet pour la confiance qu'elle m'a accordée en me choisissant pour ce stage. Ses conseils et ses relectures auront été précieuses et, je l'espère, auront porté leurs fruits.

J'ai une pensée pour toute l'équipe du laboratoire EVS et plus largement du programme de recherche pour avoir répondu à mes diverses questions, allant des débits hydrologiques et de leurs mesures à la cartographie sur QGis.

Merci enfin à Lionel Laslaz pour sa disponibilité et ses conseils ainsi que pour son accompagnement sans faille sur le difficile parcours pour la thèse.

Ces six mois passés à Lyon auraient été bien moins stimulants sans toutes les rencontres qu'ils m'ont permises ! Un grand merci à mes collègues stagiaires pour les conseils, l'aide, les avis, les conversations passionnées sur le féminisme, les cours d'eau d'Afrique, et bien d'autres choses ! Les petits déjeuners, repas et soirées passés ensemble ont parfois été salvateurs, tout comme les courses endiablées sur Mario Kart les dernières semaines, dans l'œil du cyclone.

J'ai aussi une pensée pour tous mes amis, bretons et savoyards. Nous voguons tous vers de nouveaux horizons et c'est chouette de pouvoir le faire ensemble !

Merci évidemment à ma famille, pour les conseils et les relectures. Maman, ne t'en fais pas pour ne pas avoir pu tout reprendre. Bon courage pour ta dernière année ! Tes élèves ont eu de la chance d'avoir pu croiser ton chemin, n'en doute jamais.

Merci aussi à toi, Armel, d'être là et de m'encourager dans tout ce que j'entreprends. Ton regard compte beaucoup pour moi, et tu m'en as toujours gratifiée.

Sommaire

REMERCIEMENTS	5
SOMMAIRE	7
1. INTRODUCTION	8
2. ÉTAT DE L'ART ET CONTEXTUALISATION	9
3. METHODOLOGIE.....	45
4. RESULTATS	61
5. DISCUSSION.....	104
6. CONCLUSION	125
7. ANNEXES	128
8. BIBLIOGRAPHIE	138
9. TABLE DES FIGURES	150
10 TABLE DES PHOTOGRAPHIES.....	151
11. TABLE DES CARTES	152
12. TABLE DES MATIERES	153

1. Introduction

Ce document s'inscrit dans le cadre d'un stage réalisé au laboratoire EVS (Environnement-Ville-Société), pour la validation d'un Master 2 en géographie. Le stage a été accompli sur le site de l'ENS (Ecole Normale Supérieure) de Lyon, de mars à septembre 2018 et ce travail s'inscrit dans le programme de recherche « eFlow-INT ».

Le programme « eFlow-INT » (détermination et perceptions sociales des débits écologiques dans les rivières intermittentes) a démarré en 2017 et est financé par la ZABR (Zone Atelier Bassin du Rhône) et par l'AERMC (Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse). Cette étude est exploratoire. Elle répond à une dynamique de recherche visant à développer l'approche en sciences sociales des cours d'eau intermittents, encore peu exploitée jusqu'à présent. L'objectif est d'identifier les freins et les leviers liés aux perceptions et aux représentations des usagers et acteurs de ces milieux afin de mieux prendre en compte le caractère intermittent dans la gestion quantitative de la ressource en eau en France¹.

Le cas d'étude français choisi est la rivière Albarine, située dans le département de l'Ain. En France, entre 25% et 45% des cours d'eau présentent un fort risque d'assèchement. Une forte proportion de ceux-ci se trouve dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse (Snelder et al., 2013). Le changement climatique et la demande croissante pour satisfaire les besoins en eau (Döll et Schmied, 2012) laisse présager une augmentation du nombre de ces rivières dans les années à venir. Pourtant, elles restent largement ignorées des politiques de gestion.

Cette étude sur les perceptions et les représentations de l'Albarine chez les riverains, les gestionnaires, les pêcheurs et les élus questionne la façon dont les individus s'approprient une rivière intermittente, et en quoi ce caractère peut influencer sur la gestion de la ressource en eau et sur l'aménagement de ce milieu. Nous nous intéressons aux pratiques, aux lieux préférés et à ceux qui déplaisent. Ils représentent des indices de la manière et de la mesure dont la rivière est investie de valeurs, mais aussi en quoi elle peut être perçue comme pourvoyeuse de services écosystémiques. Une campagne d'entretiens semi-directifs menée sur trois mois (mai, juin et juillet) a permis d'apporter des réponses à ces questions. L'Albarine a une place prépondérante dans la vie des habitants de la vallée, qu'elle structure spatialement. Nous avons aussi pu révéler des enjeux inattendus dans les discours, ainsi que de mieux appréhender le rapport des hommes à cette rivière encore considérée comme atypique.

Notre première partie propose une vue d'ensemble sur l'intermittence et la considération qui lui est accordée à plusieurs égards (gestion des milieux, recherche, etc.). Elle s'achève par la présentation de l'Albarine. Nous explicitons ensuite la méthodologie mise à l'œuvre, qui précède nos résultats. L'étude se clôture sur une discussion, qui a pour ambition de mettre en perspective les résultats de la campagne d'entretiens.

¹ ZABR (Zone Atelier Bassin du Rhône), 2017, Compte-rendu du comité de suivi Agence de l'Eau

2. État de l’art et contextualisation

A l’interface entre milieu terrestre et milieu aquatique, les rivières intermittentes ont longtemps été déconsidérées par les gestionnaires et chercheurs². Pourtant, elles représenteraient environ la moitié du réseau mondial des cours d’eau³. Certains pays présentent une plus forte proportion de ces cours d’eau, comme le Canada, l’Afrique du Sud ou l’Australie. Ce dernier pays comptabilise aussi de nombreux cours d’eau dont la tendance est à l’assèchement progressif. Environ 70 % du réseau hydrographique est considéré comme intermittent (Sheldon *et al.*, 2010). La durée et la fréquence des assèchs de certains cours d’eau qui le composent est plus en plus intense et pose de grandes questions relatives à la conservation des espèces (Barmuta, 2003). En France, les rivières intermittentes, qui représentent 25 % à 40 % des cours d’eau (Snelder *et al.*, 2013), sont moins considérées que les rivières pérennes, et ne font pas l’objet d’une gestion spécifique, contrairement à certaines régions d’Australie (Acuña *et al.*, 2014). Pour autant, ces gestions spécifiques ne règlent pas tous les problèmes. Si les caractéristiques propres aux rivières intermittentes sont prises en compte, les conflits d’usages demeurent : la demande en eau est toujours plus importante tandis que la ressource en eau l’est de moins en moins. Cette configuration met souvent les politiques dans une situation difficile : ils sont partagés entre la demande croissante en eau mais aussi la demande de protection des rivières par la population (Cullen, 1990), liée à ce que l’on pourrait nommer *l’impératif catégorique* selon lequel il faut protéger l’environnement (Depraz *in* Laslaz *et al.*, 2014). Le manque de connaissance sur les rivières intermittentes ne facilite pas le dépassement de ces difficultés (Barmuta, 2003). Les rivières intermittentes semblent donc poser question, et même problème, aux instances de gouvernance par le manque de reconnaissance dont elles font l’objet. La première partie de ce mémoire se concentre en premier lieu sur la méconnaissance des cours d’eau intermittents, qui a des conséquences sur la gestion qui en est faite. L’étude des perceptions et des représentations de ces rivières s’avère alors être efficace. Il sera question de cela dans un deuxième temps. Enfin, nous présenterons le contexte de la vallée de l’Albarine, cadre privilégié pour cette étude. L’Albarine fait également l’objet de travaux de recherche sur le caractère intermittent par le CNRS.

2.1. Les cours d’eau intermittents, des objets peu étudiés dont la gestion demeure imprécise.

2.1.1. Un fonctionnement hydrologique et écologique particulier...

2.1.1.1. Le caractère intermittent, un phénomène naturel ?

Bien qu’étant présentes sur tous les continents du globe, les rivières intermittentes souffrent d’un défaut de considération. Leur fonctionnement s’éloigne en effet de la façon dont on conçoit communément les cours d’eau. Pourtant, on considère qu’elles pourraient être plus nombreuses

² Le courrier de la nature n°294, janvier-février 2016, p. 16

³ *Ibid.*

que les rivières pérennes (Datry *et al.*, 2014). Leurs caractéristiques physiques et de fonctionnement varient selon la localisation ou le climat. Il n'existe pas une rivière intermittente « type ». La figure 1 présente les différents schémas possibles.

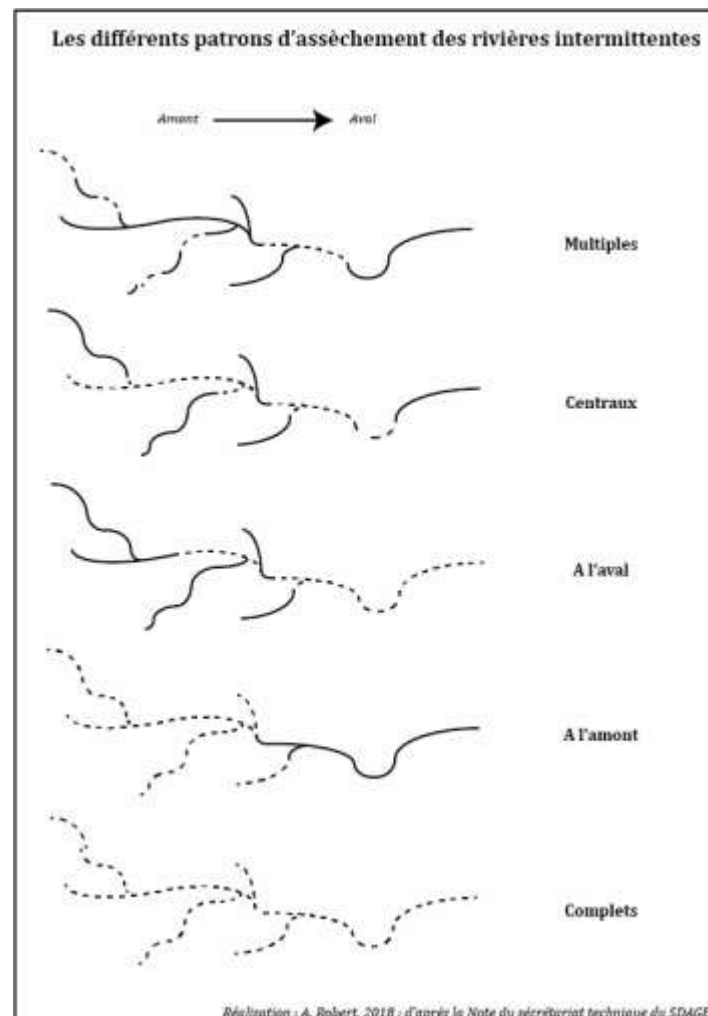


Figure 1 : Les différents patrons d'assèchement des rivières intermittentes.

Une rivière intermittente est donc un cours d'eau qui coule de façon non-continue (elle s'assèche ponctuellement) pendant une partie de l'année. La rivière Albarine connaît un assèchement sur son cours aval et présente un profil qui varie beaucoup en fonction des saisons (cf. figure 2).



Figure 2 : Les régimes de flux de l'Albarine, des variations visibles.

Les causes de ces assèchements sont multiples. Une rivière peut être intermittente naturellement. Cela s'explique par exemple par la nature du sol, du climat, mais aussi par la temporalité (saisons). Les causes peuvent aussi être d'origine anthropique. C'est le cas notamment lors de prélèvements importants. De ce fait, le nombre de rivières intermittentes sur le globe a tendance à croître en réponse à ces altérations toujours plus importantes (Downs et Gregory, 2004) et au changement climatique (Datry *et al.*, 2014 ; Brewer *et al.*, 2016). Les cours d'eau intermittents connaissent donc les mêmes menaces que les cours d'eau pérennes, à savoir : les pollutions, la dégradation des habitats et la perte de connectivité au sein des réseaux hydrographiques, les espèces invasives, les modifications de flux et l'épuisement des ressources par les prélèvements trop importants (Brewer *et al.*, 2016) (cf. figure 3).

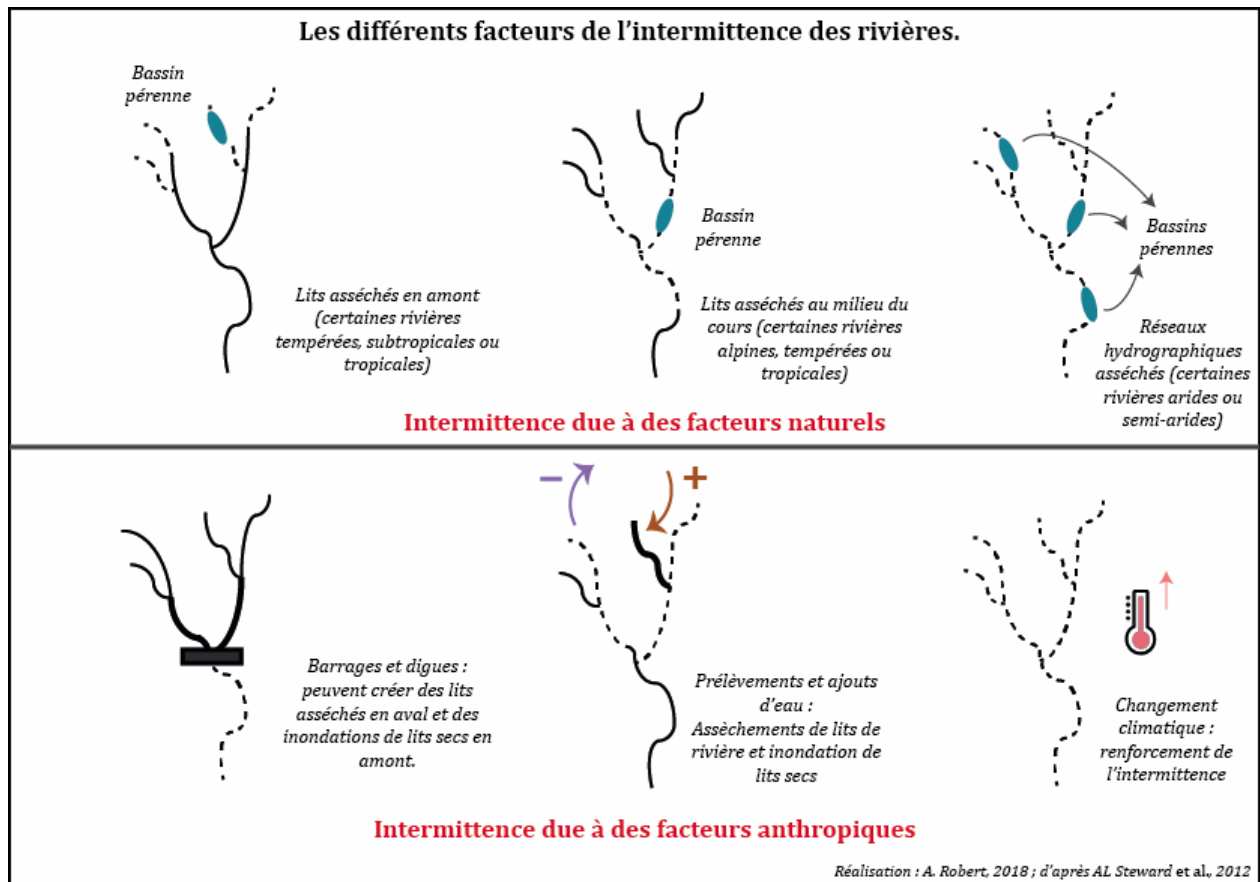


Figure 3 : Les différents facteurs de l'intermittence des rivières.

Les rivières intermittentes sont des systèmes complexes qui dépendent du réseau hydrographique du bassin versant auquel elles appartiennent (Datry *et al.*, 2016). Les conséquences de l'intermittence sont aussi très diverses : ce caractère influence les débits mais aussi la température de l'eau, en fonction de son niveau et de la saison, de même que sa qualité biochimique. Par conséquent, la faune et la flore voient leurs habitats varier régulièrement de qui nécessite de s'adapter.

Cette spécificité de l'intermittence a aussi des conséquences sur la richesse biologique du cours d'eau. Les rivières intermittentes proposent donc une écologie spécifique (Pelte *et al.*, 2014). Par ailleurs, il a pu être démontré que le caractère intermittent et ses conséquences sur l'écologie des rivières est à nuancer. La chimie de l'eau ne se voit pas fortement modifiée par les assèchements.

L'intermittence des rivières n'a pas toujours des causes naturelles. A l'échelle mondiale, beaucoup de cours d'eau pérennes sont devenus intermittents à cause des retenues d'eau, des barrages mais aussi des prélèvements trop importants. On peut par exemple citer le Nil, le Rio Grande ou encore l'Indus. (Datry, Larned et Tockner, 2014). Aujourd'hui, ce sont les activités humaines qui sont les premières responsables de l'intermittence (cf. figure 3). Ce phénomène semble d'ailleurs s'accompagner de conséquences importantes pour les milieux et les sociétés, telles que la dégradation des habitats menant à l'épuisement de la ressource halieutique en rivières et mettant donc en difficulté les populations locales (Gleick, 2003).

Un autre facteur aggravant réside dans le changement climatique qui voit non seulement l'accentuation des assèchements pour les cours d'eau intermittents, mais aussi l'apparition d'une intermittence pour des rivières normalement pérennes (Döll et Schmied, 2012 ; De Girolamo *et al.*, 2017). Le changement global pourrait aussi avoir des conséquences indirectes sur les cours d'eau, qu'ils soient pérennes ou intermittents. Par exemple, l'impact du changement climatique sur la couverture végétale pourrait entraîner une modification du fonctionnement de ces milieux. Malgré tout, ces évolutions sont encore très difficiles à prévoir et à appréhender dans leur globalité car la préoccupation climatique est, somme toute, assez récente et de nombreuses incertitudes persistent. Quoi qu'il en soit, les rivières intermittentes vont voir leur nombre augmenter si l'on en croit plusieurs études. En 2012, Döll et Schmied ont conclu que les changements des régimes de flux des rivières pérennes mais aussi intermittentes vont entraîner de forts impacts sur le biote de ces milieux. Le premier facteur de ces modifications sera, à l'horizon 2050, le changement climatique.

2.1.1.2. Les sciences et les cours d'eau intermittents : un intérêt tardif et une connaissance encore lacunaire.

L'étude et le suivi scientifique des rivières sont basés traditionnellement sur le concept de *continuum hydrologique*, selon lequel les rivières sont définies par leur caractère continu et progressif ainsi qu'évolutif (Datry, 2014). Cette définition met à l'écart les cours d'eau non-pérennes. La gestion indifférenciée des cours d'eau pérennes et intermittents ainsi que leur déconsidération proviennent sans doute pour partie de cela. Les premiers articles traitant des cours d'eau intermittents et de leurs spécificités ont été publiés il y a quelques décennies (Clifford, 1966 ; Williams et Hynes, 1976) mais les jalons qu'ils ont posés n'ont alors pas été poursuivis par la communauté scientifique. En outre, ces articles relevaient de l'écologie. Les articles produits sur le sujet sciences humaines et sociales sur le sujet n'ont émergé que bien plus tard et relèvent, pour la plupart, de l'anthropologie ou de la sociologie. L'approche géographique a donc été peu abordée pour l'étude des cours d'eau intermittents.

Il existe des lacunes dans la connaissance de ces rivières : Au-delà de la préoccupation tardive dont elles font l'objet ces lacunes peuvent être également liées à des enjeux de priorisation de la science : les budgets alloués à la recherche sont aujourd'hui de moins en moins conséquents et les recherches sur l'eau ne sont pas épargnées (Laimé, 2017), et donnent lieu à des arbitrages. En Australie par exemple, où les cours d'eau intermittents sont nombreux, les études scientifiques menées de manière systématique à l'échelle nationale, ont été estimées trop coûteuses pour être réalisées (Barmuta, 2003). Il en résulte alors une connaissance incomplète du biote des rivières intermittentes australiennes et de leurs fonctionnements. Malgré tout, depuis quelques années l'intérêt scientifique pour ces milieux s'accroît rapidement (Larned et al, 2010b).

2.1.2. Un fonctionnement spécifique qui questionne la valeur accordée à ces milieux par les hommes.

Dans les pays qui abritent de nombreux cours d'eau intermittents, on trouve des références à ces rivières. En Australie notamment, ces dernières occupent une place dans la culture aborigène,

à travers le mythe de la grenouille Tiddalik. Elle aurait, en des temps immémoriaux, absorbé toute l'eau des rivières, les laissant complètement à sec. Ce récit serait à l'origine des lits de rivières asséchées que l'on trouve en l'Australie, selon A.L. Steward, D. von Schiller, K. Tockner, J.C. Marshal et S.E. Bunn (2012). Les lits de rivière sans eau sont, aujourd'hui encore, investis pour des événements culturels (Steward *et al.*, 2012).

Ailleurs dans le monde, les sociétés associent aux rivières intermittentes une certaine richesse. Au Japon, les lits asséchés de rivières ont une valeur esthétique et spirituelle. Ils sont parfois créés artificiellement dans les jardins traditionnels. Il existe d'ailleurs un protocole à respecter, ou du moins à connaître, ainsi qu'un fort symbolisme derrière chaque élément. Ainsi, de grosses pierres sont fréquemment disposées dans le « lit » aménagé pour renforcer l'idée de courant. Un pont et également parfois construit. C'est aussi toute une figuration de schèmes de pensée bouddhiste qui se retrouve derrière ces « rivières » sans eau (Wybe, 1988).

2.1.3. Une gestion de l'eau qui omet les rivières intermittentes

En France, le droit relatif aux cours d'eau et à leur gestion mais aussi leurs usages est particulièrement complexe. Il n'y a pas un régime unique pour les cours d'eau. Il en existe deux types : les cours d'eau domaniaux et les cours d'eau non-domaniaux. Parallèlement, la gestion de ceux-ci peut revenir à trois catégories d'acteurs différents : l'Etat, les collectivités territoriales et les propriétaires privés. Il n'est aussi nulle part défini le terme de « cours d'eau » (Goliard, 2010). Cela donne lieu à des difficultés. En effet, en l'absence de définition du terme « cours d'eau », les juges se réfèrent d'ordinaire sur la permanence de l'écoulement et à une alimentation par des sources pour déterminer l'existence d'un cours d'eau. Ces usages juridiques sont susceptibles de contribuer à l'absence de reconnaissance des cours d'eau intermittents et de leur spécificité de fonctionnement et donc, à l'absence d'une gestion dédiée.

Ces difficultés d'ordre juridique se retrouvent également dans d'autres pays. Les cours d'eau intermittents en Australie sont reconnus dans les textes et plans de gestion australiens, malgré quelques lacunes (Acuña, *et al.*, 2014 ; Taylor, 2005), ils ne bénéficient par exemple pas de définition propre. Cela donne parfois lieu à une gestion inadaptée, qui s'avère, la plupart du temps, être indifférenciée de la gestion des cours d'eau pérennes. En Europe, l'échelle nationale n'est pas la seule concernée puisque la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), qui définit des orientations pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique à l'échelle européenne, ne reconnaît pas les cours d'eau intermittents (Larned *et al.*, 2010b).

La méconnaissance du fonctionnement des écosystèmes de cours d'eau intermittents couplée à la non-prise en compte de leurs spécificités dans les plans de gestion mène parfois à une gestion qui apparaît, à bien des égards, contestable. Parfois, le caractère intermittent est perçu comme un problème qui doit être réglé. Les gestionnaires s'efforcent donc de rendre pérenne un cours d'eau qui ne l'est pas naturellement (Larned *et al.*, 2010b). Ces mesures voient parfois l'apparition d'espèces non-natives du milieu et bouleversent profondément l'écologie des écosystèmes.

La diversité des cours d'eau intermittents, aussi bien en ce qui concerne leur profil (cf. figure 3) que leurs causes donnent lieu à des controverses quant à leur classification et par conséquent leur mode de gestion. Faut-il considérer l'intermittence d'une rivière comme un critère typologique en soi ou bien comme un facteur qui influence l'état du cours d'eau ? Selon la position choisie, la façon de considérer ces cours d'eau diffère alors. Dans le premier cas, il vaut mieux mettre au point une caractérisation spécifique des rivières intermittentes sur la base d'un inventaire visant l'exhaustivité. Pour les seconds, l'intermittence se résume à une conséquence des activités anthropiques et/ou à des perturbations naturelles et invite donc utiliser les outils et référentiels mis au point pour les cours d'eau pérennes (Pelte T. *et al.*, 2014). Quoi qu'il en soit, les modes de gestion, de suivi et d'analyse actuels ne sont pas pleinement adaptés aux rivières intermittentes. Les scientifiques qui étudient les cours d'eau intermittents s'accordent tous à dire qu'il faut instaurer une gestion spécifique à ces milieux (De Girolamo *et al.*, 2017 ; Acuña *et al.*, 2014 ; Datry *et al.*, 2014 ; Larned *et al.*, 2010b). Ces questions sont renforcées par de récentes études qui tendent à montrer que le nombre de rivières intermittentes à l'échelle globale a tendance à augmenter (Datry *et al.*, 2014), au fur et à mesure que les périodes de sécheresse s'allongent et que les prélèvements s'intensifient.

Malgré le fait que les recherches sur les rivières intermittentes sont de plus en plus nombreuses, il n'en demeure pas moins que l'intérêt pour celles-ci est très récent et concerne majoritairement les méthodes de calcul de débits (Magdaleno, 2017 ; De Girolamo, 2017). La connaissance des rivières intermittentes est incomplète et lacunaire (Favre, 2012) et doit être développée pour atteindre une bonne gestion spécifique.

2.2. Les cours d'eau intermittents au prisme des perceptions et des représentations.

Le rapport à notre environnement se fait par le biais de nos sens, lesquelles donnent naissance à nos perceptions. Il est aussi influencé par des filtres cognitifs, conatifs et sensibles. De ces différents éléments émergent les représentations (Luyat, 2014). Premièrement, nous verrons que ces études sont, en géographie, relativement nouvelles. À la suite de cela, nous nous pencherons sur le croisement des perceptions et des représentations avec l'objet que sont les cours d'eau intermittents.

2.2.1. L'étude des perceptions et des représentations dans la discipline géographique : un angle d'approche récent et désormais omniprésent.

L'intérêt pour la perception émerge des questionnements métaphysiques. En effet, à la recherche métaphysique est venue s'ajouter celle de la connaissance de la matière, ou plus exactement de la *substance*, c'est-à-dire à « *ce qui existe en soi, de manière permanente par opposition à ce qui change* »⁴. Le XVII^{ème} siècle a ainsi vu de nombreux philosophes réfléchir à la connaissance, possible ou non, du monde, et aux moyens d'accéder à cette connaissance. Parmi ceux-ci, l'un d'eux est

⁴ CNRTL, <http://www.cnrtl.fr/definition/substance>

récurrent : il s'agit de la perception comme interface directe entre la conscience humaine et le monde, sa matérialité. L'espace n'est pas seulement une donnée matérielle mais il dépend aussi de la manière dont on le perçoit et se le représente.

Le concept de représentations n'est pas lié originellement à la géographie. L'idée de *représentation collective* est développée pour la première fois par Emile Durkheim dans son article « Représentations intellectuelles et représentations collectives » paru en 1898. Au milieu du XX^{ème} siècle, Serge Moscovici reprend le concept de E. Durkheim et l'actualise car, selon lui, la société a trop évolué pour que l'idée de *représentations collectives* soient encore valables. En effet, la première moitié du XX^{ème} siècle a vu l'essor de la presse ainsi que la disparition des « guides d'opinion » ; les citoyens sont donc plus libres dans l'idéologie et les opinions qu'ils décident d'adopter. Celles-ci ne peuvent dès lors plus être considérées comme « collectives ». S. Moscovici théorise alors les *représentations sociales* et soutient que celles-ci sont mouvantes et modifiables selon les individus. Il en fait un concept dynamique. Pourtant, les représentations demeurent plus stables que les perceptions (Marcel, 2004). Jean Piaget écrit aussi en 1946 :

« ces deux concepts [perceptions et représentations] sont bien distincts, car la perception tient du domaine « des cinq sens », du physiologique, alors que la représentation sociale appartient au monde psychologique. La perception s'élabore en présence de l'objet qui la déclenche, contrairement à la représentation sociale, qui n'est pas liée à l'immédiat. »

La représentation déborde donc du simple champ de ce qui est visible, elle est une reconceptualisation du réel. D. Jodelet complète la définition dans son ouvrage Représentations sociales : phénomènes, concepts et théories (p. 36) :

« La représentation sociale est une forme de connaissance, socialement élaborée et partagée, ayant une visée pratique et concourant à la construction d'une réalité commune à un ensemble sociale. »

L'étude des perceptions, intéresse la géographie dans la mesure où celles-ci sont orientées et orientent l'attitude et le comportement des individus (Berdoulay, 1974). Ainsi, les pratiques qui ont cours dans un espace sont à mettre en regard avec la manière dont cet espace est perçu et représenté par les personnes (Mattei, 1986). Les perceptions et représentations ne suffisent pas à appréhender la nature d'un espace et la façon dont il est investi.

Les représentations ne sont pas accidentelles, elles ne sont pas le fruit du hasard, mais elles sont justifiées par une situation donnée (Salliou, 2017). En cela, elles présentent également un caractère opératoire et guident les actions, les comportements, les communications, les réalisations, dans, sur ou avec l'espace (Adam, 2016). En tant que passerelles entre l'individuel et le social (Moscovici, 2003), les représentations donnent à voir la façon dont l'Homme se positionne face à son environnement mais aussi dont il envisage le futur de celui-ci. D'un point de vue géographique, cela concerne entre autres l'aménagement du territoire. M-F Mattei écrivait en 1985 :

« L'aménagement est représentations en actes. » L'aménagement et plus encore la construction du réel, son agencement, sont donc profondément et fondamentalement propices aux débats car ce sont une partie seulement des représentations qui s'expriment, et non leur totalité. Qui plus est, cette

construction du réel opérée par l'aménagement du territoire se fait sur la base des représentations des individus identifiés comme étant les plus aptes à décider (les aménageurs et les personnalités politiques notamment). En effet, la participation de tous les citoyens aux décisions touchant l'aménagement du territoire peine à se mettre en place. Certaines représentations peuvent être considérées comme étant dominantes (Lefebvre, 2005), et elles entrent parfois en conflits avec celles d'individus qui n'ont pas le pouvoir de décision mais qui se sentent autant, sinon plus, concernés par tel ou tel enjeu du territoire (rivière, voirie, éclairage public, etc.). C'est le cas des riverains ou encore des usagers. On comprend alors aussi que si les représentations peuvent être qualifiées de « sociales », c'est parce qu'il est possible de les organiser, de les classer selon les groupes sociaux auxquels elles se rattachent. C'est par la collecte des représentations qui sont *a priori* individuelles et par leur croisement que l'on peut comprendre ce qui relève des représentations sociales (Adam, 2016).

2.2.2. Les rivières intermittentes : quelles perceptions, quelles représentations, quelles valeurs ?

Cette étude a pour objectif d'étudier les perceptions et les représentations des acteurs, usagers et riverains de la rivière intermittente Albarine. Nous avons déjà pu voir que certains pays et certaines régions du monde reconnaissent et investissent les cours d'eau intermittents de valeurs. Malgré la présence avérée de rivières intermittentes en France, celles-ci restent invisibles dans les documents de gestion de l'eau et des cours d'eau. Il convient alors de mettre en regard les perceptions et représentations qui peuvent recouvrir ces rivières intermittentes, pour tenter de mieux comprendre leur absence des documents directeurs.

2.2.2.1 Les rivières intermittentes, des rivières non-attractives ?

Les rivières occupent une place privilégiée dans l'imaginaire lié à la nature. On admet volontiers qu'elles structurent les paysages, et constituent d'ailleurs un point de repère majeur lorsqu'il s'agit de se repérer dans un endroit. Si les zones humides et les eaux stagnantes sont associées à des peurs irrationnelles et des pratiques magiques et ont longtemps été vues comme des lieux néfastes et malsains (Sajaloli, 2016, Corbin, 2008), les rivières bénéficient en général d'une image plus positive dans les consciences collectives. Communément, est considérée comme « belle » et « attrayante » une rivière qui est perçue comme étant propre, accessible et naturelle. Les rivières intermittentes peuvent rassembler ces critères mais comment est perçu leur caractère discontinu ?

D'après Pelte *et al.*, 2014, les cours d'eau intermittents sont souvent perçus, à tort, comme des milieux arides. Pourtant, comme nous avons pu le voir en première partie, des écoulements souterrains subsistent : le cours d'eau intermittents n'est donc pas asséché, à proprement parler. Cette absence d'eau présumée oriente la façon dont les individus se représentent ces rivières. Des études (Armstrong *et al.*, 2012) ont montré que les propriétaires de ripisylves et de parcelles comprenant des cours d'eau présentent globalement un manque de considération pour celui-ci s'il est intermittent. Plus encore, ils sont moins attentifs à la qualité de l'eau. Selon les auteurs, cette moindre considération pourrait être liée à la menace que pourrait représenter les cours d'eau

intermittents pour les propriétaires terriens. En effet, le caractère intermittent, et donc, dans une certaine mesure, imprévisible de la rivière accroît le risque inondation dans les représentations. Parallèlement, à l'échelle globale, la conscience des événements climatiques, notamment les sécheresses, augmente (Ruiz Sinoga et Gross, 2013). Le traumatisme qu'engendre la disparition de l'eau dans certaines régions, constatée par les habitants, renforce la non-attractivité des cours d'eau intermittents.

2.2.2.2. L'approche paysagère pour mieux comprendre les perceptions et les représentations des rivières intermittentes

L'entrée du paysage peut se révéler porteuse pour étudier la façon dont les cours d'eau intermittents sont perçus par les sociétés. A l'interface entre les sociétés et leur environnement, les paysages donnent l'opportunité d'interroger les rapports et les liens qui se tissent entre ces deux entités (Cottet, 2010). Par ailleurs, le concept de paysage est familier pour des individus profanes qui en font une expérience quotidienne. Cette entrée peut être considérée comme un médiateur entre le chercheur et le « profane ».

Le paysage, tout comme la nature, est un construit social en cela qu'il lie le substrat physique qui nous entoure au regard socialement et culturellement déterminé que nous portons sur le monde (Droz, 2014). La diversité d'approches du paysage entraîne cependant des difficultés, et peut être source de débats, de malentendus, de tensions, voire de conflits entre les différents acteurs du territoire. L'argument du paysage est d'ailleurs souvent utilisé pour contrer des projets d'aménagement par les défenseurs de la nature et les riverains. Il peut donc faire l'objet d'une instrumentalisation politique. Le paysage est donc un véritable enjeu du champ social et constitue aussi un concept intéressant pour le géographe, qui peut, en l'utilisant, comprendre les relations entre les hommes et leur environnement.

Cette approche paysagère peut donc être mise à profit pour questionner les perceptions et les représentations que les individus ont des rivières intermittentes. Les recherches menées en Australie ont montré que les citoyens ont l'impression que les rivières intermittentes sont dégradées car l'eau s'y fait de plus en plus rare, alors que le phénomène est, à l'origine, naturel (Barmuta, 2003). Leur perception du paysage influence donc directement la façon dont ils interprètent l'état écologique de celui-ci. Toutefois, l'approche paysagère ne suffit pas et doit être accompagnée par une prise en compte de la posture de l'individu questionné. En effet, le regard qu'un individu porte sur un paysage est toujours conditionné par son ancrage culturel et social.

Il est difficile de « calculer », d'estimer la valeur d'un cours d'eau, aussi bien d'un point de vue marchand, avec les usages dont il peut faire l'objet et donc sa contribution aux activités économiques, que d'un point de vue plus symbolique, avec par exemple la place d'un cours d'eau dans la vie quotidienne, son appartenance à un paysage, les pratiques qu'il permet, etc. Cependant, une rivière est un élément fondamental du paysage. On lui attribue généralement une valeur esthétique et récréative, et sa vue aurait même des bénéfices physiologiques (Burmil, *et al.*, 1999). En résumé, l'eau est l'un des éléments les plus attractifs visuellement dans un paysage. La question

des cours d'eau intermittents, qui ne proposent donc pas toujours la présence de l'eau, est intéressante et porteuse dans le cadre d'études portant sur les perceptions et représentations.

Une meilleure connaissance du fonctionnement des rivières intermittentes est alors indispensable pour atteindre le bon état écologique du cours d'eau⁵ et sa bonne gestion mais elle ne suffit pas. Il faut aussi pouvoir appréhender les causes de ce désintéressement relatif à ces cours d'eau. Parallèlement, il faut aussi pouvoir identifier ce sur quoi il est possible de s'appuyer pour mettre en place les conditions nécessaires à la bonne gestion des cours d'eau intermittents. Pour se saisir de cela, l'approche et l'étude des perceptions et des représentations peuvent s'avérer utile. Par exemple, les géographes préconisent de porter attention aux perceptions pour ce qui concerne les études de qualité de l'eau, et notamment pour identifier et comprendre les problèmes liés à celle-ci ainsi que pour être en mesure de déterminer les solutions pour une meilleure gestion (Armstrong *et al.*, 2012, Boyer, 2014). On trouve aussi l'idée selon laquelle la gestion de l'eau devrait vraiment prendre en compte les systèmes socio-économiques et se baser sur des recherches récentes. Une approche plus systémique, au croisement des sciences naturelles et sociales est également encouragée (Pahl-Wostl *et al.*, 2013). Parallèlement, la gestion des cours d'eau ainsi que la définition des sécheresses et périodes d'étiage ne peut se résoudre à une étude statistique des débits (Lang Delus, 2011). L'attention portée aux besoins en eau des milieux et des sociétés doit aussi venir compléter ces considérations (De Girolamo *et al.*, 2017).

Pour toutes ces raisons, l'étude des perceptions et des représentations des cours d'eau au travers de l'approche paysagère doit accompagner les études hydrologiques pour une mise en œuvre réussie de nouvelles politiques environnementales qui prennent en compte les besoins des sociétés qui évoluent ainsi que le changement global (Lamoureux *et al.*, 2016). Le caractère intermittent de ces rivières et surtout les paysages qu'elles participent à modeler sont-ils considérés comme beaux ? Quelle est la valeur esthétique dont elles sont investies ? Sont-elles considérées comme différentes des rivières pérennes ou bien ces deux types de cours d'eau sont-ils chargés de la même valeur ? L'angle d'approche que constituent les études de perceptions et de représentations ont alors tout leur sens.

2.3 L'approche des services écosystémiques

L'entrée des services écosystémiques est d'ailleurs plutôt récente dans la discipline géographique. Nous avons privilégié cet angle d'approche pour notre étude, considérant le programme de recherche qui relève beaucoup de l'écologie et dans lequel l'entrée des services écosystémiques est favorisée.

La notion de services écosystémiques est apparue au début des années 2000, avec Millenium Ecosystem Assessment (MEA), qui a consisté entre 2001 et 2005 en un programme de travail international. Celui-ci définit les services écosystémiques comme les bénéfices que les humains

⁵ Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques

retirent des écosystèmes (Méral et Pesche, 2016). A la différence de la notion de « valeur », déjà très exploitée (Racine, 2010 ; Cottet, 2013) en géographie, celle de « services écosystémiques » est encore nouvelle, même si les travaux se multiplient. Une typologie de ces services a été dressée durant le MEA, nous nous sommes appuyés sur celui-ci pour notre étude, en le complétant pour certains aspects précis qui, selon nous, concernent l'Albarine a posteriori de notre campagne d'entretiens (cf. figure 4).

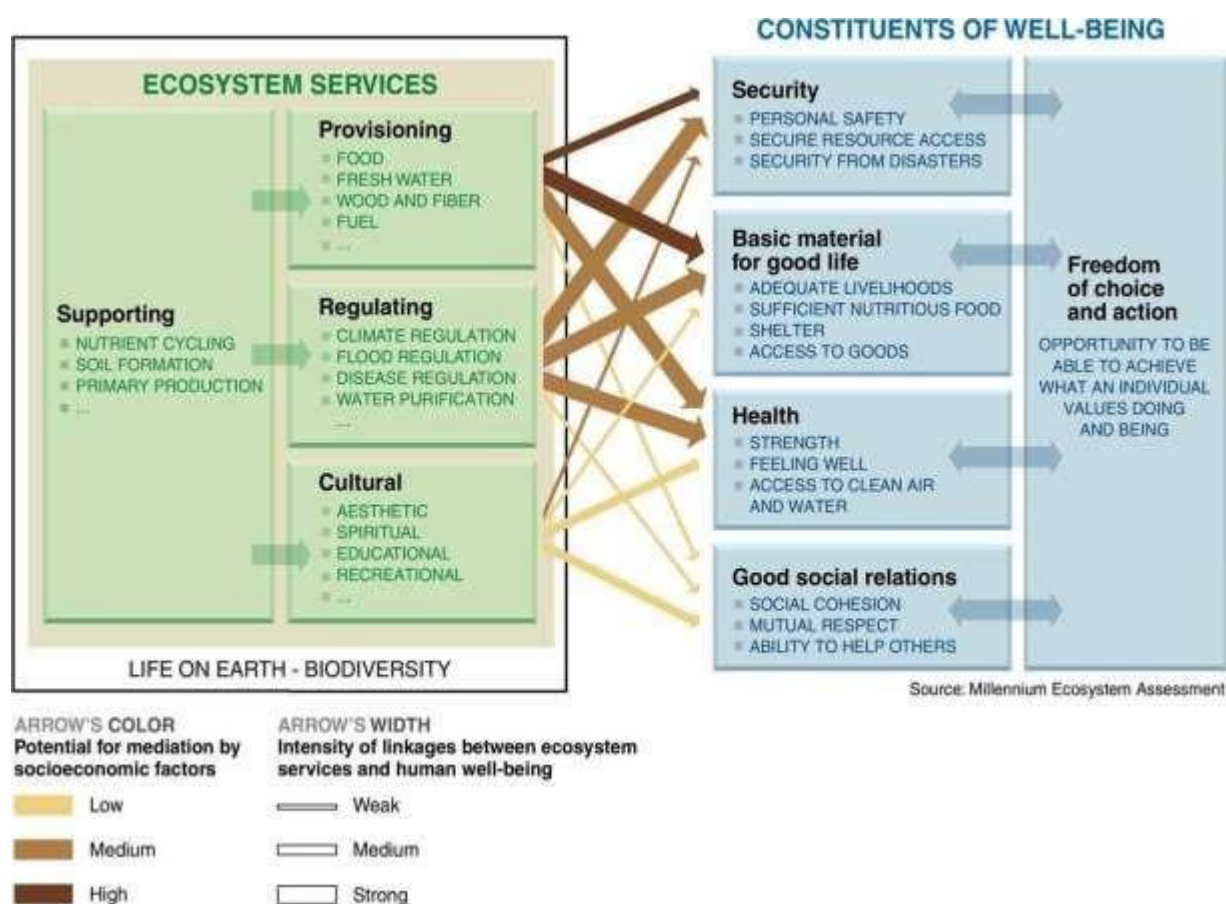


Figure 4 : Les liens entre les services écosystémiques et le bien-être humain, d'après le MEA, 2005

L'enjeu pour nous est donc d'éprouver la connaissance qu'a le panel d'enquêtés des services écosystémiques et ceux qu'ils rattachent à l'Albarine, consciemment ou inconsciemment. L'idée est aussi de ne pas se limiter à la notion de services mais aussi de voir quelles représentations entourent les valeurs qui leurs sont accordées. En effet, des services écosystémiques découlent des avantages, des bénéfices, perçus ou non, qui sont valorisés par les individus (Haines-Young et Potschin, 2009).

2.4. L'Albarine, une rivière intermittente.

Cette partie a pour but de présenter le terrain d'étude. Nous nous concentrons sur la rivière Albarine, et plus précisément sur le tronçon aval de celle-ci, qui s'étend de la cascade de Charabotte à la confluence de l'Albarine avec la rivière d'Ain. La cascade est une rupture topographique et paysagère qui justifie ce découpage territorial. Toutefois, les problématiques de l'amont seront évoquées ponctuellement, étant donnée l'influence de ce secteur sur la partie aval de la rivière. Il

sera tout d'abord question de présenter la vallée dans son ensemble, puis le caractère intermittent de la rivière Albarine et la gestion dont elle fait l'objet.

2.4.1. L'Albarine : une diversité de paysages qui s'explique par les caractéristiques physiques.

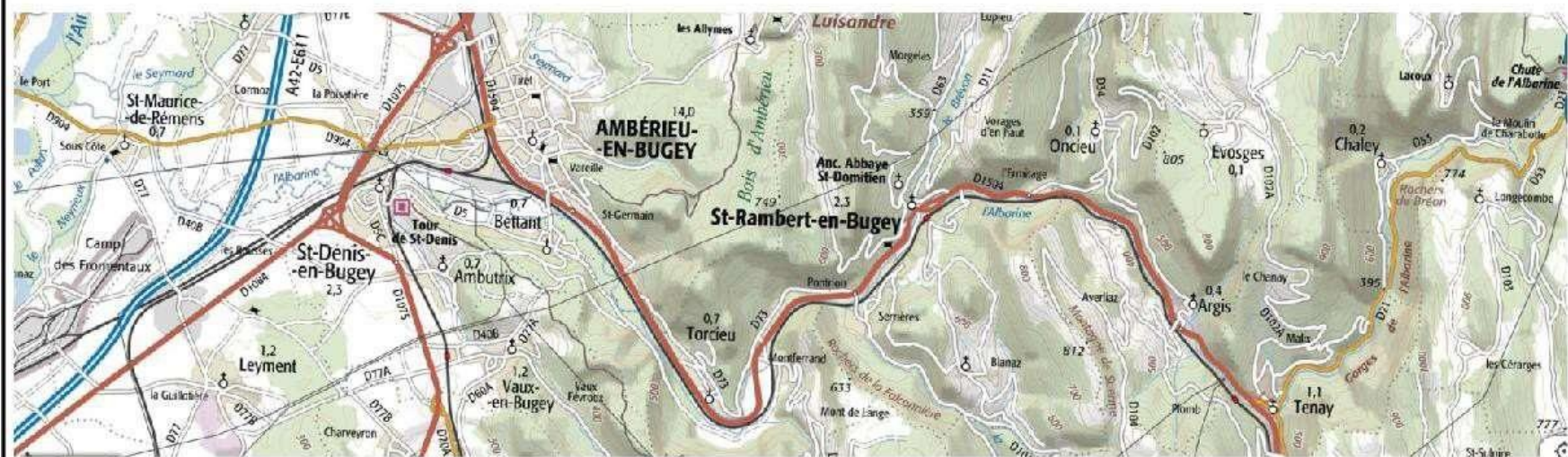
L'Albarine est le principal affluent de la rivière Ain et s'écoule dans le département du même nom. Elle est située dans une zone au climat continental et tempéré. Cette rivière prend sa source à plus de 950 mètres d'altitude sur le plateau de Hauteville dans le massif du Bugey, dans un réseau complexe de zones humides à l'amont de Brénod, si bien qu'il est impossible de déterminer de manière décisive son point de départ. Le bassin versant de l'Albarine fait 313 km² et la rivière, du début de son cours jusqu'à sa confluence avec l'Ain, s'écoule sur environ 60 km. Le nombre conséquent de zones humides, cavités, gouffres et résurgences en amont s'explique par la prédominance du karst dans le massif du Bugey qui a subi une érosion physique et chimique au fil des ans. La karstification du massif, c'est-à-dire sa transformation par les eaux d'infiltration, est très active (Chirol, 1985). Elle explique en partie le nombre important de résurgences dans le bassin versant, qui permettent la pérennité de l'écoulement superficiel de l'Albarine sur certains secteurs.

Il est possible de diviser le cours de l'Albarine en deux entités distinctes : en effet, le cours d'eau revêt différentes apparences sur son cours longitudinal. L'amont présente les caractéristiques d'un torrent de montagne. Le lit est plutôt rocheux et relativement étroit. La Cascade de Charabotte, à l'aval de Hauteville-Lompnes marque une rupture et crée cette distinction amont/aval. Après cette chute de 115 m de haut, l'eau parcourt des gorges ainsi qu'une vallée relativement encaissée, puis rejoint la plaine alluviale de l'Ain, au niveau de Bettant. C'est la partie entre la confluence et la cascade qui nous concerne pour cette étude (cf. carte 1). La plaine alluviale de l'Ain se mêle à celle de l'Albarine. Ce milieu est fait d'une épaisse couche de dépôts glaciaires très perméables (Datry *et al.*, 2011). La végétation autour du cours d'eau est dense, en particulier à partir de l'aval de la cascade de Charabotte. Les ripisylves sont notamment très fournies (cf. photo 1).



Photo 1 : La ripisylve près de Bettant

La Vallée de l'Albarine, de la confluence à la cascade de Charabotte



Capture d'écran de géoportail, IGN, échelle 1:80 000

Carte 1 : La zone d'étude : vallée de l'Albarine et plaine de l'Ain.

Ainsi, on peut dire que l'Albarine présente une riche diversité de paysages, de sa source jusqu'à sa confluence avec l'Ain, à 222 mètres d'altitude, à Châtillon-la-Palud. Sur cette dernière partie, le lit de l'Albarine s'est vu beaucoup modifié au fil des siècles (Barrault, 2016). Le cadastre napoléonien de 1812 témoigne du fait que l'Albarine rejoignait alors l'Ain sur la commune de Saint-Maurice-de-Rémens et qu'elle se divisait en 2 cours : l'Albarine et la petite Albarine (cf. carte 2).



Carte 2 : La confluence de l'Albarine avec l'Ain. Source : Cadastre Napoléonien de 1812, disponible en ligne sur <http://www.archives.ain.fr>

2.4.2. Le caractère intermittent de l'Albarine, une spécificité naturelle.

L'Albarine se distingue également par son intermittence : la rivière n'est pas pérenne, c'est-à-dire qu'elle ne coule pas en continu toute l'année. L'ensemble de la rivière n'est pas concerné par cette intermittence, c'est surtout la partie aval, et plus précisément à partir de Torcieu, à l'aval de Saint-Rambert-en-Bugey que l'Albarine connaît des périodes sèches. Celles-ci s'expliquent par l'hydromorphologie de la rivière : lors des périodes sèches, l'Albarine s'enfonce dans sa nappe d'accompagnement (cf. figure 5). Or, la nature karstique de la roche donne lieu à un enfouissement assez profond de cette nappe, créant parfois une déconnexion entre le cours superficiel de l'Albarine et la nappe. Ainsi, lorsque l'Albarine s'enfonce, il arrive qu'elle, disparaisse alors totalement de la surface.

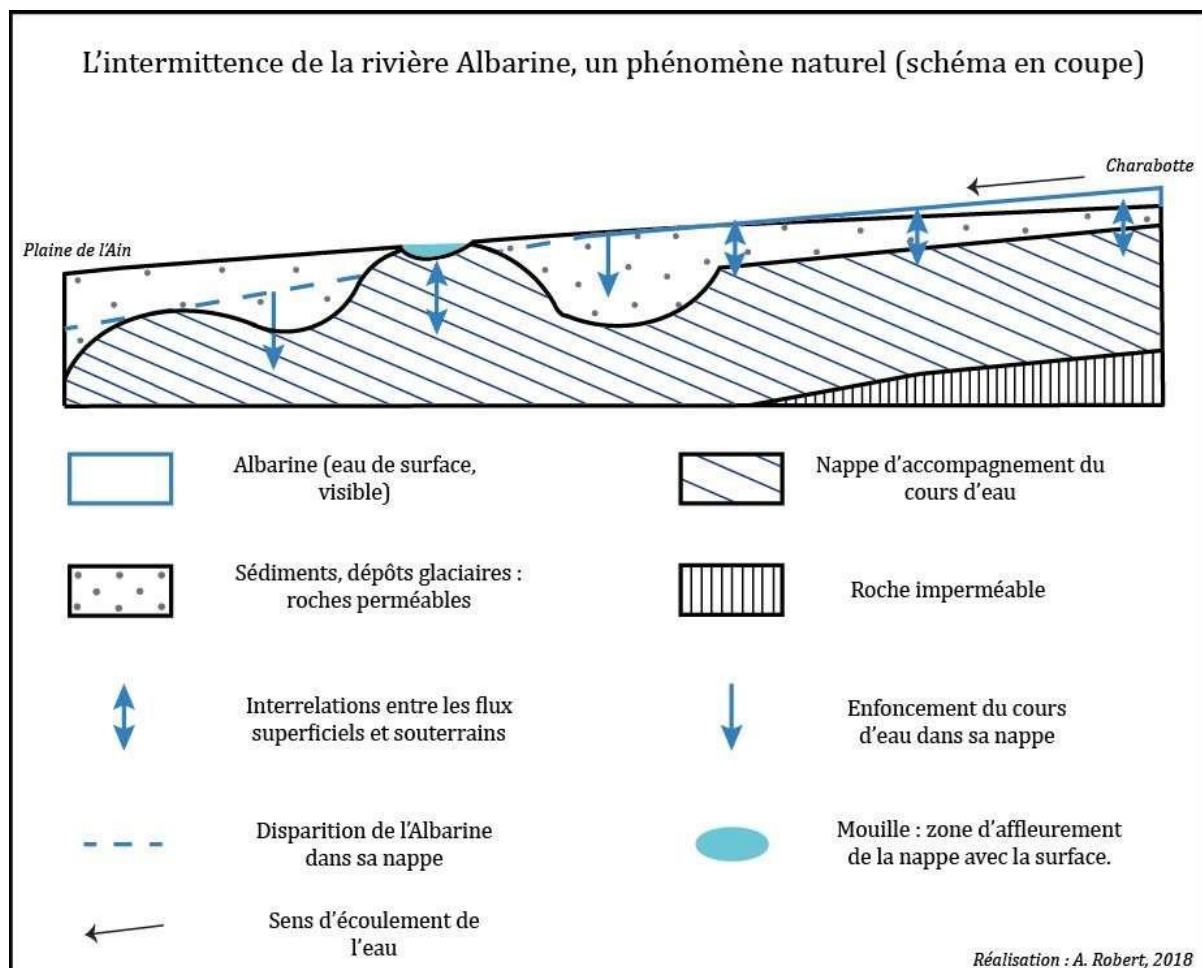


Figure 5 : L'intermittence de la rivière Albarine, un phénomène naturel.

Les débits de l'Albarine sont donc variables et dépendent des saisons. Les assèchements réguliers ne sont pas synonymes d'un milieu aride, comme pourrait le laisser penser l'apparence du lit de la rivière. Les écoulements hyporhéiques (sous la surface) l'attestent. Les périodes d'étiage ont lieu surtout en été tandis que les périodes de crue sont remarquables en hiver, avec des débits plus importants au mois de janvier la plupart du temps.

Les débits mensuels de l'Albarine (en m³/seconde)

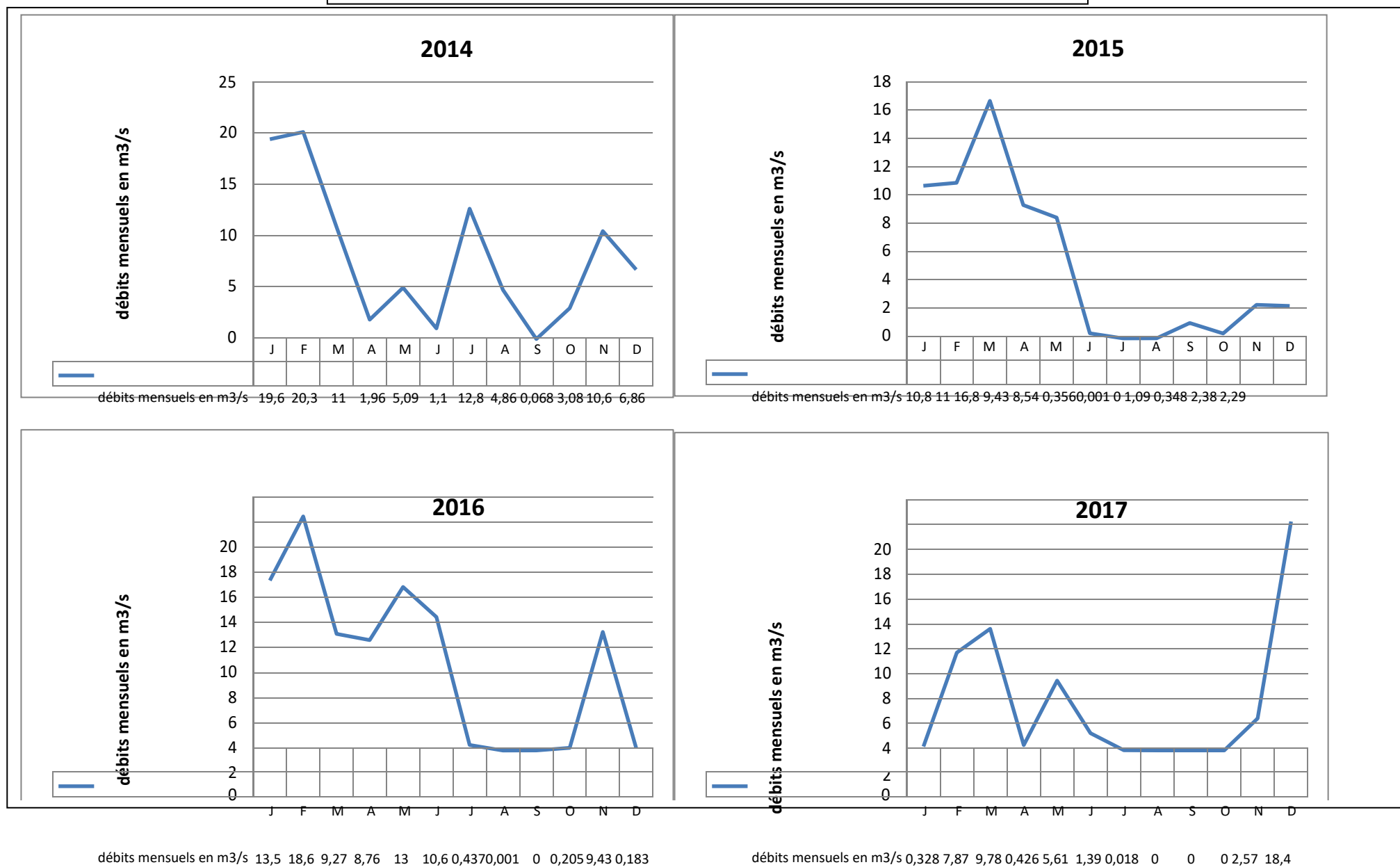


Figure 6 : Les débits mensuels de l'Albarine sur 4 ans : une irrégularité relative (source : hydro.eaufrance.fr ; Débits mensuels (QJM) à Saint-Denis-en-Bugey)

Le régime pluvio-nival de l'Albarine est particulièrement visible sur ces graphiques (cf. figure 6). On peut s'apercevoir que cela donne lieu à des récurrences d'une année sur l'autre. Par exemple, les mois de février et mars voient souvent un pic de débits, lié à des précipitations plus importantes sur ces périodes. Les mois d'été sont plus propices aux sécheresses. D'une part les précipitations se font moins nombreuses et intenses. D'autre part la fonte des neiges en amont étant terminée à ce moment de l'année, elle n'alimente plus les réseaux hydrographiques. Cependant, cette régularité des événements d'une année sur l'autre est à nuancer : en effet, l'ampleur de ces événements varie. Par exemple, les chutes de neige en amont ainsi que la météo, et notamment les précipitations changent chaque année et influencent complètement les débits de la rivière. Il est donc visible que l'Albarine est un cours d'eau dont le débit peut être qualifié d'irrégulier, si ce n'est imprévisible, cela étant lié à la météo mais aussi à la nature karstique du massif du Bugey, qui rend difficile l'anticipation des crues ou périodes d'assec. Deux inondations centennales ont eu lieu en 1990 et 1991, soit à un an seulement d'écart en aval de l'Albarine. Celles-ci étaient liées à de fortes pluies et des chutes de neige durant l'automne. Elles ont notamment impulsé une gestion plus concertée de la rivière, ce que nous développerons par la suite.

On pourrait penser que l'intermittence est due aux activités humaines et au changement climatique mais ce n'est pas le cas. La rivière Albarine est intermittente naturellement. En revanche, il n'est pas vrai de dire que les activités humaines n'ont pas de conséquences sur la rivière. Elles peuvent accentuer et intensifier l'intermittence, notamment par le biais des usages ou de prélèvements importants. Ces pompages peuvent être opérés dans le flux de surface mais aussi dans les écoulements souterrains. Dans ce dernier cas, une surexploitation peut accroître la durée des assecs et influencer les débits de basses-eaux (Pelte T., 2014). Par ailleurs, la qualité de l'eau, et donc l'écologie de la rivière peut être altérée si une attention n'est pas portée aux rejets opérés dans le cours d'eau. L'Homme peut donc influencer le fonctionnement du cours d'eau et son écologie mais n'est pas à l'origine du caractère intermittent. De façon plus générale, il est possible que le changement climatique participe au renforcement de l'intermittence, en donnant lieu à une intensification des sécheresses et à une augmentation de leur fréquence.

Si la rivière Albarine est intermittente. Tout son cours ne l'est pas de la même façon : l'amont et l'aval sont concernés par ce phénomène, mais les causes de ces intermittences ne sont pas les mêmes. À l'amont de la cascade, le cours de l'Albarine se perd dans les roches calcaires (cf. photo 2) pour resurgir au bas de la cascade de Charabotte. Le lit de la rivière est composé de roche et celle-ci ne coule que lorsque les précipitations le permettent.



Photo 2 : L'Albarine depuis le pont de Trépont, à l'amont de la cascade de Charabotte. Source : A. Robert, 2018

Notre étude se concentre sur l'aval de la cascade de Charabotte. On peut rendre compte de l'intermittence de la rivière sur ce tronçon en mettant en regard les débits relevés sur deux stations (Saint-Rambert-en-Bugey et Saint-Denis-en-Bugey), à différents niveaux (Larned *et al.*, 2010a).

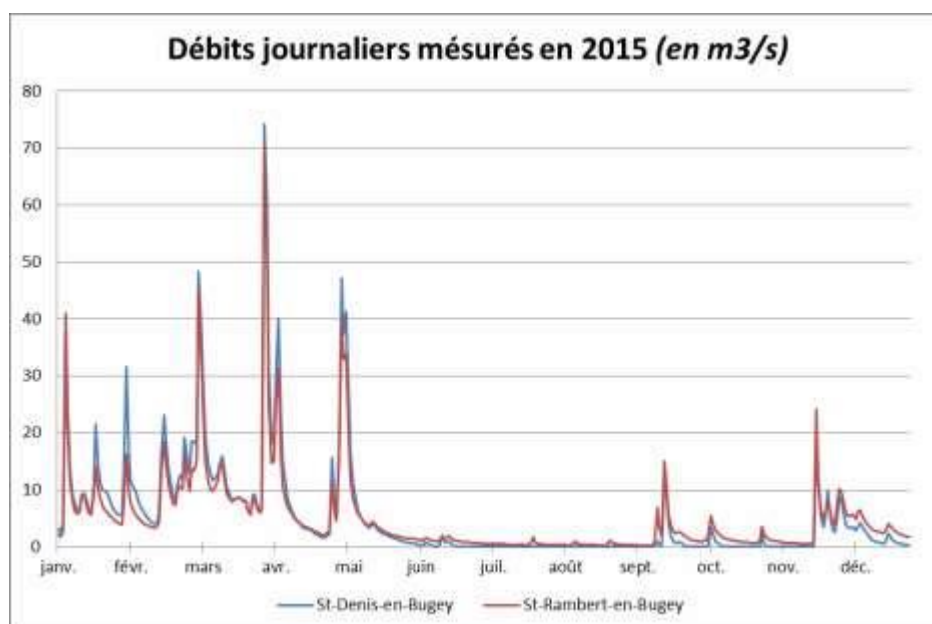


Figure 7 : Les débits journaliers de l'Albarine mesurés en 2015 (source : <http://www.hydro.eaufrance.fr> ; station de Saint-Rambert-en-Bugey)

Saint-Rambert-en-Bugey est située à l'amont de Saint-Denis-en-Bugey qui est dans la plaine de l'Ain. Seulement 9 kilomètres séparent ces deux communes. Pourtant, on peut remarquer des différences de débits entre ces deux points. Les débits journaliers de la figure 7 nous montrent qu'en juillet 2015, sur Saint-Denis-en-Bugey, le débit était nul. En revanche, ce n'était pas le cas à Saint-Rambert-en-Bugey, même si les débits relevés pouvaient être très faibles. On peut alors supposer que la rivière était totalement asséchée au niveau de Saint-Denis-en-Bugey lors de l'été 2015, ce qui n'était pas le cas à Saint-Rambert-en-Bugey.

Ces absences de débits ne reviennent pas nécessairement à dire que l'eau fait complètement défaut. En effet, il peut y avoir de l'eau, mais celle-ci ne coule pas. Cela se produit sur l'Albarine. Les retenues d'eau formées par l'arrêt du cours de la rivière s'appellent des mouilles. Elles témoignent de la présence d'eau souterraine malgré la disparition d'une grande partie du cours d'eau à la surface (cf. photo 3). Ces refuges assurent aussi la sauvegarde et la résilience des populations de poissons en périodes d'étiage.



Photo 3 : Le lit de l'Albarine à sec, le 28 juin 2018

A l'aval, l'assec de la rivière et la réapparition du cours d'eau peuvent se faire de façon très rapide. Nous avons eu la chance d'assister au phénomène du retour de l'eau dans son lit, près de Saint-Maurice de Rézens, le 31 mai 2018, après de fortes précipitations (cf. figure 8).

**Le réinvestissement de son lit par la rivière Albarine, le 31 mai 2018,
au Pont de la Scierie, à Saint-Maurice de Rémens**



11h10



11h30



11h50

Réalisation et photos : A. Robert, 2018

Figure 8 : Le retour de l'eau dans le lit de l'Albarine, le 31 mai 2018, à Saint-Maurice de Rémens

L'Albarine dépend énormément des précipitations. L'influence de celles-ci est très directe et est visible à une échelle temporelle très réduite. Trois jours plus tard, nous sommes retournés sur le terrain. Il avait plu tout le weekend. Le cours de l'Albarine, toujours au Pont de la Scierie

marquait clairement les forts orages qui avaient eu lieu encore quelques heures plus tôt (cf. photo 4).



Photo 4 : L'Albarine le 4 juin 2018 après de forts orages.

L'Albarine et son débit sont difficilement prévisibles.

2.4.3. Les usages et pratiques de l'Albarine ; une prise en compte de l'intermittence ?

L'Albarine se trouve dans une vallée encaissée et relativement étroite. Comme pour beaucoup de rivières, les activités humaines se sont traditionnellement organisées en prenant en compte la présence du cours d'eau, avec les avantages et les inconvénients qu'elle implique.

2.4.3.1. Quelle influence de la présence de l'Albarine sur la vie quotidienne des habitants ?

Le cours de l'Albarine traverse de nombreux villages dans la vallée : Chaley, Tenay, Argis, Saint-Rambert en Bugey notamment. Elle fait donc historiquement partie de la vie de ces bourgs. Tenay et Saint-Rambert illustrent très bien cela (cf. photo 5 et 6).



Photo 5 : Les quais de Saint-Rambert.



Photo 6 : L'Albarine traversant Tenay

Les constructions et habitations jouxtent immédiatement l'Albarine (cf. photo 6). Les habitants ont un accès direct à la rivière, ils la voient aisément depuis chez eux.

Beaucoup de pratiques de loisirs ont un lien plus ou moins étroit avec l'Albarine. Nous avons pu constater une forte place de la randonnée, avec des chemins balisés, aussi bien de Petite Randonnée que de Grande Randonnée, mais aussi des itinéraires communaux. Les chemins sont empruntés par des promeneurs (touristes ou locaux), des cyclistes, lorsque l'état du chemin le permet, mais aussi par des cavaliers (cf. photo 7) : on trouve en effet un ranch de taille assez importante entre Ambérieu et Torcieu.



Photo 7 : Le sentier de Bettant, un lieu privilégié pour de multiples pratiques.



Photo 8 : Le chemin de Bettant, un espace aménagé pour les promeneurs

Le cours de l'Albarine présente certains aménagements à destination du public. Nous avons pu constater des bancs à divers endroits (cf. Photo 8), mais aussi des aménagements de parcours de santé ou encore des panneaux explicatifs retraçant les étapes des travaux de restauration ou évoquant la faune locale.

La rivière Albarine ne présente malgré tout que peu d'activités d'eau. On n'y trouve pas de club de canoë-kayak, de rafting, de canyoning. En revanche, il est possible de trouver du canyoning dans les gorges de Chaley, où coule un petit affluent de l'Albarine. La faiblesse des sports d'eau vive

s'explique par la présence majeure de la pêche : cette activité est aussi le pilier du tourisme dans la vallée de l'Albarine.

2.4.3.2. Une « rivière à gros poissons » : la réputation de l'Albarine pour la pêche.

L'Albarine est une rivière très réputée pour la pêche. Elle fait partie des rivières dites « de première catégorie ». Il existe deux catégories piscicoles :

- La première comprend les rivières, les lacs et les plans d'eau qui sont surtout peuplés de salmonidés (truites, ombres, etc.). En général, ces espaces font aussi l'objet d'une protection spéciale et d'un suivi de ces poissons.
- La deuxième catégorie regroupe le reste des cours d'eau, canaux, plans d'eau... où l'on trouve principalement des cyprinidés ou des carnassiers (brochets, sandres, etc.).

On trouve deux sociétés de pêche sur l'Albarine. La première, l'AAPPMA (Association Agréée de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques) de la vallée de l'Albarine s'étend de l'aval de la cascade de Charabotte jusqu'à la limite de la commune de Saint-Rambert, celle-ci y compris. Son linéaire représente environ 17 kilomètres. La seconde société, l'AAPPMA de la Gaule de Torcieu, et son périmètre, sont de taille plus réduite. Son linéaire s'étend sur 6 kilomètres.

Si les deux secteurs sont classés « première catégorie », les politiques menées par les deux sociétés semblent très différentes. Par ailleurs, le poids de ces deux associations est inégal : d'une part, le périmètre qu'elles couvrent varie beaucoup de l'une à l'autre, d'autre part, le nombre de cartes de pêches vendues par chacune d'elles est également très contrasté. L'AAPPMA de la Vallée de l'Albarine vend en moyenne 2 500 cartes de pêche à l'année tandis que l'AAPPMA de la Gaule de Torcieu vend environ 250 cartes de pêche par an. De la même façon, le public visé et intéressé ne présente pas le même profil d'une association à l'autre. Pour la première, il s'agit d'un public plus jeune et adepte d'une pratique « sportive », moderne, de la pêche. Ces pêcheurs sont aussi souvent des « touristes pêche » qui ne viennent qu'occasionnellement. Ils habitent donc rarement la vallée. En revanche, les pêcheurs de Torcieu sont plus « traditionnels » mais aussi plus âgés et sont aussi plus souvent originaires de la vallée.

L'encadrement de l'activité pêche a pour objectif de préserver la ressource halieutique, notamment de veiller au maintien de son équilibre écologique. Sur l'Albarine, les pêcheurs sont limités dans le nombre de poissons qu'ils capturent. Le nombre de prises est limité à trois salmonidés par jour dont un ombre. La taille de capture est de 25 centimètres au minimum pour la truite et de 35 centimètres au minimum pour l'ombre. Parallèlement, il y a sur le secteur de la vallée de l'Albarine, des réserves de pêche ainsi que des parcours « no-kill ». Les réserves de pêche sont au nombre de cinq. Les parcours « no-kill » consistent en des zones où il est interdit de tuer le poisson. Le secteur amont de l'Albarine en compte 4. Cette politique du « no-kill » est relativement récente. Elle présente l'ambition d'allier pêche et protection en donnant aux poissons des refuges pour aider à leur reproduction. Ces zones ne sont pas arrêtées de façon définitive, elles changent tous les trois ou quatre ans.

2.4.3.3. Le passé industriel de la vallée de l'Albarine et la place du cours d'eau dans ces activités : quelles répercussions aujourd'hui ?

La rivière circule donc dans les centre-bourgs des villages de la vallée. On retrouve ainsi la tendance historique à voir le développement des villes et villages le long des cours d'eau (Blache, 1959). Dans la vallée de l'Albarine, un facteur a été particulièrement déterminant dans cette implantation : il s'agit du poids du secteur secondaire, l'industrie, qui voit son développement exploser pendant la seconde moitié du XIX^{ème} siècle.

La vallée de l'Albarine n'a jamais été propice au développement de l'agriculture, même s'il a toujours existé une polyculture de subsistance. En revanche, elle a toujours été un lieu de passage et d'immigration. Dès la fin du XVII^{ème} siècle, elle acquiert une réputation solide dans l'industrie textile, notamment grâce aux nombreux peigneurs de chanvre et marchands de toile. Saint-Rambert, en particulier, se distingue par la qualité reconnue de sa production de linge en toile de chanvre. Cette prépondérance de l'industrie textile dure jusqu'en 1986, avec l'incendie de l'usine emblématique de Saint-Rambert : « La Schappe ». Parallèlement à cette industrie, d'autres domaines de production s'établissent également sur les bords de l'Albarine, notamment dans les bourgs et les gorges. On peut citer une cimenterie dans les gorges, aujourd'hui à l'état de friche industrielle, mais aussi une ancienne fromagerie (qui était auparavant une usine de fabrication de toiles métalliques) (Botté, 2015).



Photo 9 : L'ancienne cimenterie, dans les Gorges de l'Albarine



Photo 10 : L'ancienne fromagerie longeant l'Albarine

Ces deux usines désaffectées (cf. photo 9 et 10) longent la rivière Albarine. Lorsque la fromagerie était encore en activité, les rejets de petit lait se faisaient directement dans la rivière, sans traitement préalable.

L'Albarine a aussi permis à ces usines de se fournir en énergie. Plusieurs centrales hydrauliques se trouvent sur les bords de la rivière, non loin des bâtiments industriels. Cela explique la proximité entre la rivière et les usines et l'implantation de celles-ci dans ces gorges -cf. photo 11).



Photo 11 : Au premier plan, la centrale hydraulique qui alimentait l'usine en électricité.

Ces centrales hydrauliques se retrouvent sur tout le cours de l'Albarine.

Vers le milieu du XX^{ème} siècle, les industries de l'Albarine subissent la crise des années 1930. Les licenciements sont alors nombreux et accentués par la mécanisation dans la seconde moitié du siècle ainsi que par la concurrence internationale. La majorité des grandes usines de la vallée de l'Albarine ferme entre 1980 et 1990.

2.4.4. La gestion du cours de l'Albarine : quelle considération du caractère intermittent ?

La rivière Albarine a récemment connu des changements dans sa gestion. Jusqu'au 31 décembre 2017, elle était gérée par le SIABVA (Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Bassin Versant de l'Albarine), qui regroupait 27 communes du bassin versant de la rivière Albarine. Au 1^{er} janvier 2018, avec la Loi NOTRe et la loi Alur, le syndicat s'est trouvé rattaché à ceux des rivières environnantes, et notamment au SBVA (Syndicat de la Basse Vallée de l'Ain), formant désormais le SR3A (Syndicat de la Rivière d'Ain Aval et de ses Affluents). La structure qui se préoccupait jusqu'alors exclusivement de l'Albarine comprend à présent sept communautés de communes (Porte du Jura, de la région d'Orgelet, de la Petite Montagne, Rives de l'Ain - Pays du Cerdon, Plaine de l'Ain, la Dombes et du plateau d'Hauteville) et des communautés d'agglomération du bassin de Bourg-en-Bresse et du Haut-Bugey. Celles-ci comptent environ 150 000 habitants et couvrent 1 700 km² de territoire entre l'Ain et le Jura.

Jusqu'en 2016, la rivière faisait l'objet d'un contrat de rivière⁶ (le deuxième). Celui-ci n'est donc plus d'actualité mais certaines opérations qu'il prévoyait sont maintenues.

Le SIABVA avait vu le jour en 1992, à la suite des inondations centennales de 1990 et de 1991. Ces crues et inondations ont fait prendre conscience aux communes que la rivière devait être gérée à l'échelle du bassin versant et pas seulement à l'échelle communale. Elles ont également beaucoup marqué les esprits des habitants.

Le premier contrat de rivière a été mis en place peu après la création du syndicat, sur la période 2002-2007. Ce premier document mettait l'accent sur les axes suivants :

- Qualité de l'eau
- Gestion des crues
- Restauration du lit
- Attention aux peuplements piscicoles
- Mise en valeur du patrimoine touristique et paysager
- Information et sensibilisation de la population

Le deuxième contrat de rivière présentait l'ambition de poursuivre le travail sur ces enjeux, en insistant sur l'atteinte du « bon état écologique » du cours d'eau. Pour cela, de nombreux travaux de restauration ont été effectués sur le cours d'eau. A chaque fois, ils sont mis au point en concertation avec les associations de pêche, en particulier celle de la Vallée de l'Albarine. Il s'agit

⁶ Circulaire du Ministère de l'Environnement du 5 février 1981 relative à la création des contrats de rivière

d'être attentif à ne pas risquer de faire des aménagements qui seraient néfastes pour les poissons. En outre, l'AAPPMA de la Vallée de l'Albarine est propriétaire de beaucoup de linéaire de berges et de rivière. Elle représente donc un acteur non négligeable des aménagements et modifications du cours d'eau. Pour cela, l'AAPPMA de la Vallée de l'Albarine cherche à acquérir des terrains. Les travaux entrepris jusqu'à présent consistaient surtout en un reméandrage de la rivière. En effet, avec le temps et l'anthropisation des berges, le lit du cours d'eau a eu tendance à s'inciser. Les travaux les plus importants ont eu lieu à l'amont de la commune de Chaley, en 2015. Le lit de la rivière s'était creusé de plusieurs mètres, déconnectant les berges du lit en tant que tel (cf. figure 9 et 10).



Figure 9 : Chaley avant les travaux de restauration.



Figure 10 : Chaley après les travaux de restauration.

Les travaux effectués ont permis à la rivière de méandrer et de s'étaler plus aisément dans la plaine, prévenant ainsi de possibles futures inondations (cf. photo 12). En effet, en cas de hausse rapide du débit, le cours d'eau a plus de place pour circuler. Auparavant, l'incision du lit occasionnait une accélération du flux et pouvait aggraver les dégâts à l'aval, ainsi que le risque d'inondation (données d'enquête).



Photo 12 : Plaine de Chaley après les travaux : le lit n'est plus incisé

L'incision du lit de l'Albarine ne se trouve pas seulement à l'amont de la rivière. On peut la constater sur tout son cours. Elle s'explique par le fait que la rivière est bordée par la voie ferrée et la route, sur la majorité du linéaire. Cela se remarque surtout sur l'amont de la rivière, en particulier à Saint-Rambert, où l'Albarine s'intercale entre la voie de chemin de fer et les quais de la ville. Pour tenter de limiter cela, des parterres de rhizodermes ont été mis en place, à l'initiative du SIABVA et en concertation avec l'AAPPMA de la vallée de l'Albarine (cf. Photo 13).



Photo 13 : A gauche, la route départementale et le quai de Saint-Rambert, à droite, la voie ferrée, au centre, l'Albarine et l'un des deux parterres de rhizodermes.

L'Albarine est une rivière dynamique. Au cours du siècle dernier, son cours s'est vu considérablement modifié, et ce, sur plusieurs tronçons. Les éléments qui la contraignent, nous l'avons vu, conduisent à l'incision du lit et à l'accélération des débits. Par conséquent, le cours de la rivière a tendance à devenir plus rectiligne : l'Albarine fait moins de méandres, c'est-à-dire qu'elle voit aussi son linéaire diminuer, ce qui renforce en retour l'augmentation des débits. En réalité, c'est un véritable cercle vicieux qui se met en place. C'est alors les communes de l'aval qui sont les plus menacées en cas de crues, car la rivière y retrouve la place nécessaire pour s'étaler dans la plaine (cf. Photo 14).



Photo 14 : Les inondations de 1990 à Saint-Maurice-de-Rémens. Source : Int16, 1990

Avec l'aide d'anciennes photographies aériennes, on peut se rendre compte de cette perte de terrain de la rivière dans la vallée.

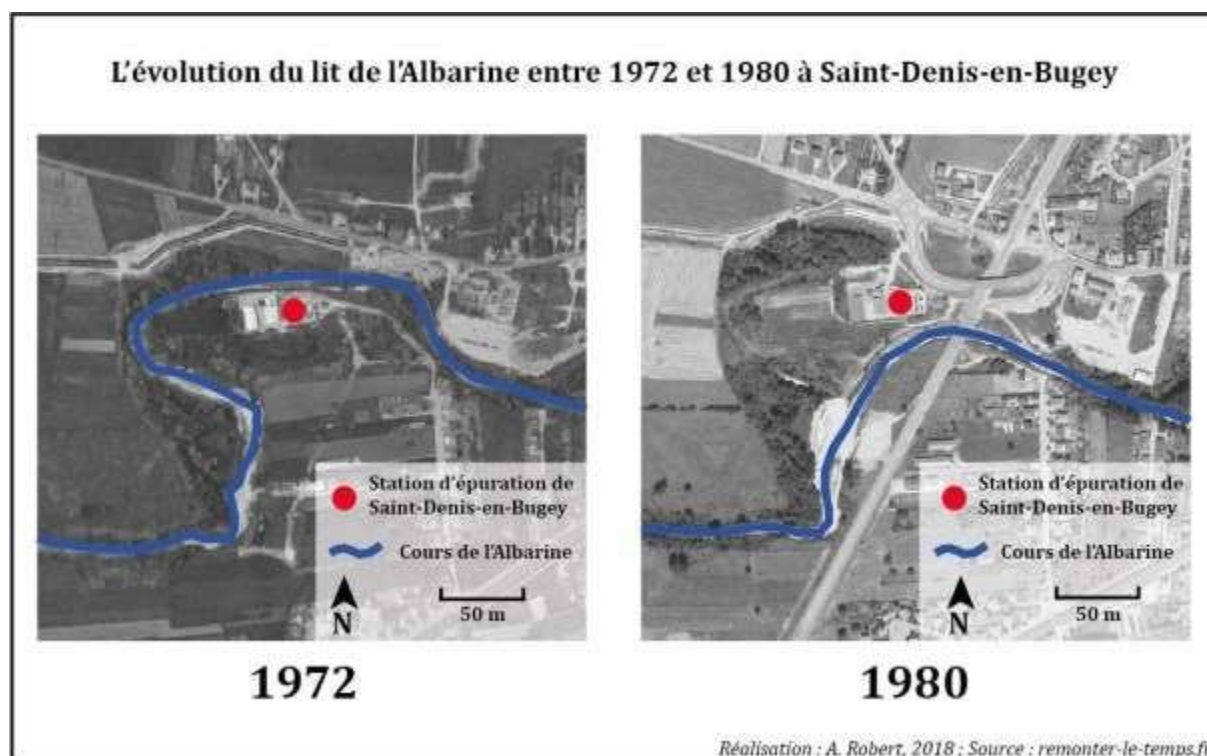


Figure 11 : L'évolution du lit de l'Albarine entre 1972 et 1980 à Saint-Denis-en-Bugey

Ci-dessus (cf. figure 12), nous pouvons voir que le lit de l'Albarine présente, en 1980, un linéaire beaucoup moins conséquent qu'en 1972. Cela est dû à la construction de la portion de la route départementale D1075 (anciennement la Nationale 75) sur l'axe Sud-Ouest – Nord-Est. En résumé, le cours de l'Albarine s'est vu contraint et dompté par l'Homme, pour permettre la mise en place d'axes de transports et pour aider le développement de l'agriculture en rectifiant le tracé de la rivière pour faciliter la découpe des champs et « gagner » de la place.

Conjointement à ces travaux de restauration de la rivière, le SIABVA s'est attelé à ce qui pouvait être considéré comme le problème majeur de l'Albarine, outre les risques d'inondations : la qualité de l'eau. Les industries mais aussi les habitations ont provoqué des rejets d'eaux usées directement dans la rivière. L'une des premières tâches du SIABVA, avec l'appui de l'AAPPMA de la vallée de l'Albarine, a été d'inciter les communes à mettre en place des stations d'épuration, en profitant des aides importantes proposées alors par l'Agence de l'Eau. L'ouvrage le plus emblématique du programme d'actions pour améliorer la qualité de l'eau demeure la création d'une nouvelle station d'épuration sur Hauteville-Lompnes. La précédente était définie comme « défaillante » et présentant des « dysfonctionnements »⁷. Au total, ce sont 21 ouvrages de traitements des eaux usées qui sont créés ou réhabilités, de 2011 à 2016, sur la période du deuxième contrat de rivière.

⁷ SIABVA (Syndicat Intercommunal du Bassin Versant de l'Albarine), 2010, Contrat de Rivière de l'Albarine 2011-2016 – Programme d'actions, p. 3

Problématique et hypothèses de recherche :

Au terme de cet état de l'art, on peut affirmer que les rivières intermittentes occupent donc une place importante du réseau hydrographique terrestre, mais paradoxalement, elles font aussi l'objet d'un vide juridique et d'une absence de prise en compte spécifique. Celui-ci va de pair avec le manque de protection mais aussi de connaissance (Barmuta, 2003) et surtout de reconnaissance, dans les textes de loi mais aussi les documents de gestion notamment, de ces cours d'eau (Steward, 2012, Datry, 2014). L'intérêt scientifique pour ces milieux est relativement récent, par conséquent, peu d'articles s'y penchent, et ceux-ci sont majoritairement anglophones. En outre, en France, les termes de « rivière(s) intermittente(s) » ou de « cours d'eau intermittent(s) » n'apparaissent pas dans la loi. Ainsi, ces rivières sont gérées de la même manière que les cours d'eau pérenne malgré le fait qu'elle présente un fonctionnement particulier et bien différent. Ces problématiques se voient renforcées par deux facteurs majeurs : le contexte actuel de changement climatique, qui mène à l'augmentation du nombre de ces cours d'eau intermittents (Acuna et al., 2014) ainsi que la demande croissante en eau de la part de nos sociétés. Il faut cependant noter qu'une rivière intermittente peut exister de façon naturelle ; son caractère intermittent n'est pas nécessairement dû au changement climatique ou à une dégradation liée aux activités humaines. La rivière Albarine, dans le département de l'Ain, est une de celle-ci.

La nécessité de produire de nouvelles connaissances sur le fonctionnement écologique des cours d'eau intermittents conduit non seulement à envisager ces derniers sous un angle écologique, celui qui vise à atteindre le « bon état » des cours d'eau, préconisé par la Directive Cadre sur l'Eau, mais aussi sous un angle plus sociologique et anthropologique, qui recherche à comprendre la raison pour laquelle ces cours d'eau sont moins considérés et reconnus que les cours d'eau permanents. Pour cela, le choix a été fait de se porter sur une étude des perceptions et représentations de ces rivières.

Plusieurs questionnements semblent déjà se dégager, auxquels nous tenterons de répondre :

Avant tout, c'est le caractère intermittent en tant que tel qui mérite que l'on s'y arrête. Quelles sont les perceptions et les représentations qui entourent ces milieux, à mi-chemin entre le terrestre et l'aquatique ? Quelles valeurs sociales, d'usage, et/ou paysagères porte-t-il ? Dans quelle mesure et en quoi les perceptions et représentations des cours d'eau intermittents diffèrent-elles des cours d'eau permanents ? Le caractère intermittent est-il systématiquement rattaché à la dégradation ou bien est-il conçu comme une caractéristique naturelle par les acteurs, les usagers et les riverains ? De la même manière, l'assèchement ponctuel de l'Albarine est-il vu comme quelque chose de naturel ou comme un dysfonctionnement ? Laisse-t-il les individus indifférents ? Comment se l'expliquent-il ?

Quelle place est réservée au caractère intermittent dans les documents de gestion (contrats de rivière, Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion de l'Eau, Schémas d'Aménagement et de Gestion de l'Eau, Plans Locaux d'Urbanisme, Schémas de Cohérence Territoriale, etc.) ? En

quoi ceux-ci donnent-ils à voir la façon dont fonctionne une rivière intermittente ? De même, comment les perceptions et les représentations peuvent-elles modeler, parfois inconsciemment, ces documents de gestion ? En bref, la sentence « L'aménagement est représentations en actes » (Mattei, 1986) se vérifie-t-elle ? (« aménagement » est pris ici dans son acception la plus large, à savoir : tout type d'action qui vise à organiser l'espace, incluant le sens reteint plus commun des politiques d'aménagement mises en œuvre par les autorités publiques (Monnet, 1999).

Pour aller plus loin, la gestion de l'Albarine est-elle sujette à débats ou fait-elle consensus, telle qu'elle est aujourd'hui ? Occasionne-t-elle des conflits (d'usages, d'aménagement, etc.) ? Comment trouver les compromis qui satisferaient tout le monde ? Lesquels sont-ils ? A quel moment donner la priorité au milieu, au détriment des activités humaines ? Est-ce vraiment « au détriment » ? N'est-il pas caricatural de mettre en opposition le milieu et l'Homme ? En effet, dans la logique des services écosystémiques, un milieu qui fonctionne bien rend service à l'Homme. Réciproquement, certaines activités, comme les pratiques agro-pastorales, permettent le bon fonctionnement d'un milieu.

De façon plus générale, comment intégrer l'imprévisibilité et le mouvant aux politiques de gestion ? La gestion de territoires (et donc des rivières, entre autres), se matérialise par des textes de lois, des décrets, en bref, des documents qui ont vocation à figer, à instituer (du latin *in-statuere*, c'est-à-dire « fixer, rendre immobile », et qui a notamment donné le mot statue) une décision. (L'expression « graver dans le marbre » est particulièrement à propos car elle retranscrit bien cette idée d'immobilité, d'intangible. Dans l'Antiquité, ce qui n'était pas « gravé dans le marbre » n'avait pas de valeur contractuelle.) Le cas des rivières intermittentes est alors doublement intéressant : elles sont définies par ce caractère mouvant, changeant, en cela qu'elle ne présente pas le même aspect toute l'année, ni même d'une année sur l'autre. En outre, elles sont amenées à se voir modifier par le réchauffement climatique et les demandes en eau croissantes, si rien n'est fait pour atténuer ces phénomènes.

Enfin, la volonté de prendre en considération les perceptions et les représentations des acteurs, des usagers, mais aussi des riverains dans la réflexion pour mettre en place de nouvelles politiques de gestion pose nécessairement la question de la participation citoyenne dans l'élaboration des politiques de gestion, et plus largement, de la gestion du territoire, à quelque échelle que ce soit. Dans quelle mesure les citoyens peuvent-ils participer à l'élaboration des politiques ? Comment prendre en considération les « savoirs d'usage » (Cuny, 2016) ? Une enquête qualitative par entretiens semi-directifs suffit-elle à donner une vue d'ensemble satisfaisante pour considérer que la parole des citoyens a été prise en compte et entendue ?

Ces trois derniers points de questionnements sont secondaires mais sous-jacents à nos réflexions.

L'objectif de ce travail est donc de caractériser les perceptions, les représentations et les pratiques liées à l'Albarine (et plus largement aux rivières intermittentes) au cours d'entretiens semi-directifs. **Par cela, il sera possible de répondre à la question suivante : en quoi les**

perceptions et représentations pourraient constituer des freins ou des leviers à la mise en place d'une gestion spécifique des cours d'eau intermittents, tenant compte de leur fonctionnement particulier (hydrologique ou écologique notamment) ?

Plusieurs hypothèses de recherche ont déjà été distinguées, il conviendra, par la suite, de les confirmer ou de les infirmer :

1- Les perceptions et représentations varient selon les types d'acteurs (élus, pêcheurs, gestionnaires, riverains, etc.) et les pratiques qu'ils ont de l'Albarine.

2- Il y a des différences de perceptions et de représentations, mais aussi d'usages entre les individus à l'amont de l'Albarine et ceux à l'aval. Ainsi, pour avoir une connaissance aussi complète que possible de la façon dont se positionne les acteurs et usagers par rapport au cours d'eau, il faudra mettre en regard les discours tenus par les personnes à différents niveaux du cours d'eau.

3- Une rivière intermittente est perçue comme un milieu dégradé et participe à la perception d'un paysage inesthétique. De façon caricatural, on pourrait résumer cette hypothèse ainsi : « Plus il y a d'eau, mieux c'est. » (Barmuta, 2003 ; Burmil, 1999). Cette idée découle des représentations ancrées dans la conscience collective et doit, dans le cas des rivières intermittentes, être déconstruite.

4- Les perceptions et représentations des cours d'eau intermittents sont construites et se caractérisent en opposition de celles des cours d'eau pérennes. En cela, une rivière intermittente représente et s'incarne dans l'altérité, elle est ce qu'un cours d'eau permanent n'est pas.

5- Les connaissances du fonctionnement écologique des cours d'eau intermittents sont faibles globalement. Le fait qu'une rivière intermittente est intégrée à un système plus large qui la détermine (nappes, régime pluvial, fonte des neiges, etc.) n'est que rarement connu.

6- Plus le niveau de connaissance (en matière de rivières intermittentes) **d'une personne est élevé, plus celle-ci va investir la rivière intermittente de valeurs et s'investir pour sa protection et sa bonne gestion.** Ainsi, les acteurs et usagers qui sont le plus en lien avec l'Albarine vont se sentir plus concernés par la gestion de celle-ci.

7- Les usagers et les riverains ont des pratiques qui sont susceptibles de nuire à la qualité écologique du cours d'eau intermittent.

8- Les personnes interrogées ne font pas le lien entre le maintien du régime d'intermittence et les usages. Par exemple, l'augmentation des prélèvements entraîne une augmentation des périodes d'assecs et/ou un allongement de celles-ci.

9- **Si l'action pour la rivière intermittente** (par la mise en place de politiques de gestion et de protection) **est difficile, insuffisante, voire inexistante, c'est parce que les représentations et les perceptions qui l'entourent ne font pas consensus.**

3. Méthodologie

3.1 L'entretien semi-directif au cœur de l'étude

Pour étudier et analyser les perceptions et représentations liées à la rivière Albarine, il s'est révélé porteur de s'appuyer sur la réalisation d'entretiens semi-directifs. Comme nous avons pu le voir dans l'état de l'art, la donnée sur les rivières intermittentes est encore relativement faible, d'autant plus en ce qui concerne les approches de la géographie humaine. Ce travail est donc avant tout exploratoire. Les thématiques abordées sont assez larges et visent à appréhender la place de la rivière dans la vie des habitants. La grille d'entretien est également accompagnée d'un fond de carte de la partie aval de la vallée de l'Albarine.

3.1.1 L'entretien semi-directif, une méthode privilégiée pour les sciences sociales.

La technique de l'entretien voit le jour et se développe au cours du XX^{ème} siècle et est, au départ, surtout plébiscitée par les sciences sociales, en particulier la sociologie, à tel point que cette discipline se voit parfois surnommée la « science de l'entretien » (Blanchet et Gotman, 2003). A l'inverse de l'entretien directif, dont la forme était considérée comme trop rigide selon certains chercheurs, et qui donnait parfois l'impression à l'enquêté de subir un interrogatoire (*ibid.*), l'entretien semi-directif permet en quelque sorte une mise à l'égalité de l'enquêteur et de l'enquêté. L'entretien semi-directif se présente en effet plutôt comme une discussion que comme un interrogatoire. En cela, c'est un dialogue qui donne la possibilité à l'enquêteur de rebondir sur ce qui est dit par la personne questionnée, pour que celle-ci précise sa réponse par exemple, mais aussi pour aller plus loin dans la réflexion. Plus encore, l'entretien semi-directif permet également de discuter de thèmes qui n'avaient peut-être pas été anticipés par l'enquêteur, et qu'il découvre au cours de la discussion. Par son caractère « souple », l'entretien semi-directif peut aussi donner une place à l'empathie de l'enquêteur pour l'enquêté. En affichant une attitude ouverte et compréhensive, dénuée de préjugés, il est possible de mettre en place une véritable relation de confiance entre les deux protagonistes de l'échange (Imbert, 2010). Cette posture se révèle particulièrement porteuse lorsque des sujets sensibles ou conflictuels sont abordés.

Pour mener un entretien semi-directif, il faut avoir construit préalablement une grille d'entretien (Berthier, 2002). Celle-ci aborde les enjeux qui intéressent l'enquêteur et amène souvent la personne questionnée à expliciter ce qui était alors, pour elle-même parfois, implicite, voir non-conscientisé. L'enquête par entretien se révèle être parfois une véritable gymnastique pour le chercheur car il lui faut à la fois suivre sa grille et être sûr de ne pas omettre de thématique fondamentale pour son sujet tout en s'adaptant à ce que lui répond l'enquêté, ce qui exige parfois de se plier à des « bifurcations » et des développements imprévus ou encore à se détacher de la grille pour changer l'ordre des questions si un enjeu est amené spontanément par la personne questionnée avant que l'enquêteur ne l'évoque.

Les différentes techniques d'enquête, en particulier la méthode de l'entretien semi-directif, sont aujourd'hui très utilisées pour accompagner la réflexion sur la gestion des milieux aquatiques

(Rivière-Honegger *et al.*, 2015). Ce sont notamment les savoirs d'usage (la connaissance d'un individu de son environnement quotidien) des populations qui sont interrogés puis sollicités pour la mise au point de plans de gestion (Cuny, 2013).

3.1.2 L'entretien semi-directif accompagné d'un fond de carte IGN

Dans l'étude des représentations, la méthode de la carte mentale est souvent utilisée. Apparue et développée notamment dans *L'image de la cité* de K. Lynch en 1960, puis appropriée par les géographes au cours des années 1970, la méthode de la carte mentale a pour avantage de donner à voir, plus concrètement que le discours, la façon dont un individu se représente son territoire. Elle comprend cependant aussi de nombreux désavantages. Tout d'abord, il s'avère que les résultats obtenus sont parfois peu représentatifs et peu complémentaires du discours tenu en parallèle par l'enquêté. De plus, la personne questionnée peut se trouver mal à l'aise face aux outils (papier, crayon, etc.). Enfin, les capacités de dessin étant très différentes selon chacun, les cartes mentales finales ne sont pas toujours valables pour une analyse, ou du moins difficile à exploiter.

Pour ces raisons, nous avons décidé de ne pas faire appel à la méthode de la carte mentale à proprement parler. En revanche, il nous a semblé important de permettre de spatialiser le discours des enquêtés. Le secteur d'étude n'est pas très étendu et nous cherchons à savoir si la localisation des enquêtés (entre autres) est un paramètre qui influence leur appropriation de l'espace. Pour cela, un fond de carte IGN au 1 : 25 000 de toute la zone d'étude était présentée lors de l'entretien ; celle-ci est disponible en annexe 3. Elle a servi de support pour permettre à l'enquêté et l'enquêteur de montrer avec précision les endroits dont il pouvait être question. En effet, certaines questions de la grille d'entretien demandaient à localiser le lieu d'habitation, les lieux de pratiques, les lieux déplaisants, etc. Ces questions étaient aussi l'occasion de voir si la personne enquêtée se repère bien sur son territoire et est capable de situer les lieux qu'elle pouvait évoquer. Ainsi, la carte est un complément du discours tenu par l'enquêté. Le choix du fond de carte a aussi permis de réduire au maximum les distorsions spatiales que peuvent créer les cartes mentales.

3.1.3 Le terrain, un indispensable pour l'étude géographique.

Le terrain en géographie paraît aujourd'hui incontournable dans la discipline géographique. Elle permet d'avoir une vue d'ensemble de ce qui est étudiée (Claval, 2012). En effet, réduire la géographie à l'étude des cartes serait faire perdre à la discipline sa substance, voire son essence. Le terrain incarne, au sens littéral, la discipline géographique. Si le terrain est privilégié en géographie physique, il peut aussi être un passage obligé pour la géographie humaine, revêtant alors ou bien une vérification des résultats ou des hypothèses, ou bien au contraire une première approche, une entrée en matière. Le terrain donne toute sa place aux sens, il se donne à voir, sentir, entendre, etc. (Elissalde, 2014). Dans une étude portant sur les perceptions et représentations, le terrain peut se révéler être, pour le chercheur, une porte d'entrée riche. Il permet de prendre connaissance avec le terrain et d'identifier ou de vérifier des enjeux. Fort de ces éléments, il se retrouve alors en mesure de parler avec l'enquêté en possédant un certain niveau de connaissance du territoire d'étude.

Préalablement à la réalisation des entretiens, nous avons fait une phase de terrain. En effet, le secteur de l'Albarine nous était alors totalement inconnu et il nous a fallu faire connaissance avec cette rivière et sa vallée. Pendant deux journées, nous avons sillonné la zone d'étude, de Saint-Maurice-de-Rémens jusqu'à la cascade de Charabotte. De même, c'est par l'intermédiaire du terrain que nous avons pu réaliser certains entretiens.

3.1.4 La population enquêtée : quels filtres dans le choix des personnes interrogées ?

Pour mener à bien cette étude sur les perceptions et représentations du cours d'eau intermittent Albarine, nous avons rencontré et interrogé 28 personnes. Toutes sont résidentes du bassin de l'Albarine, et sont même riveraines à la rivière puisqu'elles habitent le long du cours d'eau, à l'exception d'une personne (Int14), et sont donc susceptibles d'avoir un lien plus ou moins fort au quotidien avec la rivière.

Le statut des personnes interrogées est aussi l'un des éléments les plus importants, qui a constitué en l'une des clefs de voûte de l'élaboration du panel d'enquêtés. Celui-ci a d'ailleurs beaucoup évolué au cours de la réflexion. Aux prémices de l'étude, il était prévu de rencontrer 30 personnes, réparties, dans l'idéal équitablement entre l'amont et l'aval de la zone d'étude :

- 8 gestionnaires
- 8 riverains
- 8 agriculteurs
- 8 pêcheurs

Il s'est vite avéré que cet objectif n'allait pouvoir être atteint. En effet, la rivière Albarine ne compte pas huit gestionnaires et les territoires riverains n'accueillent que très peu d'agriculteurs. Il nous avait semblé à première vue intéressant d'interroger des agriculteurs sur leurs perceptions et leurs représentations de la rivière car nous partions de l'hypothèse que la présence d'agriculture pouvait avoir des répercussions sur le cours d'eau. Or, la partie amont comporte un peu d'élevage et l'agriculture céréalière située à l'aval ne se pourvoit pas en eau dans la nappe de l'Albarine⁸. En outre, les gestionnaires en charge de l'Albarine ne sont pas aussi nombreux qu'escomptés et nous avons dû revoir notre panel à la baisse. Dès lors, voici la partition réalisée, se basant donc sur le statut et la localisation des interrogés :

Statut/Localisation	<u>Plaine</u>	<u>Médian</u>	<u>Amont</u>	Total
<u>Elus</u>	N=2	N=3	N=3	N=8
<u>Gestionnaires</u>	N=1	N=0	N=2	N=2
<u>Pêcheurs</u>	N=2	N=2	N=4	N=8
<u>Riverains</u>	N=4	N=4	N=1	N=9
Total	N=8	N=10	N=10	N=28

Tableau 1 : Partition de l'échantillonnage réalisé. Réal. : A. Robert, 2018

⁸ <https://www.leprogres.fr/economie/2016/03/05/les-irrigants-relachent-de-l-eau-fraiche>

Il a été convenu de remplacer la catégorie « Agriculteurs » prévue initialement par « Elus ». Nous avons décidé de procéder, pour le recrutement des enquêtés, par « boule neige », c'est-à-dire que nous demandions aux premières personnes rencontrés (sur le terrain notamment) si elles avaient des contacts à nous conseiller. Face à notre volonté de rencontrer des agriculteurs, nous avons appris que ce secteur avait une place mineure dans l'économie de la vallée et que non seulement nous n'allions peut-être pas même trouver 8 personnes, mais en plus que celles-ci ne seraient pas d'une grande aide pour l'étude. Aussi, nous avons décidé de remplacer cette catégorie par celle des élus. Ceux-ci méritent aussi notre intérêt. Les élus locaux, tels que les maires ou conseillers municipaux sont reconnus comme des porte-voix d'un territoire par la proximité qu'ils ont avec ledit territoire, mais aussi avec les administrés. Ils ont aussi un pouvoir décisionnaire depuis l'adoption de la loi Gemapi, qui confie la compétence de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations aux intercommunalités. La notion de *proximité* est alors fondamentale (Lefebvre R., 2005), tout spécialement dans les territoires ruraux tels que la vallée de l'Albarine. Les élus sont souvent de fins connaisseurs du territoire, y ayant parfois grandi, et ont également appréhendés les changements et les évolutions sous un œil englobant de nombreux enjeux. En outre, leur rôle leur demande de se détacher dans une certaine mesure de leurs propres préoccupations pour considérer celle de la collectivité dans son ensemble. Pour le cas de l'étude des perceptions et représentations d'une rivière, il s'est avéré porteur de faire parler ces personnes sur la place de l'Albarine dans la vie de la commune aussi bien que dans leur vie personnelle. Le faible nombre de gestionnaires rencontrés s'explique par le peu de gestionnaires en charge de l'Albarine : concernant les thématiques nous intéressant (gestion de la rivière et des projets d'aménagement et de restauration), ils sont actuellement au nombre de deux mais nous avons aussi pu rencontrer l'ancien président du syndicat de rivière SIABVA, avant l'apparition du SR3A.

La méthode « boule de neige » nous a donc permis de prendre des contacts, notamment avec des pêcheurs et quelques riverains. En revanche, la majeure partie des gestionnaires et élus ont été contactés par les adresses e-mail communiquées sur les sites Internet du SR3A et des mairies. Pour les élus, il a parfois fallu insister par téléphone voire aller sur place pour obtenir un rendez-vous. A l'exception de la ville d'Ambérieu, des élus de toutes les communes riveraines à l'Albarine ont pu être rencontrés. En ce qui concerne les riverains, nous avons identifié un chemin de promenade (le chemin des Seiglières, entre Bettant et Torcieu) longeant la rivière et très fréquenté par la population locale. La prise de contact s'est donc aussi faite sur le terrain. Pour les pêcheurs, une partie d'entre eux a aussi pu être abordée au cours d'un lâcher de truite auquel nous avons pu avoir la chance d'assister. Cet événement a aussi été l'occasion de discuter de la rivière avec des habitants et/ou pêcheurs, de manière informelle tout en sillonnant le linéaire de la rivière entre Torcieu et l'entrée de St-Rambert.

L'Aibarine, présentation de ses paysages et de la commune d'habitation des enquêtés.



Carte 3: Localisation (lieu de résidence) des enquêtés et découpage des secteurs d'étude.

Le découpage en secteurs visible sur la carte 3 est purement artificiel. Au cours des sorties sur le terrain, nous avons pu constater que le profil de la rivière différait beaucoup selon ces trois zones. Ce découpage nous paraissait important à représenter dans la mesure où les perceptions et les représentations des individus sont aussi conditionnées par ce qui est appréhendable au quotidien. A la vue de la carte 3 et de la figure 13, on peut remarquer que la répartition spatiale des personnes interrogées est plutôt homogène, ce qui permet d'avoir une vue d'ensemble des perceptions de la rivière sur le secteur total d'étude.

Les entretiens ont toujours été réalisés dans des lieux calmes, malgré les nombreuses propositions de discussion au bord de la rivière. Il était en effet nécessaire d'avoir une table suffisamment grande pour pouvoir étaler la carte IGN ainsi que le minimum de nuisances sonores possibles car les entretiens étaient intégralement enregistrés pour être ensuite retranscrits. Les maires et les conseillers municipaux ont pu être rencontrés en mairie, les gestionnaires, sur leur lieu de travail. Les entretiens avec les pêcheurs et riverains étaient parfois menés chez eux, parfois dans une salle de la mairie de St-Rambert qui avait mis une salle à notre disposition. Le choix était laissé à l'enquêté. Lors de la prise de rendez-vous pour des entretiens, nous n'avons connu aucun refus, la principale difficulté a surtout résidé en le respect des critères d'inclusion de notre population expérimentale : certaines personnes rencontrées sur le chemin des Seiglières venaient de communes non-riveraines à l'Albarine et ne rentraient alors pas dans la population ciblée.

Code	Fonction	Commune de résidence	Age	Sexe	Durée de l'entretien
Int01	Pêcheur	Chaley	35-45 ans	H	2h20
Int02	Elue	St-Maurice-de-Rémens	45-55 ans	F	40min
Int03	Gestionnaire	Cormaranche-en-Bugey	35-45 ans	H	1h40
Int04	Elu	St-Rambert	55-65 ans	H	50min
Int05	Elu	Tenay	55-65 ans	H	55min
Int06	Pêcheur	St-Denis-en-Bugey	55-65 ans	H	30min
Int07	Pêcheur	Ambérieu-en-Bugey	65-75 ans	H	50min
Int08	Pêcheur	St-Rambert	45-55 ans	H	35min
Int09	Pêcheur	Chaley	75 ans et +	H	1h15
Int10	Pêcheur	Torcieu	55-65 ans	H	1h
Int11	Pêcheur	Belley	35-45 ans	H	1h30
Int12	Pêcheur	Tenay	35-45 ans	H	1h
Int13	Riverain	Bettant	55-65 ans	H	35min
Int14	Riveraine	Vaux-en-Bugey	35-45 ans	F	25min
Int15	Riveraine	Tenay	25-35 ans	F	40min
Int16	Riveraine	St-Maurice-de-Rémens	65-75 ans	F	55min
Int17	Riverain	St-Maurice-de-Rémens	65-75 ans	H	1h30
Int18	Riverains	Torcieu	65-75 ans	H et F	1h15
Int19	Gestionnaire	Ambérieu-en-Bugey	55-65 ans	H	1h20
Int20	Elu	Chaley	55-65 ans	H	40min
Int21	Elu	St-Denis-en-Bugey	45-55 ans	H	40min
Int22	Gestionnaire	Chaley	35-45 ans	H	1h
Int23	Riveraine	St-Denis-en-Bugey	45-55 ans	F	40min
Int24	Elu	Bettant	55-65 ans	H	2h55
Int25	Elue	Torcieu	55-65 ans	F	1h
Int26	Elu	Argis	65-75 ans	H	50min
Int27	Riverain	Torcieu	35-45 ans	H	45min
Int28	Riveraine	Torcieu	65-75 ans	F	25min

Figure 12 : Présentation générale des enquêtés.

La durée moyenne des entretiens s'élève à une peu plus d'une heure, les plus courts ayant duré 25 minutes tandis que le plus long a duré presque trois heures. Les écarts importants entre tous ces entretiens s'expliquent souvent par le niveau de connaissance de la rivière des personnes interrogées ou du moins, celui qu'elles estiment avoir. Il nous a souvent fallu expliquer que le niveau de connaissance « technique » n'était pas notre centre d'intérêt majeur pour cette étude, mais qu'il s'agissait bien plutôt de nous pencher sur la façon dont les gens vivent avec la rivière. En effet, certains riverains avaient le sentiment de ne pas être légitimes pour parler d'une rivière qu'ils connaissent pourtant, pour certains, depuis toujours. La moyenne d'âge des enquêtés est assez

haute : elle s'élève à environ 57 ans. En effet, la plupart des personnes ayant accepté de nous répondre et/ou d'être disponible pour un entretien étaient des retraités.

3.1.5 La construction de la grille d'entretien et l'usage du fond de carte.

S'il laisse une plus grande liberté à l'enquêteur que l'entretien directif, l'entretien semi-directif exige malgré tout une structure ordonnée et cohérente, ce qui permet d'homogénéiser dans une certaine mesure les discours des enquêtés dans l'optique d'une analyse. La grille d'entretien remplit ces fonctions et tient le rôle d'une « feuille de route » pour l'enquêteur.

Avant de débiter l'entretien en tant que tel, nous procédions d'abord à une rapide présentation du programme de recherche « eFlow-INT », en prenant garde de ne pas expliciter certains enjeux dans le but de voir si l'interrogé allait les aborder de lui-même. Par exemple, le terme « intermittence » ou autres dérivées n'était pas employé dans la consigne initiale. Les questions relatives à cette thématique ont été abordées en fin d'entretien, ce qui permettait de voir si la personne évoquait d'elle-même cet aspect lors des question précédentes, notamment concernant le paysage.

Grands thèmes abordés	Contenu
1- L'Albarine dans la vie de l'enquêté	- Informations générales (lieu d'habitation, ancienneté de la fréquentation de la rivière, place de l'Albarine dans le quotidien) - Pratiques et loisirs (caractéristiques et localisations) - Valeur accordée à la rivière
2- Les paysages de l'Albarine	- Description de la rivière - Lieux favoris et déplaisants
3- L'état écologique du cours d'eau	- Evaluation de l'état du cours d'eau - Arguments, constats, et observations avancées sur la « bonne santé » du cours d'eau
4- L'intermittence et le fonctionnement du cours d'eau	- Photo-questionnaire (cf. infra) - Connaissance des mécanismes et des impacts de l'assèchement - Informations et modification des pratiques - Projection dans le futur

Figure 13 : Synthèse des thèmes abordés dans la grille d'entretien.

Le tableau ci-dessus (cf. figure 14) ne présente qu'un rapide récapitulatif de la grille. Cette dernière est consultable dans sa totalité en annexe (annexe 2).

La quatrième partie de l'entretien débute par un petit photo-questionnaire. Il s'agissait de présenter aux personnes interrogées quatre photos en tout, deux sur lesquelles la rivière n'est pas à sec et deux sur lesquelles elle est asséchée. Toutes les photographies ont été prises sur le même secteur, c'est-à-dire le secteur aval, soumis à l'assèchement. Elles sont aussi prises par beau temps et proposent une forte présence végétative (cf. photo 15, 16 ,17 et 18).



Photo 15 : Photo n°1 du photo-questionnaire



Photo 16 : Photo n°2 du photo-questionnaire



Photo 17 : Photo n°3 du photo-questionnaire



Photo 18 : Photo n°4 du photo-questionnaire

Les photographies de la rivière non-asséchée (cf. Photos 17 et 18) étaient présentées en premier, encore une fois pour influencer le moins possible le discours des gens sur le caractère intermittent de la rivière et pour renforcer le contraste avec les photos de la rivière asséchée. Ce photo-

questionnaire avait pour but de vérifier notre hypothèse selon laquelle une rivière sans eau est perçue comme anormale.

Le fond de carte IGN au 1 : 25 000 a quant à lui servi tout au long de l'entretien. Il s'est révélé utile pour indiquer précisément des endroits dont pouvaient parler spontanément les individus mais aussi pour répondre à certaines questions composant le guide d'entretien, celles qui interrogeaient des éléments de qui demandaient une localisation. Ainsi, des précisions de localisations ont été demandées aux personnes enquêtées dans les questions suivantes.

- Avez-vous souvent l'occasion de voir ou d'apercevoir l'Albarine dans votre quotidien ? Où ça ? (bleu)
- Fréquentez-vous parfois l'Albarine et ses abords pour pratiquer des activités ? Lesquelles ? Et où ? (orange)
- Et au-delà des secteurs que vous venez de me citer, est-ce que vous vous rendez parfois à l'aval de Saint-Rambert-en-Bugey ? Pour quoi faire ? A quelle saison ? (jaune)
- Ces paysages [les paysages de l'Albarine] vous plaisent-ils ? Où se trouvent les paysages que vous préférez ? (rose)
- Y a-t-il des aspects qui vous déplaisent parfois ? Sur quel(s) secteur(s) peut-on les trouver ? (noir)
- Quels sont les signes et/ou arguments qui vous font penser cela [l'Albarine en bon ou mauvais état écologique] ? Avez déjà pu les observer sur un secteur particulier ? (vert)
- Sur quel(s) secteur(s) se produisent ces assèchements ? (rouge)
- Pensez-vous que certaines activités dans le bassin versant puissent accentuer les assèchements ? Lesquelles ? (Comment ?) Où sont-elles situées ? (violet)



Photo 19 : Aperçu de l'utilisation du fond de carte par l'Int13

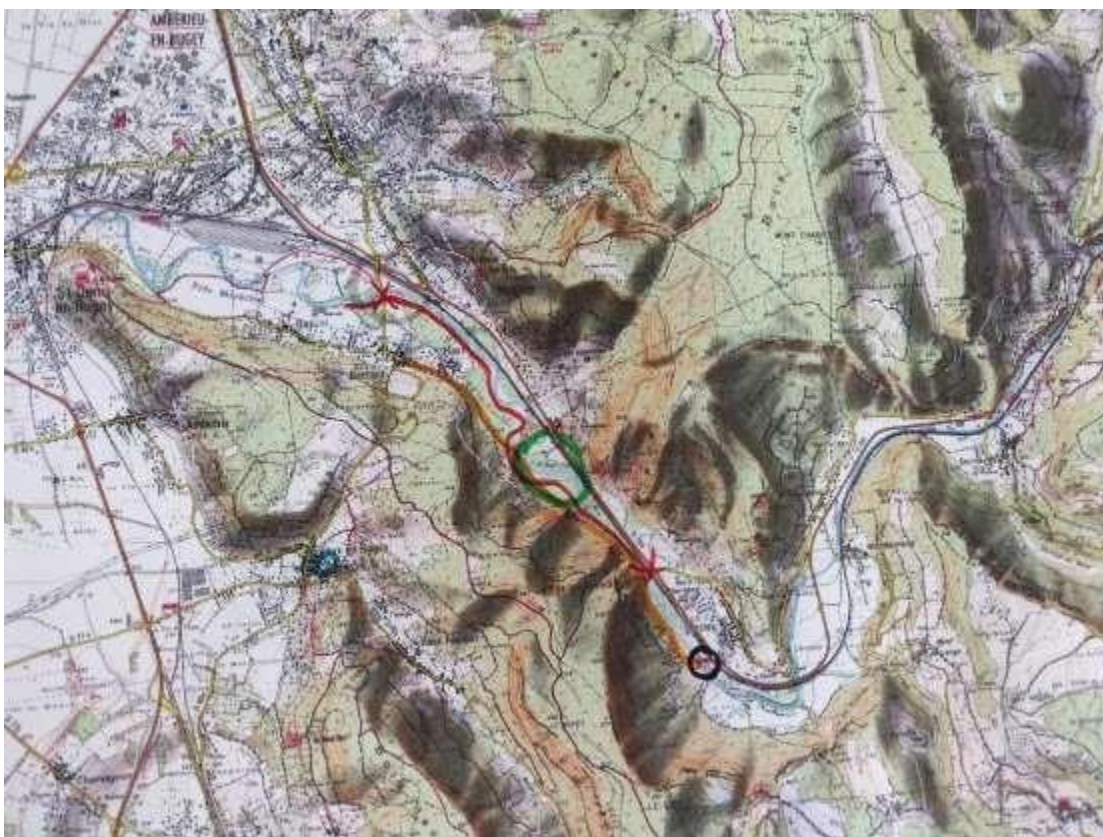


Photo 20 : Aperçu de l'utilisation du fond de carte par l'Int14

L'objectif initial était que les interrogés eux-mêmes dessinent ou indiquent sur la carte ce dont ils parlaient grâce aux feutres de couleur à leur disposition (une couleur par question de manière à bien distinguer les réponses sur la carte) (cf. photos 19 et 20). Cependant, beaucoup d'entre eux ont préféré nous laisser faire à leur place, certains invoquant une « peur » de gâcher la carte. Les personnes questionnées, quel que ce soit leur statut, ont aussi parfois tenu à nous montrer sur le terrain ce dont elles nous parlaient. Dans la mesure du possible, nous avons accepté et ainsi pu assister notamment à des lâchers de truites par l'une des sociétés de pêche, ce qui a également permis de prendre contact avec de nouveaux enquêtés. D'autres personnes nous ont aussi montré les niveaux que l'eau avait atteints lors des inondations de 1990 et 1991 dans leur village.

3.2 L'analyse et le traitement des données récoltées

Nous nous sommes ensuite penchés sur le corpus d'entretien et avons procédé à une analyse du corpus. L'intégralité des enregistrements des 28 entretiens a tout d'abord été retranscrite par une société spécialisée. Par la suite, les écrits reçus ont été anonymisés car de nombreux noms propres s'y trouvaient, cela étant dû à la proximité qu'entretiennent les acteurs de la rivière. Deux types d'analyses ont été entrepris : une analyse statistique textuelle et une analyse thématique de contenu.

3.2.1 L'analyse statistique textuelle comme première entrée dans le corpus

Nous avons importé le corpus le logiciel TXM (Heiden *et al.*, 2010). Pour commencer, nous avons procédé à un « nettoyage » du corpus, visant à le débarrasser de tous les petits mots qui peuvent parasiter une étude textuelle, tel que les déterminants, les conjonctions de subordination et de coordination, etc. Suite à cela, nous avons donc deux corpus : le corpus « source », qui n'a pas été modifié, et le corpus « nettoyé ». Cette modification s'est révélée utile, notamment pour la mise au point d'AFC (Analyse Factorielle de Correspondances), ainsi que pour quelques autres analyses que nous allons présenter.

Dans TXM, plusieurs partitions ont été réalisées dans le corpus. Dans notre travail, les entretiens des interrogés ont été classés dans plusieurs partitions, en fonction notamment de leur secteur d'habitation (aval, médian, amont), de leur profil d'acteur (gestionnaire, pêcheur, élu, riverain), ou encore, pour les pêcheurs, de la société de pêche à laquelle ils appartiennent. À partir de ces partitions, nous avons réalisés des calculs de spécificités. Ces derniers donnent l'opportunité de rendre visible les mots qui sont très souvent utilisés dans une partition donnée comparé à l'ensemble du corpus, ou au contraire, ceux qui n'apparaissent qu'exceptionnellement.

Unités	Fréquence T 86064	elu t=24185	score	gestionnaire t=12257	score	pecheur t=31565	score	riverain t=18057	score
pointilles	5	2	0,4	0	-0,3	1	-0,4	2	0,5
points	11	2	-0,4	2	0,3	4	-0,2	3	0,4
poisson	109	16	-3,1	4	-3,5	81	14,9	8	-4,0
poissonneuse	3	0	-0,4	0	-0,2	1	-0,2	2	0,9
poissonneux	5	1	-0,2	0	-0,3	4	1,2	0	-0,5
poissons	387	56	-9,8	26	-5,6	262	34,6	43	-6,7
pole	6	6	3,3	0	-0,4	0	-1,2	0	-0,6
poles	3	2	0,7	0	-0,2	0	-0,6	1	0,3
police	2	0	-0,3	0	-0,1	1	0,2	1	0,4
politique	15	5	0,4	2	-0,2	8	0,8	0	-1,5
politiques	6	0	-0,9	4	2,3	0	-1,2	2	0,4
pollon	17	0	-2,4	0	-1,1	3	-1,1	14	6,9
polluants	2	0	-0,3	0	-0,1	0	-0,4	2	1,4
pollue	10	4	0,5	0	-0,7	3	-0,3	3	0,5
polluee	11	2	-0,4	1	-0,3	6	0,7	2	-0,2
polluees	2	1	0,3	0	-0,1	0	-0,4	1	0,4
polluer	2	2	1,1	0	-0,1	0	-0,4	0	-0,2
pollueur	2	2	1,1	0	-0,1	0	-0,4	0	-0,2
pollution	53	13	-0,5	6	-0,4	21	0,4	13	0,5
pollutions	5	0	-0,7	1	0,3	3	0,6	1	-0,1
polyvalente	2	0	-0,3	0	-0,1	1	0,2	1	0,4
pompage	14	4	0,2	7	2,8	3	-0,7	0	-1,4
pompages	33	9	-0,3	8	1,1	9	-0,8	7	0,3
pompaient	2	2	1,1	0	-0,1	0	-0,4	0	-0,2
pompe	29	11	0,8	3	-0,4	14	0,9	1	-2,0

Figure 14 : Exemple de calcul de spécificité sur TXM.

On peut voir dans les colonnes de la figure 15, les profils d'acteurs des enquêtés car nous avons utilisé la partition « profils d'acteurs ». A chaque mot composant le corpus correspond un score de spécificité dans chacune des partitions. Dans la figure 15, le mot « poisson » apparaît en surbrillance. Les scores des gestionnaires, élus et riverains sont faibles, ils varient entre -3,1 et -4, c'est-à-dire que le mot « poisson » est peu prononcé par ces personnes. En revanche, le score des pêcheurs est très élevé : 14,9. Le mot est donc sur suremployé par cette catégorie d'enquêté. La réalisation de ce calcul de spécificités nous permet donc d'ores et déjà de supposer que les discours autour de la rivière Albarine sont très orientés par le statut des personnes.

Au-delà de ces calculs purement quantitatifs, TXM nous a aussi donné l'opportunité d'enrichir l'analyse qualitative, qui est majoritaire dans notre travail. A cette fin, les fonctions « cooccurrence » et « concordance » et « cooccurrence » nous ont été utiles. La première permet de visualiser les mots qui apparaissent souvent dans les discours lorsqu'un autre mot est utilisé par l'interrogé.

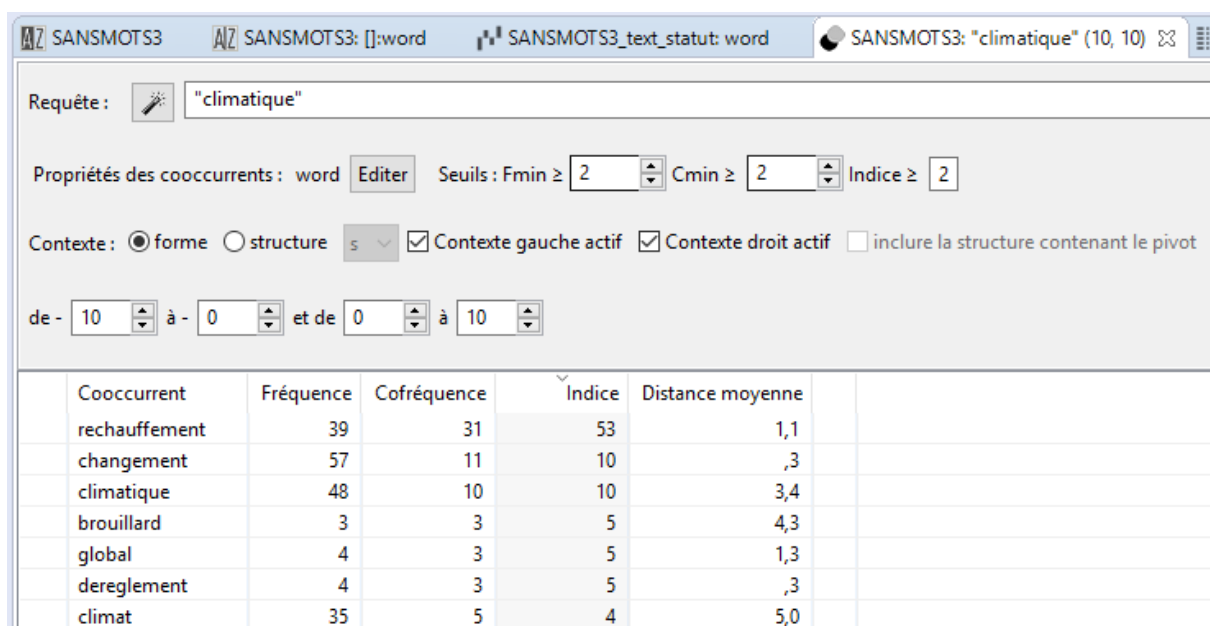


Figure 15 : La fonction "cooccurrence" dans TXM

Ainsi, dans la figure 16, nous cherchons à voir quels mots accompagnent le mot « climatique » dans le discours des personnes. Il apparaît que ce mot prend place dans un contexte large d'évocation du changement climatique. Nous verrons cela plus en détail dans les résultats.

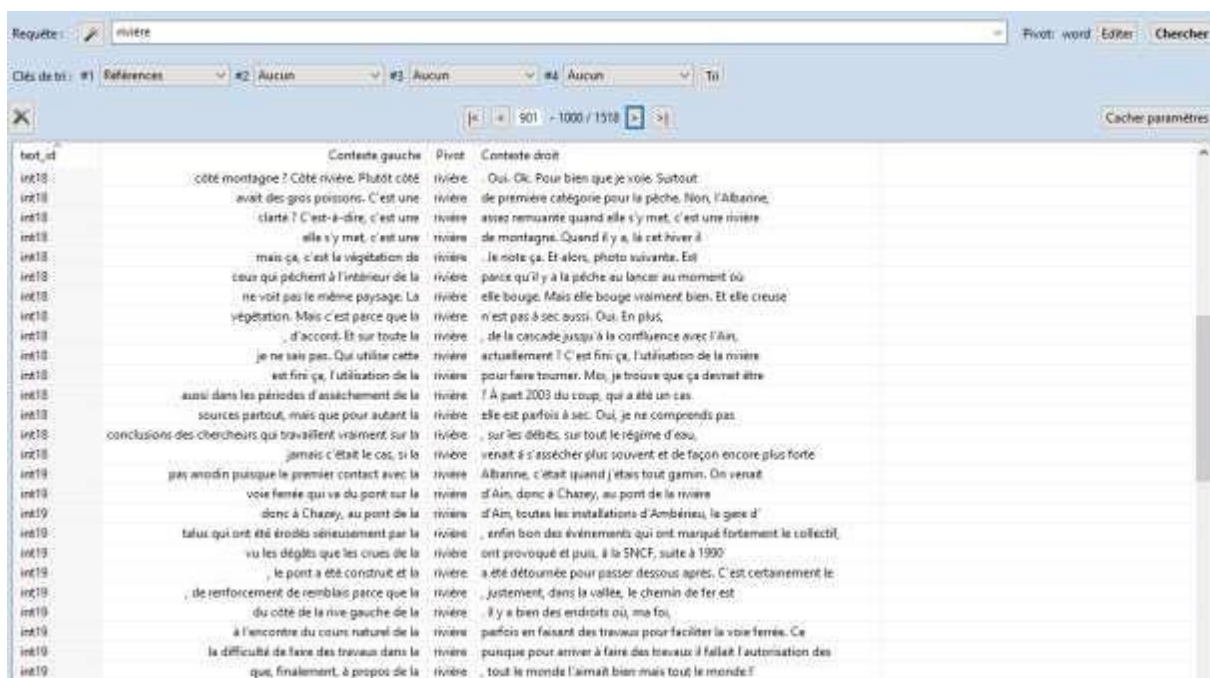


Figure 16 : La fonction "concordance" dans TXM

La fonction « concordance » permet de présenter le contexte général de l'apparition d'un mot ou expression dans un discours (cf. figure 17). Le logiciel Excel nous a aussi été utile pour réaliser quelques graphiques.

3.2.2 Une analyse thématique de contenu

En plus de ces manipulations sur TXM qui nous ont permis de faire connaissance avec le corpus, nous avons également réalisé une analyse thématique de contenu. Afin de mettre en œuvre cette analyse, nous avons eu recours au logiciel Atlas-Ti. Celui-ci propose plusieurs outils pour l'approche qualitative (cf. figure 18).

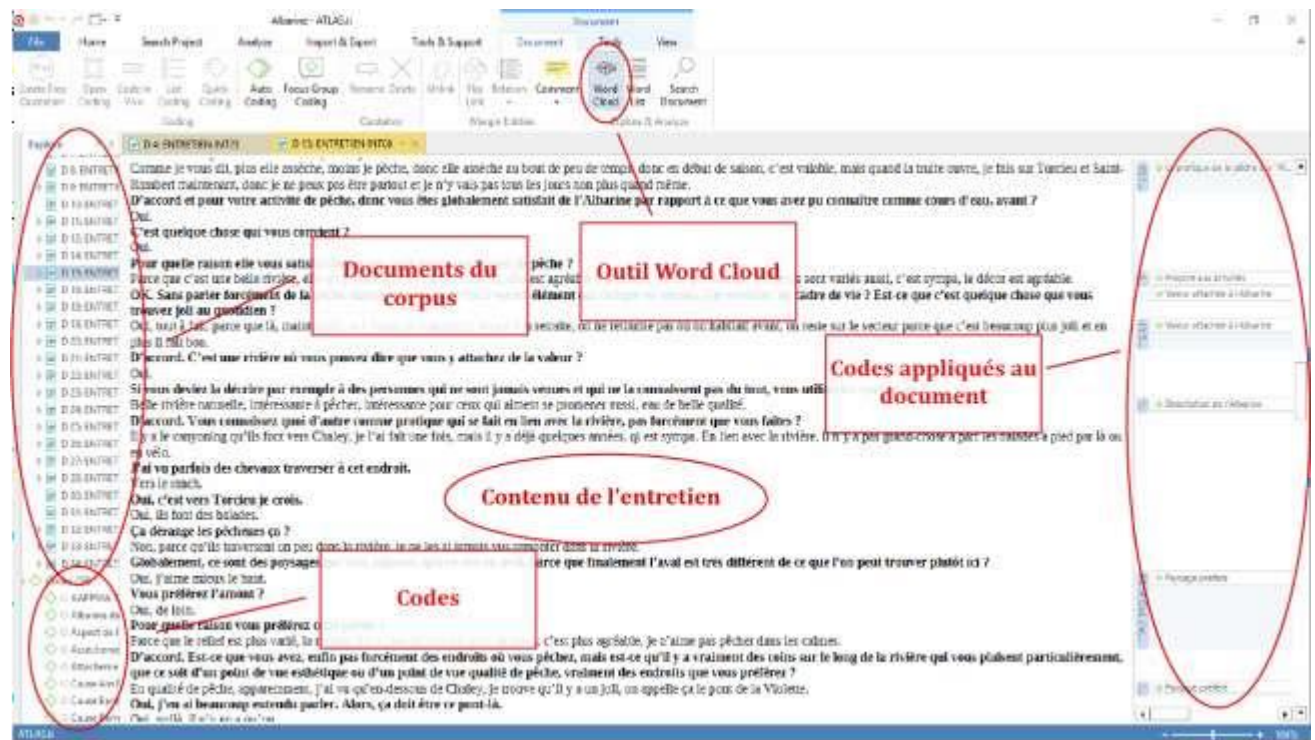


Figure 17 : Interface du logiciel Atlas-Ti

Le codage sur Atlas-Ti permet d'organiser les grandes idées retenues dans les discours (cf. annexe 1). Par la suite, il est possible de mettre au point des « Word Cloud » qui rendent visible les mots les plus utilisés pour un thème ou une réponse à une question en particulier.

Le travail avec ce logiciel nous a été particulièrement utile pour identifier les causes invoquées par les enquêtés aux assèchements de la rivière ainsi que pour déterminer les services écosystémiques rendus par l'Albarine et perçus par les différentes personnes interrogées.

3.2.3 L'analyse cartographique

Les fonds de carte, *a posteriori* des entretiens, ont fait l'objet d'un traitement cartographique. Sur le logiciel QGIS, les secteurs préférés des enquêtés et les secteurs définis par eux comme déplaisants ont été reproduites sur le logiciel, dans une seule et même couche, car certains secteurs ont été très cités. La table attributaire fait correspondre chaque secteur au nombre d'enquêtés qui l'a cité. Nous avons alors pu obtenir des zones plus ou moins foncées en fonction du nombre de fois dont elles ont pu être citées.

Le reste des cartes a été réalisé sur Illustrator, et présentent un niveau de complexité moindre que les cartes faites sous QGIS.

Cette partie vise à présenter et à décrire le contenu des entretiens réalisés. Il s'agit aussi de mettre en évidence les enjeux liés aux perceptions et aux représentations de la rivière Albarine.

Avant tout, il est intéressant de rendre visibles les mots les plus employés par les enquêtés, quel que ce soit leur statut ou leur localisation (cf. figure 19).



Les mots qui apparaissent sur le nuage de mots fédèrent les enquêtés. Ce n'est pas le cas de tous les mots. Par exemple, le mot « intermittence » et ses dérivés, qui caractérisent pourtant la rivière Albarine sont très peu utilisés : le mot « intermittence » n'apparaît qu'à trois reprises, celui d'« intermittente », à deux reprises. Pour parler de ce phénomène, les personnes interrogées ont préféré utiliser les mots « sec » (nb = 235) et « sèche » (nb = 58), ou « assèchements » (nb = 200), ou encore « assecs » (nb = 40).

61

4.2 Quelle place pour la rivière Albarine dans la vie quotidienne des enquêtés?

La rivière s'est révélée être un élément important dans la vie des enquêtés, au point de pouvoir parler d'une *colonne vertébrale* de la vallée, aussi bien spatialement que symboliquement.

4.2.1 Les pratiques en lien avec la rivière

Notre étude nous a permis de dresser un tableau des différentes pratiques auxquelles s'adonnent les habitants riverains, en rapport plus ou moins direct avec l'Albarine.

4.2.1.1 L'Albarine, une nature « terrain de jeu » ?

Sur le total des 28 personnes rencontrées, toutes nous ont fait part d'activités en lien direct avec la rivière, ou pour lesquelles elle joue un rôle plus éloigné.

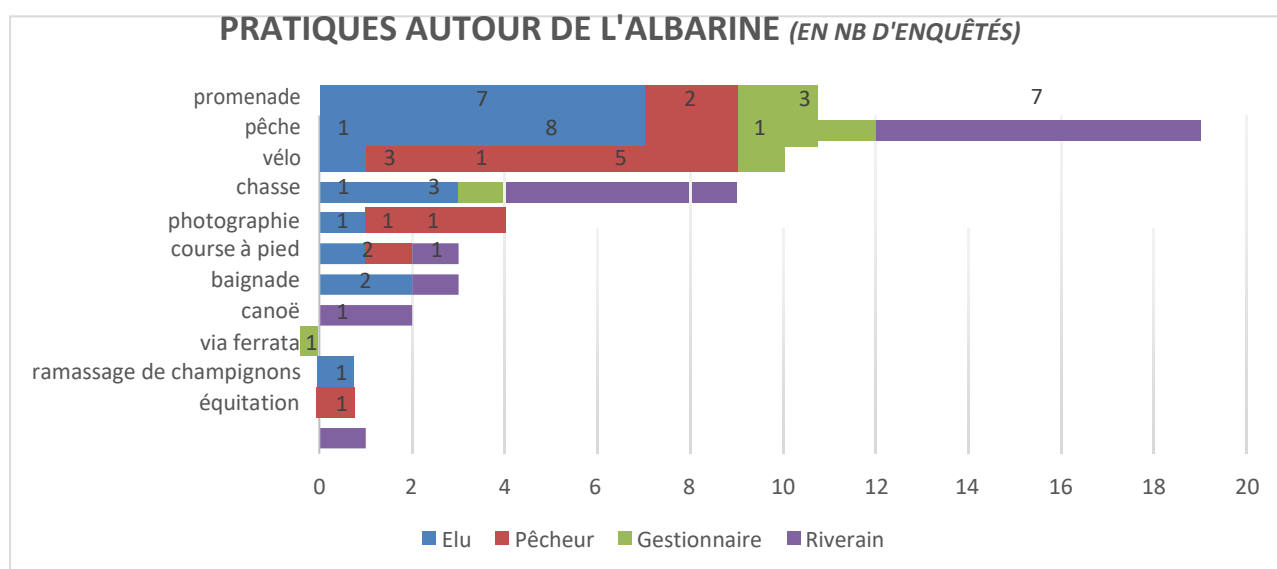


Figure 19 : les activités pratiquées

La promenade est l'activité la plus pratiquée par les enquêtés, devant la pêche (cf. figure 20). Le graphique nous permet d'ailleurs de noter que les catégories élaborées pour l'enquête ne sont pas strictement rigoureuses : nous avons par exemple rencontré un élu et un gestionnaire qui pêchent aussi à leurs heures et la plupart des élus et des pêcheurs étaient aussi riverains au cours d'eau. De même, les réponses des enquêtés ont parfois varié entre « promenade » et « randonnée » ; nous avons fait le choix de ne faire qu'une seule catégorie, bien qu'il soit possible d'admettre que les randonnées décrites par les individus semblaient plus engageantes et physiques.

Les activités se font souvent sur les bords de la rivière et aux alentours du lieu d'habitation de l'enquêté.

Int20 (amont-élu) : « On a tellement de beaux parcours ici que ce n'est pas la peine d'aller chercher là-bas. C'est plat. Je ne vais pas dire que c'est vilain, bien au contraire. Mais enfin, on a quand même un secteur qui est agréable. »

Int22 (amont-gestionnaire) : « *enfin voilà, j'ai posé la voiture et je ne veux pas la reprendre donc je pars à pied. Je vais souvent au plus près et puis en habitant à côté... [...] On est toujours au bord. [...] j'avais mon permis à Torcieu au début et puis c'est trop loin. Quand je suis rentré chez moi, je vais pêcher en bas de chez moi et puis voilà. J'habiterais à Torcieu, je pêcherais à Torcieu.* »

Int25 (médian-élue) : « *Mais marcher, moi ce qui m'intéresse c'est pouvoir partir de chez moi. Je n'aime pas trop prendre la voiture comme ça, au quotidien. J'ai la chance de pouvoir faire des trucs comme ça, en prenant mes baskets, en tirant le portail... »*

Pour tous les enquêtés, la nature en général et la rivière ont une place centrale dans le choix de leurs loisirs et de leur localisation. Le Chemin des Seiglières, entre Bettant et Torcieu, qui longe l'Albarine a été énormément cité par les personnes. Il est très prisé des familles :

Int17 (aval-riverain) : « *moi j'aimais bien, j'emmenais mes petits-enfants, mes petits neveux aussi, je les emmenais à la pêche aux vairons et j'allais toujours un peu au-dessus de Bettant, il y en avait des quantités. [...] D'ailleurs c'est un endroit qui est assez prisé par les familles où on peut se baigner l'été [...] et la dernière fois c'est avec ma petite fille pour justement la pêche aux vairons. »*

De façon général, l'amont de la rivière a aussi été plus cité que l'aval, toutes pratiques confondues. Souvent, l'attrait de la montagne a été souligné, à l'inverse de la plaine. Si les personnes ne nous parlaient pas de l'aval de la rivière, nous leur demandions s'ils avaient l'occasion, parfois, de se rendre dans la plaine, autour de Saint-Maurice de Rémens par exemple. Beaucoup de personnes de l'amont ou de l'entrée de la vallée nous ont avoué ne pas s'y rendre souvent, si ce n'est jamais. Le phénomène d'assec que connaît la rivière était alors parfois invoqué :

Int24 (médian-élu) : « *elle est sèche ! Ça a moins d'attraits. »*

Leur justification va parfois jusqu'à mettre en opposition mer et montagne, ce qui illustre l'écart perçu entre l'amont et l'aval de l'Albarine.

Int26 (amont-élu) : « *la montagne m'intéresse toujours plus que la mer. Et puis là, la plaine, c'est pas mal, mais moi ça ne me botte pas. [...] Non j'ai tendance à monter plutôt. »*

4.2.1.2 Deux pêches pratiquées dans l'Albarine : des représentations antagonistes

Pendant la campagne d'entretiens, huit pêcheurs ont été rencontrés (cf. figure 21) :

AAPPMA Vallée de l'Albarine	Int01	Int08	Int11	Int12
AAPPMA de Torcieu	Int06	Int07	Int09	Int10

Figure 20 : Echantillonnage des pêcheurs rencontrés

La considération des perceptions et représentations des pêcheurs relativement à leur société de pêche nous a semblé être valable pour appréhender l'Albarine comme territoire réputé pour la pratique de la pêche. Le poids de ces deux associations est inégal : d'une part, le périmètre qu'elles couvrent varie beaucoup de l'une à l'autre (cf. carte 4), d'autre part, le nombre de cartes de pêches vendues par chacune d'elle est également très contrasté. De la même façon, le public visé et intéressé ne présente pas le même profil d'une association à l'autre. L'AAPPMA de la Vallée de l'Albarine se distingue par un public plus jeune et adepte d'une pratique « sportive », moderne, de la pêche (Guillaume, 2013). Ces pêcheurs sont aussi souvent des « touristes pêche » qui ne viennent qu'occasionnellement. Ils habitent donc rarement la vallée. En revanche, les pêcheurs de Torcieu sont plus « traditionnels » mais aussi plus âgés et sont aussi plus souvent originaires de la vallée. Il est avant tout intéressant de constater que ces deux AAPPMA s'étendent sur les zones qui ne sont d'ordinaire pas touchées par le phénomène d'intermittence. Ainsi, l'aval de la rivière ne présente pas d'activité de pêche notable (cf. carte 4).

Int17 (aval-riverain) : « *la pêche dans l'Albarine à Saint-Maurice-de-Rémens c'est zéro, zéro virgule zéro, donc la pêche se fait dans les ruisseaux ou sur la rivière d'Ain.* »



Carte 4 : Les sociétés de pêche sur l'Albarine

Apparemment, les associations de pêche ne chercheraient pas non plus à investir la partie intermittente de la rivière :

Int03 (amont-gestionnaire) : « *les associations ne sont pas habilitées à intervenir là-bas et elles ne cherchent pas non plus à investir ce territoire* »

Les entretiens menés nous ont permis de nous rendre compte que les deux sociétés de pêche présentes sur l'Albarine mènent des politiques très différentes, celles-ci allant de pair avec des visions de la pêche, sinon opposées, du moins discordantes.

On peut remarquer par exemple une forme de concurrence entre les deux AAPPMA. Cela ressort dans les entretiens par les nombreuses comparaisons que les enquêtés ont pu nous présenter :

Int01(amont-pêcheur AAPPMA VdA) : « *On a un public de plus en plus jeune, ici [AAPPMA de Torcieu], on a un public de plus en plus vieux, on est plus dans une moyenne d'âge à 70 ans, et là [secteur AAPPMA de la Vallée de l'Albarine], une moyenne d'âge à 45 ou 50, c'est une moyenne.* »

Plus encore, on pourrait même parler d'une vision très commerciale de l'activité, se doublant d'une forme de « politique du chiffre » et d'une concurrence explicitée des deux associations :

Int01 (amont-pêcheur AAPPMA VdA) : « *Je vais vous donner un ordre d'idée, nous, sur 17 kilomètres, on vend 2500 cartes, donc c'est la plus grosse association de pêche de France revenu au mètre carré, et là, Torcieu, je crois que l'année dernière sur 5 kilomètres, ils en ont vendu 240 tous confondus. Donc il y a dix fois moins de cartes avec un linéaire qui est le quart du nôtre quasiment, donc voyez le ratio.* »

Au-delà de ces considérations ce sont bien deux visions complètement antagonistes de la pêche qui s'affrontent. Le secteur de la vallée de l'Albarine se distingue par un public plutôt jeune qui recherche une pêche plus « sportive » (Int11) dans une rivière « sauvage » (Int08), caractère qui se doit de se retrouver également chez le poisson (Int01). A en croire les personnes rencontrées de l'AAPPMA de la Vallée de l'Albarine, la provenance des pêcheurs varie aussi d'un secteur à l'autre : à Torcieu, nous aurions affaire à une pêche très locale, plus « populaire » (Barthélémy, 1999) tandis que la seconde AAPPMA se targue d'accueillir des pêcheurs du monde entier, ce qui participe d'ailleurs à donner à la rivière un rayonnement que l'on pourrait qualifier d'international dans le monde de la pêche.

Int12 (amont-pêcheur AAPPMA VdA) : « *Il y a 60/70 départements qui viennent nous voir quand même. C'est des gens qui viennent un petit peu de partout, et la rivière l'Albarine a une telle réputation que, voilà, moi, j'ai des amis canadiens aussi, qui viennent, [...] on avait eu des gens de Dubaï, on a régulièrement des Suisses, on a régulièrement des Anglais, des Hollandais. Donc, oui, elle a une réputation, elle est loin quoi.* »

Ce rayonnement pourrait être, selon certaines personnes interrogées, imputable à la gestion et à la pratique exercées par ces mêmes pêcheurs :

Int12 (amont-pêcheur AAPPMA VdA) : « *nous on est la seule rivière qui pêche correctement, parce que les gens viennent pêcher chez nous* »

Les deux associations ont tenté une fois de fusionner. De ce que nous avons compris, cela n'a pas fonctionné, mais nous n'avons pas pu avoir plus de détails. Toutefois, la différence de vision de l'activité semble avoir été fondamentale dans cette entreprise infructueuse.

Int12 (amont-pêcheur AAPPMA VdA) : « *Non, Torcieu, c'est un monde à part, ils n'ont pas la même... On s'était associé, entre guillemets, et puis on est resté, un an, deux ans en partenariat* »

avec eux, mais bon, ils étaient plus, non. [...] Bon enfin, après Torcieu, ils ont une autre politique, ils mettent encore des truites, moi, je trouve qu'ils sont assez rustres, ils n'ont pas bien évolué. »

Parallèlement, certains pêcheurs de Torcieu sont aussi révoltés par certaines pratiques inhérentes à l'AAPPMA de la Vallée de l'Albarine :

- Int09 (amont-pêcheur AAPPMA Torcieu) : « *Mais ils ont fait des no-kill aussi, le bon pêcheur était éccœuré. »*
- Enquêtrice : « *Vous n'aimez pas le no-kill ? Pour quelle raison ? »*
- Int09 : « *Non, mais écoutez, si c'est pour faire souffrir une bête, ce n'est pas la peine. Vous voyez, ils la décrochent, ils la balancent comme ça. Il faut la décrocher, pas lui enlever le muscle qui est dessus, il faut la poser gentiment et la faire partir. Eh ben, dis-donc ça me dégoûte tiens ! Les petites truites. Et ils pêchent dans les no-kill. »*

Les exigences liées aux pratiques de pêche des deux sociétés ont également des influences sur le milieu. En effet, l'AAPPMA de l'Albarine fait en sorte de favoriser le poisson « de souche », né et ayant grandi dans l'Albarine, qui est aussi plus sauvage et plus difficile à pêcher que les truites arc-en-ciel de pisciculture lâchées par l'AAPPMA de Torcieu lors de l'ouverture de la pêche (cf. photo 21).



Photo 21 : Truites arc-en-ciel de pisciculture lâchées par l'AAPPMA de Torcieu, le 3 mai 2018

Les pêcheurs de l'AAPPMA de la Vallée de l'Albarine dénigrent très souvent la vision antagoniste qu'ont les pêcheurs de Torcieu, qui ne proposent pas de No-Kill, et sont plutôt traditionnels.

Int11 (amont-pêcheur AAPPMA VdA) : « *On a dû vous dire que c'est le pays des viandards, Torcieu. Ici les gens vont à la pêche pour garder le poisson, c'est pour ça qu'ils en mettent, il ne faut pas se leurrer. À l'ouverture, ils mettent je ne sais pas combien de centaines de kilos de truites »*

Int24 (médian-élu) : « *Plus sauvage oui, la fario la vraie fario. [...] Après, on dit l'arc-en-ciel, mais oui, c'est des trucs de kermesse. »*

On ne trouve alors pas les mêmes poissons sur les deux secteurs de pêche, ce qui peut aussi contribuer aux différences de perceptions et de représentations de la rivière, entre les deux AAPPMA. Un enquêté pêcheur, en évoquant son fils, pêcheur lui aussi, a très bien illustré l'écart de visions de la pêche entre les deux sociétés, pour ainsi dire entre deux générations :

Int07(médian-pêcheur AAPPMA Torcieu) : « *Je garde les poissons. Honnêtement je garde les poissons. J'ai un fils, il a 25 ans, lui il pêche no-kill. [...] Il relâche pratiquement tout. [...] il photographie, il pèse, il mesure et il remet à l'eau. Les jeunes c'est comme ça maintenant. Il y a une mentalité qui est bonne. Nous, on est déjà dans les vieux. Moi, ça me fait rigoler, il me charrie un peu.* »

Les représentations de la rivière, ici, par l'angle d'approche de la pêche, ne font donc pas consensus.

4.2.1.3 Quelle place pour les pêcheurs dans la gestion de la rivière ?

Pour les pêcheurs, l'Albarine est avant tout leur espace de pratique de la pêche mais elle peut aussi contenir des enjeux importants, relatifs à la gestion du milieu par exemple. En effet, il apparaît que les pêcheurs, en particulier ceux de l'AAPPMA de la vallée de l'Albarine, sont très présents dans la gestion de la rivière. Avant tout, ils ont un poids important dû à la place historique de la pêche dans la vallée ainsi qu'au nombre de pratiquants, occasionnels ou habitués. Les gestionnaires sont donc soucieux de l'avis des pêcheurs :

Int19 (aval-gestionnaire) : « *On était obligé de lâcher un petit peu du lest mais quelques fois ils (les pêcheurs) ont eu la main un petit peu lourde. On a laissé les choses comme ça. [...] on ne pouvait pas se permettre que les pêcheurs ne soient pas avec nous. C'était totalement impossible.* »

L'AAPPMA de la Vallée de l'Albarine se donne d'ailleurs les moyens d'avoir un poids dans les décisions en acquérant les berges. L'Albarine étant un cours d'eau non-domaniale, le cours est partagé en son milieu entre les propriétaires des rives gauche et droite. En achetant les terrains, l'AAPPMA contraint les gestionnaires d'obtenir leur aval pour quelque action que ce soit sur ces parcelles. Être propriétaire des parcelles permet aussi à l'association de faire eux-mêmes des aménagements sans devoir obtenir l'accord des gestionnaires. C'est le cas avec la pose de blocs de pierre à laquelle fait référence l'Int19 dans la citation ci-dessus.

Les attentes liées à la gestion et aux aménagements diffèrent selon les acteurs : il semblerait que les pêcheurs visent le développement de la ressource halieutique tandis que les gestionnaires ont une vision plus englobante :

Int19 (aval-gestionnaire) : « *les pêcheurs considèrent que c'est pour que les truites aient une eau plus saine, voilà. [...] Pour moi, les stations d'épuration, c'est pour préserver la ressource en eau potable. En eau potable, puisque toutes les agglomérations qui sont là-derrrière, y compris l'agglomération d'Ambérieu et bientôt ses 22 000 habitants, puisent l'eau dans l'Albarine. Toutes les communes tout le long. Alors ça, par contre, c'est un sujet auquel ils ne sont absolument pas sensibles.* »

Int22 (amont-gestionnaire) : « *Les pêcheurs ce qui va les intéresser, c'est les gros blocs, ce qui va fabriquer du gros poisson et c'est vrai ça marche. Les suivis qu'on fait le montrent, fabriquer du gros poisson ça on sait faire [...] bosser sur la diversité des habitats et des écoulements ça va amener plus de biomasse, plus de gros poissons, voilà c'est objectif pêcheurs. Est-ce que la rivière va mieux parce qu'il y a plus de grosses truites dedans, ça je ne suis pas capable d'y répondre.* »

Nous pouvons bien voir que les intérêts des deux groupes sociaux sont différents, et les discours laissent même entendre qu'ils peuvent être divergents. Les pêcheurs veulent faire en sorte que la rivière produise le plus de poisson possible. De l'autre côté, les gestionnaires ont une vision plus globale de la rivière, comme l'exige leur fonction. Ils doivent concilier plusieurs enjeux, comme la qualité de l'eau, l'assainissement, le bon état écologique, etc. Malgré ces intérêts divergents, les gestionnaires et les pêcheurs sont obligés de travailler en concertation. Les pêcheurs et les gestionnaires semblent travailler en dialoguant et en tentant de concilier les intérêts de chacun. La logique de compromis semble être au centre de leurs démarches :

Int01 (amont-pêcheur AAPPMA VdA) : « *Par contre, il y a des fois où il y a des compromis comme à Tenay, où avec le syndicat, on a racheté le terrain, il y avait une digue qui était là, elle n'est pas mentionnée, mais elle était là, et celle-là, on l'a échantonné, par contre, on a travaillé pour faire en sorte que quand on a perdu l'habitat piscicole du dessus, on l'a regagné ailleurs sur le même secteur.* »

De la même façon, les achats de parcelles par les associations de pêche se font en accord avec le syndicat et les éventuels travaux envisagés sont discutés. La place des pêcheurs dans la gestion et l'aménagement de la rivière semble d'ailleurs être reconnue par tous.

Int18 : « *Oui, ils ont mis des gros cailloux. Des gros cailloux. Des gros rochers histoire de freiner le courant, je n'en sais rien. Et ça, c'est la société [de pêche] qui s'occupe de ça.* »

De plus, nous avons pu constater que les pêcheurs s'identifient au statut de gestionnaire, par l'attribution de la paternité des travaux réalisés par exemple, mais aussi en se définissant comme tels :

Int12 : « *Donc, là, nous, il y a eu un gros progrès, l'AAPPMA de la Vallée de l'Albarine, encore une fois, ils ont pris les subventions qui fallait prendre en temps et en heure parce que l'assainissement, ça coûte quand même des sous. Ils ont fait des travaux sur la rivière, tout ça, je veux dire, c'est des passionnés* »

Int08 : « *On ne peut pas nous, en tant que gestionnaires, dire « on va participer financièrement à des aménagements piscicoles pour avoir moins de poissons après qu'avant » ! Pour moi, dans ma tête, il y a un problème. Je ne peux pas concevoir un truc comme ça. Après qu'on ne soit pas d'accord avec le syndicat, qu'on arrive à se dire, on va au moins faire en sorte qu'il y en ait au moins autant. [...] Ça, je peux le concevoir en tant que gestionnaire.* »

On comprend d'ailleurs que les discussions et débats entre le syndicat et les pêcheurs peuvent parfois être animés. Les pêcheurs semblent aussi être dans une logique assez interventionniste. Ils prônent des travaux et des actions pour rendre la rivière la plus « performante » possible dans le domaine halieutique.

4.2.2 Quelles perceptions de la gestion de la rivière ?

Les travaux entrepris par le syndicat de rivière sur l'Albarine sont globalement bien perçus par les habitants, en particulier en ce qui concerne ce qui a été réalisé pour lutter contre le risque inondation.

Int26 (amont-élu) : « *Je me souviens de ce fameux week-end où je suis arrivé, on passait difficilement sur le pont, il y avait de l'eau sur le pont. C'était quelque chose que je n'ai jamais revu. Et depuis qu'on a aménagé la rivière en même temps que la déviation, maintenant, ce genre de problème ne peut pas se poser [...]. Et puis le tracé de la rivière a complètement été revu.* »

Cependant, le regard des pêcheurs (Int11 ; Int12) et des gestionnaires (Int22, qui est aussi pêcheur occasionnel) sont parfois plus critiques : la destruction des seuils sous prétexte de vouloir satisfaire les exigences de continuités écologiques est fustigée :

Int22 (amont-gestionnaire) : « *claquer 40 000 balles pour rouvrir 500 mètres de dalles avant que les fishs retrouvent à nouveau un barrage... Il faut m'expliquer l'intérêt. Il était transparent au transport sédimentaire parce qu'il était complètement rempli et on l'a pété, ça a fait une belle vague de sédiments et puis c'est venu se déposer sur les plus grosses frayères à ombres et à truites qu'on avait dans la vallée. Alors pour une opération de continuité écologique, j'ai envie d'applaudir des deux mains.* »

Les gestionnaires semblent avoir souvent le rôle de conciliateur, et sont constamment obligés d'expliquer les intérêts des travaux qu'ils entreprennent. Ils tentent de satisfaire les pêcheurs, les riverains, tout en respectant leurs propres objectifs. Cela passe également par du dialogue entre tous ces acteurs, d'où l'usage du terme « expliquer » :

Int19 (aval-gestionnaire) : « *Il a fallu expliquer aux gens qu'on allait remblayer dans la rivière [...] on s'est fait traiter de tous les noms d'oiseaux, mais les gens ont vu que ça fonctionne. L'été, la vue de la rivière est quand même meilleure, tout ce qu'il y avait, les odeurs qui se développaient, [...] ça tournait vite à la catastrophe.* »

La nécessité d'expliquer et surtout de faire des compromis découle des différences de perceptions et de représentations de la rivière, en particulier en ce qui concerne les services écosystémiques qu'elle rend et qui lui sont attribués par les individus. Si un pêcheur ou un riverain ne voit pas l'intérêt d'une intervention, ou si celle-ci lui semble contraire à ses propres intérêts, le conflit peut advenir.

Dans l'ensemble, les explications, semblent porter leurs fruits :

Int19 (aval-gestionnaire) : « *Mais bon, ça fait partie des travaux qui ont bien été acceptés petit à petit. [...] on a toujours fait un effort pour écouter tout le monde, sans prétendre avoir raison, ce n'est pas le but mais on montre qu'il y a eu des actions raisonnables mais en étant toujours très très proches du terrain. Ça a marché à cause de la proximité et puis aussi à cause de la personnalité des gens qui y étaient.* »

La réussite des premiers travaux dans Saint-Rambert a d'ailleurs permis de « *gagner la confiance des élus, de gagner la confiance des populations* » aux dires de l'un des gestionnaires (Int19).

Int25 (médian-élue) : « *Au début j'ai trouvé qu'on nous demandait des travaux surdimensionnés par rapport à... Je ne suis pas sûre que ce soit les petits villages qui sont vraiment dangereux pour les cours d'eau. Par rapport à certaines usines... Mais enfin on a fait ce qu'il fallait, on est tous assainis.* »

Ce sont en particulier les travaux d'assainissement qui ont permis de souder ces bons rapports entre les différentes parties, chacun y ayant trouvé son compte. Les gestionnaires du SIABVA ont aidé les communes à monter les dossiers nécessaires pour prétendre aux subventions dispensées par l'Agence de l'eau au début des années 2000.

Int19 (aval-gestionnaire) : « *on leur a monté les dossiers, on leur a fait différentes choses, et en même temps qu'on montait les dossiers, on est allé leur chercher toujours entre 80 et 84 % de subventions. S'ils ont 50 % de subventions, ils ne font pas, s'ils en ont 84 %, ils font. C'est pour ça que finalement, les gens après, c'était la porte d'entrée pour aller chez eux. [...] donc après quand on voulait faire une berge, parce que quand il y avait une berge qui s'effondre, les élus c'est toujours pareil, « il faut nous mettre du béton, il faut nous mettre des rochers, il faut nous mettre ça ». Non, non, non, non, on ne va pas faire comme ça, on fait de l'aménagement paysager, on y plante des pieux, enfin des choses qui sont bien plus vertes que là, mais ça a été accepté parce qu'ils avaient la confiance.* »

En effet, on peut même remarquer une véritable confiance envers les gestionnaires, que ce soit de la part des élus ou des riverains :

Int25 (médian-élue) : « *pour nous l'Albarine est entre les mains du SIABVA et donc on a toute confiance, ils s'en occupent vraiment très très bien.* »

Int17 (aval-riverain) : « *c'est ces projets qu'il faut développer, c'est évident, c'est évident [...]. Bon, je ne connais pas les détails, je ne connais pas les dossiers, mais pour moi, ce n'est pas inutile.* »

Int18 (médian-riverain) : « *Ils ont même fait des aménagements pour les crues. Non, non, mais tout a été refait, tout a été repris en mains. Moi je pense que depuis le temps qu'on le [SIABVA] connaît quand même, ils ont fait pas mal de choses. Ils ont bien entretenu. L'Albarine elle est bien entretenue quand même. Après, ils ne peuvent pas faire tout en même temps, c'est par portion certainement, mais franchement, non, non c'est bien.* »

4.2.3 Les lieux favoris et déplaisants comme indices de l'appropriation de la rivière

4.2.3.1 Les lieux favoris : une préférence marquée pour l'amont de la vallée et les accès à la rivière

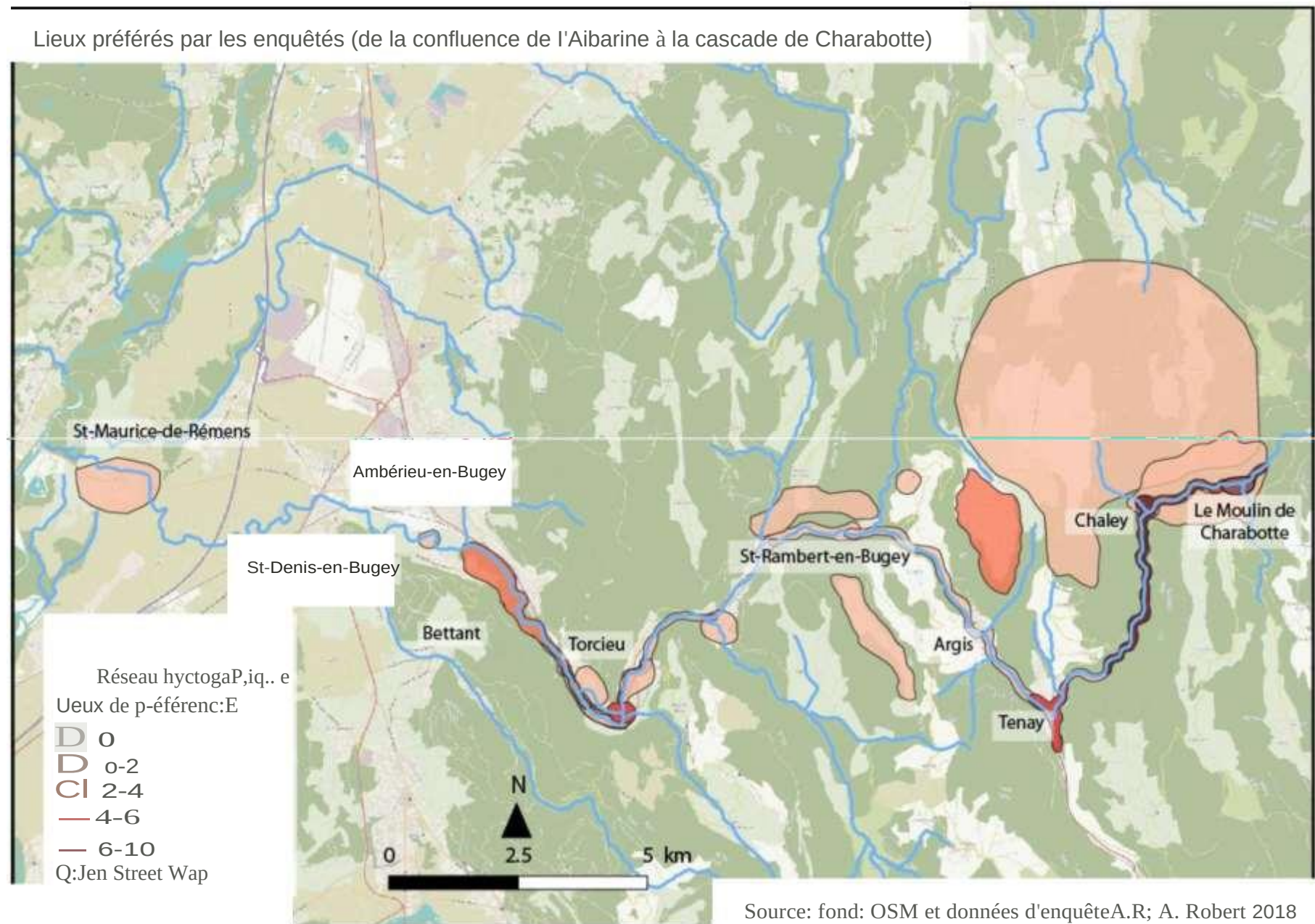
Tout comme le constat que nous avons pu dresser pour les pratiques, les interrogés ont tendance à aimer les environs de leur lieu d'habitation.

Int18 (médian-riverain) : « *Moi, j'aime bien l'endroit où on est.* »

Le chemin des Seiglières, entre Torcieu et Bettant, qui longe l'Albarine, est également plébiscité, en partie à cause de la proximité de la rivière. Il est alors possible d'établir un lien entre lieu préféré et lieu pratiqué.

Lieux préférés par les enquêtés (de la confluence de l'Aibarine à la cascade de Charabotte)

Carte de la zone d'étude



Source: fond: OSM et données d'enquête A.R; A. Robert 2018

De façon générale, l'amont de la vallée est très apprécié par les habitants (cf. carte 5). Au travers de leurs discours transparait parfois une vision d'un territoire « authentique » :

Int19 (aval-gestionnaire) : « *Jusqu'au moulin (de Charabotte), voilà, toute cette zone-là. Là, il y a des paysages extraordinaires. C'est le Bugey là. C'est le vrai Bugey.* »

De la même façon, c'est aussi le caractère montagneux de l'amont qui plaît.

Int20 (amont-élu) : « *c'est magnifique, parce qu'on est dans un cirque. On est entourés de montagnes.* »

Le territoire dans son ensemble est souvent assimilé à un territoire de montagne :

Int26 (amont-élu) : « *Prenez le village, en long, vous avez la rivière, la voie ferrée, la route et le bourg, c'est vraiment l'image d'une vallée telle qu'on peut... Comme dans les Alpes. Vous savez, sur l'Arve par exemple.* »

Les lieux qui surplombent la rivière sont aussi cités comme plaisants.

Int23 (aval-riveraine) : « *Il faut vraiment aller au-dessus quoi. Dans la nature. Mais dans les centres-villes... Ce n'est pas terrible.* »

Leurs évocations par les enquêtés permettent aussi de se rendre compte que la rivière est omniprésente, que l'on soit en fond de vallée ou que l'on se trouve sur les hauteurs de cette partie du Bugey :

Int21 (aval-élu) : « *c'est vrai que quand vous montez sur les hauteurs du Bugey, c'est différent. Quand vous montez à Evosges, oui, on voit bien la ligne d'eau du lit de la rivière qui circule dans l'Albarine.* »

Les endroits considérés comme « en bon état écologique », voir « naturels » sont appréciés par les personnes. Les résultats du photo-questionnaire permettent de se rendre compte de cela, en parallèle des cartes QGis. Lorsque l'on présente les photos de l'Albarine en eau aux enquêtés, ils ont tendance à dire que ces paysages leur plaisent.

Int25 (médian-élue) : « *c'est des photos très plaisantes. [...] dès qu'il y a de l'eau, voilà, ça c'est la vie ça. Ça c'est la vie.* »

Int28 (médian-riveraine) : « *Les photos sont belles. Ici c'est plat, je pense qu'ici je pourrais me balader.* »

Cela dépend cependant de leurs connaissances sur les cours d'eau et leur fonctionnement. Ainsi, les gestionnaires vont avoir tendance à être plus critiques sur l'apparence de la rivière :

Int22 (amont-gestionnaire) : « *c'est des rivières laminaires on va dire donc très larges, peu de fond et c'est ce contre quoi on lutte quand on fait ce genre de travail. Donc c'est sûr que spontanément, ce n'est pas ce qui va me plaire le plus. Pour moi, là très clairement ça montre un cours d'eau qui a*

des problèmes physiques parce que ça, c'est des paysages qui vont arriver avec de l'incision, avec de l'artificialisation. »

Toutefois, cela a pu montrer des limites : la présence d'eau surpasse cette idée de « bon état écologique », même pour les personnes qui connaissent bien la rivière et son fonctionnement et qui ne remettent pas en question le caractère naturel des assèchements :

Int22 (amont-gestionnaire) : *« Et puis donc là, c'est une rivière à sec donc forcément ça me fait moins plaisir. De la rivière avec de l'eau c'est quand même plus agréable. »*

Les résultats du photo-questionnaire sont alors sans appel : les enquêtés ont retenu la première photo, c'est-à-dire la plus ensoleillée, qui laisse entrevoir les montagnes en arrière-plan et sur laquelle l'eau coule. Il faut cependant noter que le discours des enquêtés glissaient facilement du « paysage le plus représentatif » vers le « paysage préféré », en décrivant ces photos, comme le laissent entendre les citations ci-dessus (cf. figure 22).

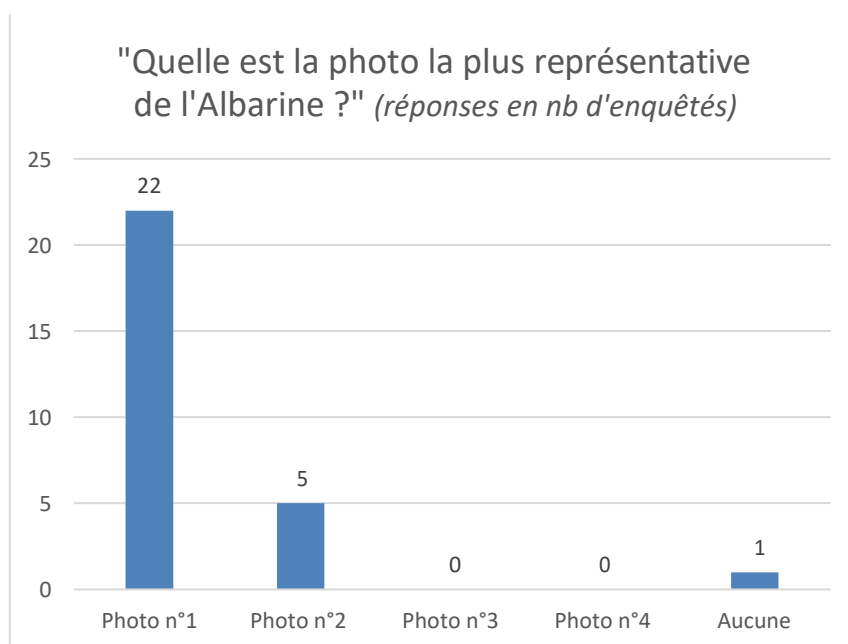


Figure 21 : La photo considérée comme étant la plus représentative

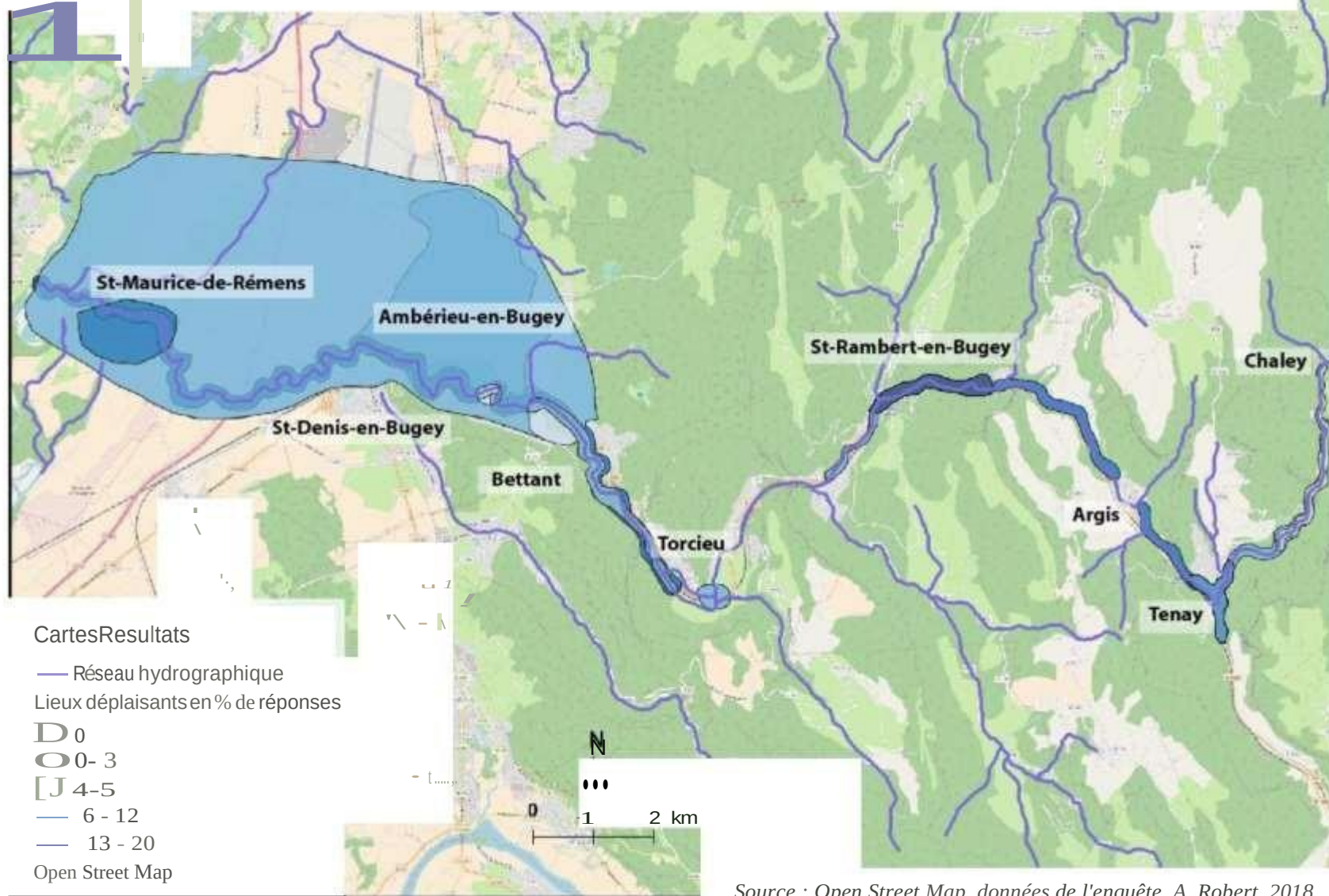
La première photo a parfois été choisie par défaut.

Int26 (amont-élu) : *« Ce serait la première. Malgré son caractère paisible. Faute de mieux. »*

Les enquêtés de l'amont ont très souvent dit que pour eux, les photos de la rivière non-asséchée ne donnaient pas à voir « leur » rivière, tout comme celles de la rivière asséchée. Ils ont alors retenue la première malgré le fait qu'elle ne soit pas assez mouvementée selon eux.

Int26 (amont-élu) : *« Ce n'est pas assez mouvementé. C'est agréable, hein, c'est paisible. »*

Lieux p us comme déplaisants par les enquêtés (de la confluence de l'Aibarine à la cascade de Charabotte)



Les secteurs cités comme étant peu attrayants se trouvent être le miroir des précédents (cf. carte 6). En opposition aux lieux définis comme naturels, sauvages et plaisants, nous remarquons que ce sont les paysages de l'aval et de friches industrielles qui sont les plus cités comme étant déplaisants.

Int18 (médián-riverain) : « [L'aval] *ça je n'aime pas trop. [...] Je suis plutôt côté vert. [...]*
Là, elle est souvent à sec. »

Int26 (amont-élu) : « *Quels paysages vous plaisent moins ? – Le bas. Le bas. Oui. Sur la rivière, après Torcieu on va dire. Tout ça, là. Bettant, tout ça. Ça fait des lônes.* »

Int06 (aval-pêcheur AAPPMA Torcieu) : « *c'est moins agréable, parce qu'il y a les trains qui passent, il y a la route qui longe, c'est moins sympathique après sur Torcieu.* »

L'absence des montagnes est, pour les enquêtés vivants à l'amont, particulièrement répulsif :

Int05 (amont-élu) : « *Il n'y a pas une frontière marquée, mais ce n'est plus mes paysages* »

Int20 (amont-élu) : en parlant de l'aval : « *Ce n'est pas chez moi là-bas. Non, je plaisante. Oui, je trouve que c'est moins... Oui, c'est bien pour faire du vélo. C'est plat.* »

Les assecs et l'aspect aride du lit de la rivière sont souvent des raisons invoquées au délaissement de cette zone par les interrogés. Pourtant, on peut, une nouvelle fois, constater que les alentours de St-Maurice, situés à l'aval, sont appréciés par les habitants de cette commune.

- Enquêtrice : « *Ce sont des paysages qui vous plaisent ?* »
- Int02 (aval-élue) : « *Oui, oui parce qu'il y a une végétation, oui... On voit plus la végétation quand elle est à sec.* »

Paradoxalement et contre toute attente, le Chemin des Seiglières, pourtant très pratiqué par les enquêtés, se retrouve assez souvent cités comme déplaisant. Nous pouvions le voir avec la citation ci-dessus de l'Int26 : le début constaté des lieux d'assecs marque aussi le point de départ de l'espace définis comme moins plaisant. On peut établir un lien entre les zones d'assecs et les zones déplaisantes.

On constate également que ce sont les centres des communes tels que Saint-Rambert et Tenay qui sont dépréciés par les enquêtés.

Int23 (aval-riveraine) : « *Moi ce que j'aime le moins... C'est la ville de Saint-Rambert, Tenay... C'est tristounet. C'est triste hein. C'est vrai que ça fait un peu abandonné.* »

Int28 (médián-riveraine) : « *Tenay. Parce que c'est très vétuste.* »

Les personnes considèrent alors la rivière mais aussi ce qui se trouve autour. En citant les centre-bourgs, ils fustigent bien plus les villages et ce qu'ils dégagent que la rivière elle-même, qui les traverse. C'est parce que le village ne valorise pas la rivière que les enquêtés trouvent ces lieux

déplaisants. Cela pourrait aussi s'expliquer par une méconnaissance des environs de la vallée et par l'image de vallée industrielle dont pâtit encore le territoire.

Int19 (aval-gestionnaire) : « *je m'aperçois que les gens d'Ambérieux ne connaissent pas du tout la vallée de l'Albarine, et puis la vallée de l'Albarine avait une très mauvaise image pour tout le monde, même les gens d'Ambérieu disent « Saint-Rambert c'est moche ». Oui, Saint-Rambert c'est vrai que ce n'est pas beau Saint-Rambert, mais Saint-Rambert il doit y avoir 13 hameaux à Saint-Rambert, si vous faites le tour du grand Saint-Rambert comme ça là en haut, il y a des paysages, il y a des trucs merveilleux. Mais il ne faut pas rester en bas.* »

Cela corrobore d'ailleurs aussi l'idée selon laquelle l'amont, la montagne, sont appréciés.

4.3 L'approche contrastive comme révélatrice des enjeux

4.3.1 Les variations de discours relatives au profil d'acteurs des enquêtés

Il est apparu que les mots et expressions utilisés pour définir la rivière diffèrent selon le profil des enquêtés. Les dérivés du terme « intermittence » sont un exemple fondamental pour illustrer cela :

Unités	Fréquence T 305115	elu t=82351	score	gestionnaire t=55189	score	pecheur t=79921	score	riverain t=87654	score
intermittence	3	0	-0,4	3	2,2	0	-0,4	0	-0,4
intermittente	2	0	-0,3	2	1,5	0	-0,3	0	-0,3
intermittent	5	1	-0,2	4	2,3	0	-0,7	0	-0,7

Figure 22 : Calcul de spécificités des dérivés d'"intermittence"

Les gestionnaires et un élu sont les seuls à avoir fait usage de ce mot (cf. figure 23). Cela peut aller de pair avec la connaissance qu'ils ont du cours d'eau et de son fonctionnement. Les écarts de discours entre les enquêtés selon leur statut peuvent être mis en évidence par une Analyse Factorielle de Correspondances, réalisé sur TXM.

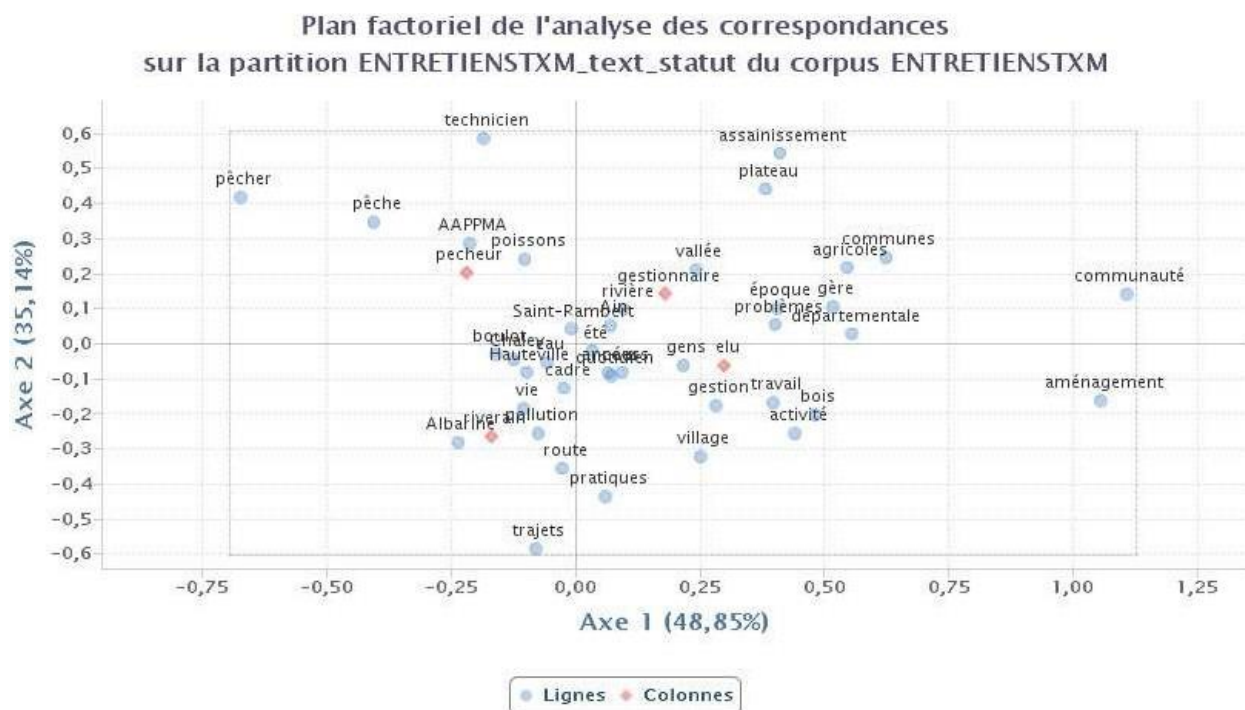
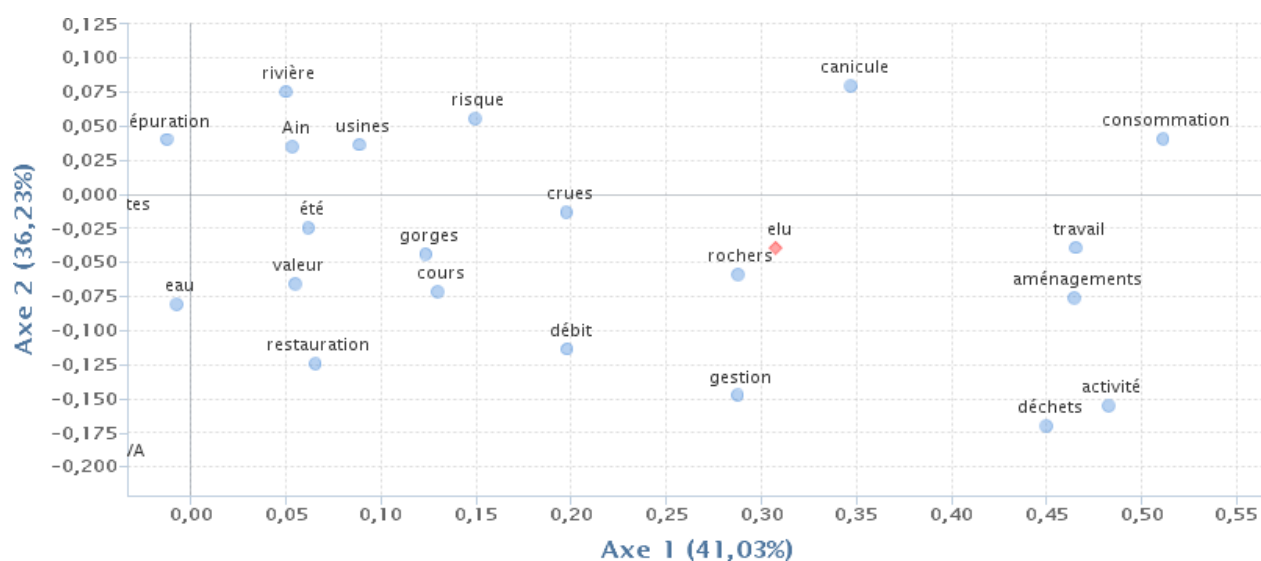
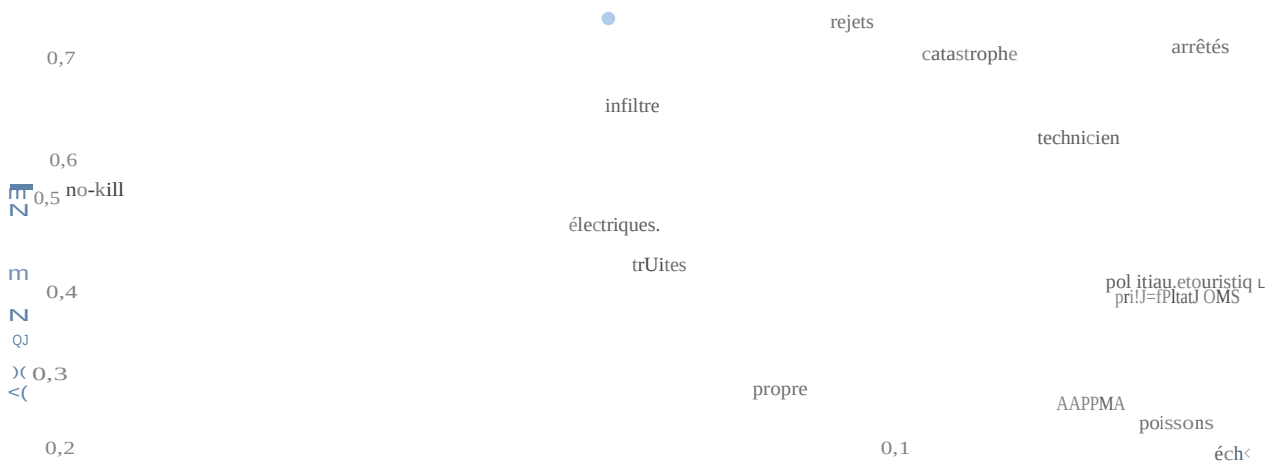
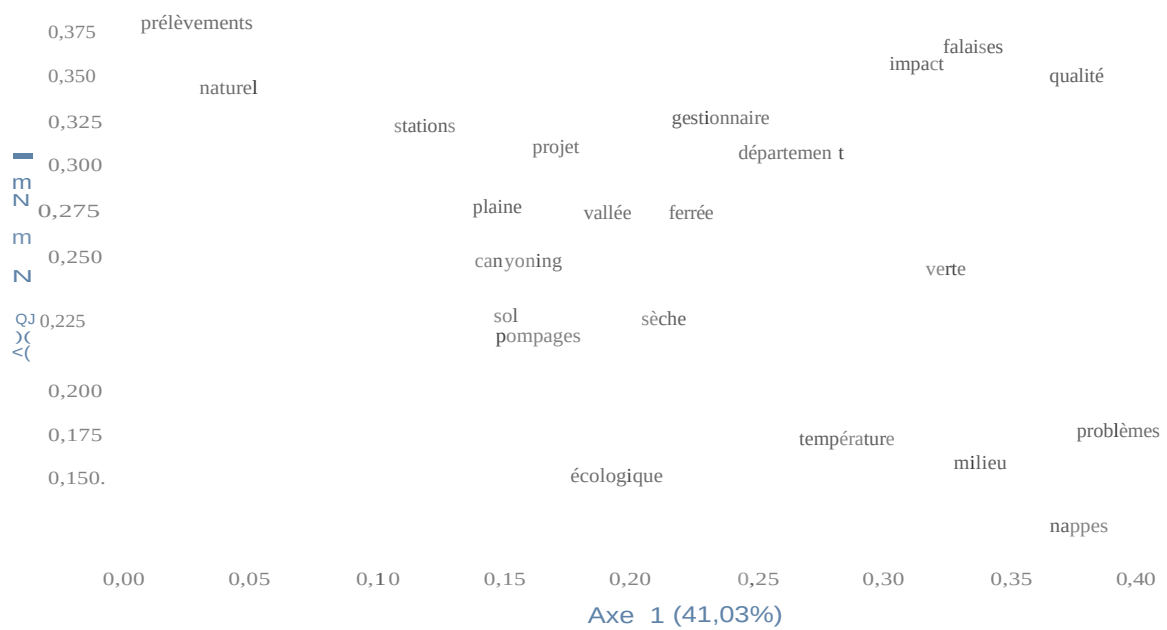
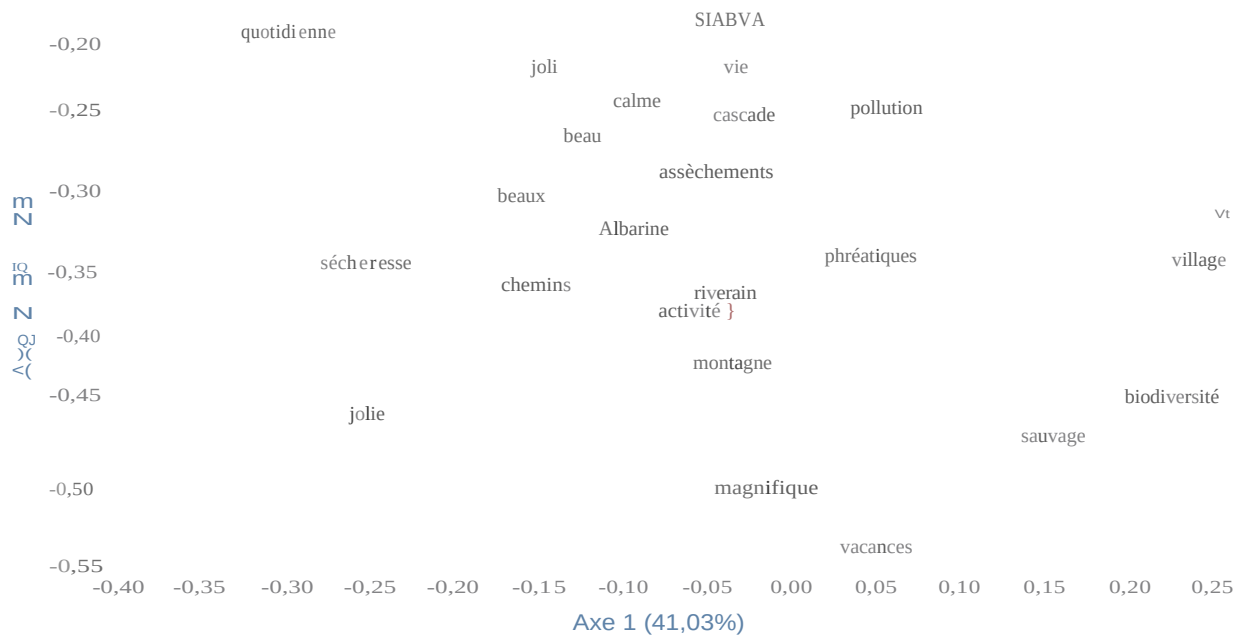


Figure 23 : AFC en fonction des statuts des enquêtés (fréquence minimale d'un mot : 20 occurrences)

Ce graphique rend visible les différences de discours (cf. figure 24). On constate que les discours sont profondément déterminés par le statut des enquêtés. Nous pouvons affiner encore notre analyse en réalisant des zooms sur chacun des « points statut » :





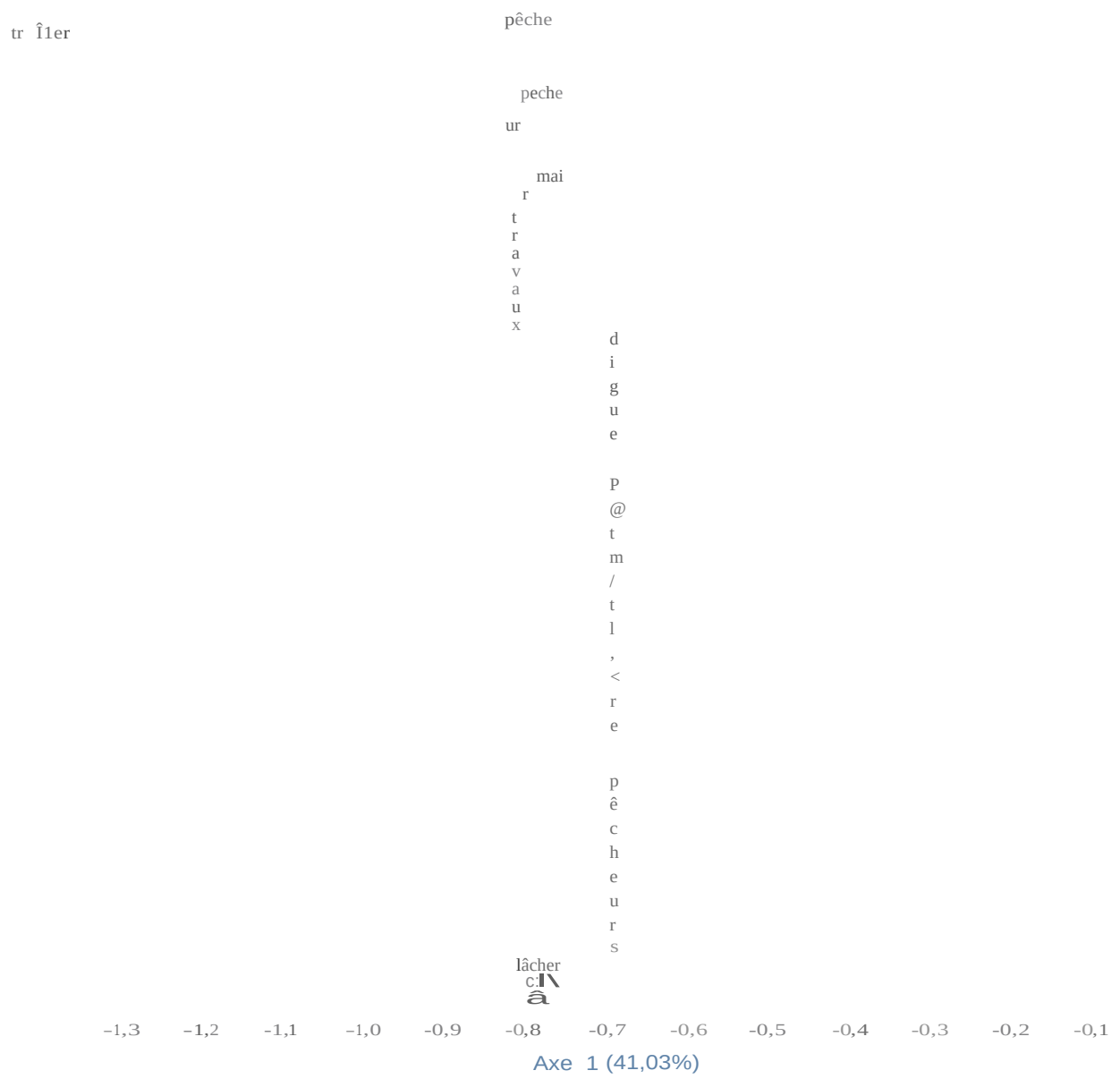


Figure 24: Zooms sur les mots utilisés en fonction du statut, fréquence minimale d'un mot : 10 occurrences

Les mots et discours liés aux perceptions et représentations de l'Albarine semblent être compartimentés et correspondre assez précisément au vocable que l'on pourrait attendre de chaque statut (cf. figure 25) ; les gestionnaires ont souvent fait état de la problématique de l'assainissement, les pêcheurs se réfèrent beaucoup au champ lexical de la pêche, les riverains paraissent très préoccupés par le paysage et ses composants, les abordent les enjeux de la collectivité (crues, canicule, aménagements, déchets, etc.)

Certaines thématiques ont aussi été abordées de façon très différente en fonction du statut de l'enquêté. C'est le cas des questions relatives à l'état écologique de la rivière. La grande majorité des enquêtés estiment que la rivière est dans un bon état écologique. Les riverains et élus parlent souvent de la couleur de l'eau et de son aspect, mais aussi de la présence de poissons. La perception occupe une vraie place dans l'idée qu'ils se font de l'état écologique et de la qualité de l'eau de la rivière.

- Enquêtrice : « *Aujourd'hui, quels signes vous font dire que ça va mieux ?* »
- Int20 (amont-élu) : « *Il suffit de regarder le fond de la rivière.* »
- Enquêtrice : « *L'eau est plus claire ?* »
- Int20 : « *Oui. Et il n'y a plus de matériaux indésirables.* »

Int26 (élu) : « *elle est d'une limpidité comme on trouve dans les Alpes. Moi j'aime beaucoup les torrents des Alpes, je la compare, et je me dis que c'est fabuleux, on voit le fond !* »

A contrario, lorsque l'eau ne correspond pas à cet idéal, les enquêtés témoignent d'une suspicion de mauvaise qualité :

Int15 (amont-riveraine) : « *on n'irait pas se baigner* »

Int16 (aval-riveraine) : « *quand elle déborde, [...] ce n'est pas de l'eau claire, c'est de l'eau boueuse. Alors elle est peut-être saine quand même mais bon.* »

Certains enquêtés ont aussi signifié que la couleur et l'aspect de l'eau sont des indices mais qu'ils ne suffisent pas à affirmer si la rivière est en bonne santé.

Int27 (médian-riverain) : « *Comme ça, je ne peux pas vous dire. Déjà, il n'y a pas l'air d'avoir trop de déchets. Après en bonne santé... On ne voit pas bien la couleur. L'eau a l'air d'être claire, mais ce n'est pas forcément un signe.* »

Les gestionnaires répondent de façon plus complète et ne se limitent pas à l'évocation d'une eau claire et courante, comme l'on pourrait s'y attendre en raison des connaissances que leur activité exige.

Int22 (amont-gestionnaire) : « *on parle de physique ou de qualité ? [...] Bon état de qualité, c'est ce que nous disent les thermomètres. Après est-ce que les thermomètres sont adaptés pour tout regarder, ça c'est une bonne question ! Après l'état physique, ce n'est pas extraordinaire non plus. [...] ici c'est un torrent donc ça ne doit pas divaguer, ça doit trimballer des gros blocs. [...] L'état*

physique de l'Albarine n'est pas génial. Après si on travaille aussi autant à amener de la diversification dans les habitats et les écoulements, c'est bien qu'il y a du job. »

Les pêcheurs et les gestionnaires font aussi part des observations qu'ils peuvent faire et qui échappent parfois aux riverains, car ils ont un œil plus aiguisé et expert : ils parlent par exemple d'« *indicateurs biologiques* » (Int22), des « chevrettes », des « cabrettes », des « larves de plécoptères » (Int08), des « trichoptères » (Int11) etc. La présence de ces organismes est pour eux gage de la bonne qualité de l'eau de l'Albarine. Les gestionnaires et pêcheurs sont plus critiques que les riverains et élus même si, dans l'ensemble, ils considèrent que l'Albarine est dans un meilleur état qu'elle a pu l'être avant le travail effectué sur les réseaux d'assainissement (cf. figure 26).



Figure 25 : Nuage de mots relatifs à l'état écologique de la rivière

4.3.2 Les variations de discours en fonction de la localisation des enquêtes

A présent, nous pouvons nous arrêter un instant sur les variations de discours en fonction de la localisation des enquêtes. L'enjeu est de vérifier l'hypothèse selon laquelle les perceptions et représentations changent selon que les enquêtes soient confrontées directement, ou non, au phénomène d'intermittence et donc aux assecs de la rivière, qui ne se produisent qu'à l'aval. Nous utilisons alors le découpage en trois secteurs présentés dans la méthodologie : Aval (confronté à l'intermittence) / Médian (confronté ponctuellement à l'intermittence) / Amont (non confronté à l'intermittence).

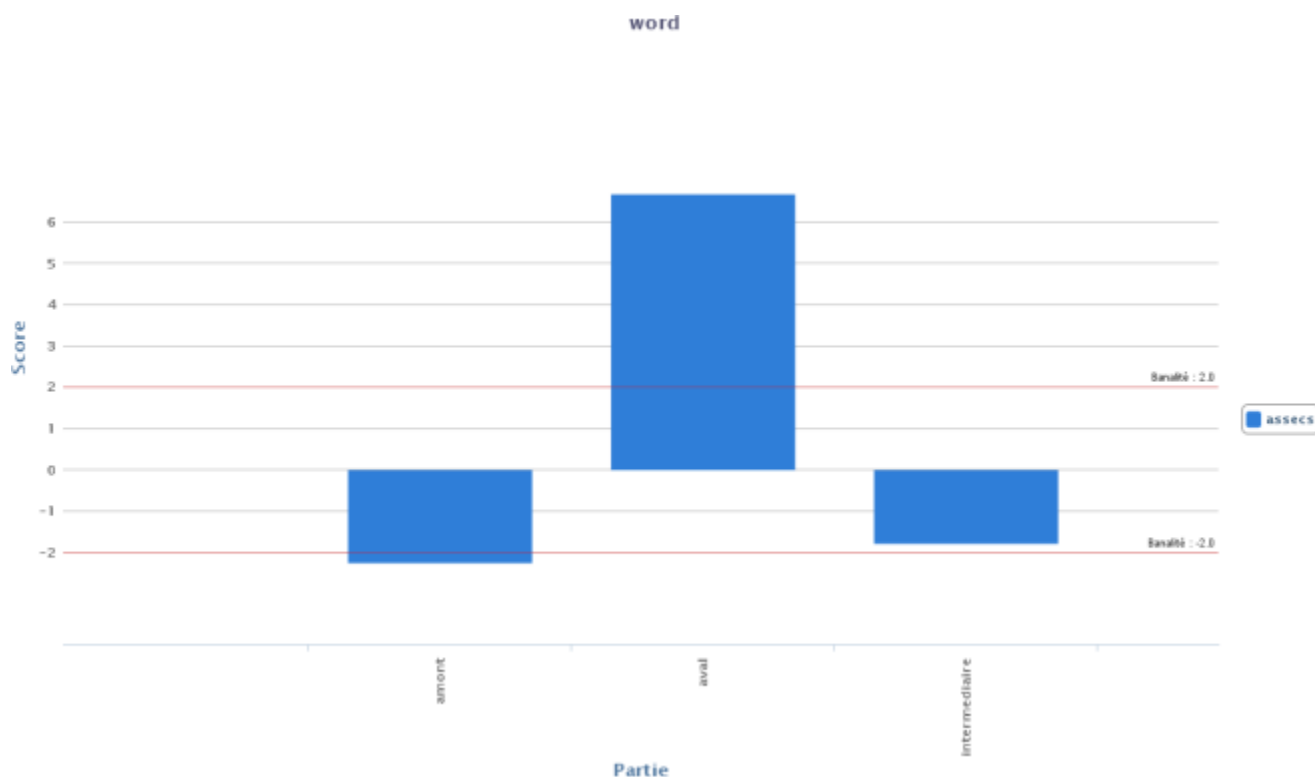


Figure 26 : Graphique de spécificités calculé à partir du terme "assecs" et de la localisation des enquêtes

Au-dessus du score de 2, le mot est significativement plus employé dans les textes de la partition, tandis qu'en dessous de -2, il est moins employé. Nous constatons alors que le mot « assecs » est très usité par les personnes de l'aval, qui y sont fréquemment confrontées. À l'inverse, les personnes à l'amont n'y font pas beaucoup référence (cf. figure 27). Nous reviendrons plus en détails sur les variations en fonction de la localisation plus tard.

4.4 Quelle description les enquêtés donnent-ils de l'Albarine ?

Nous avons demandé aux personnes rencontrées de décrire la rivière Albarine comme si elles s'adressaient à quelqu'un qui ne l'a jamais vue. Le nuage de mots ci-dessous présente les mots qui sont revenus le plus souvent.

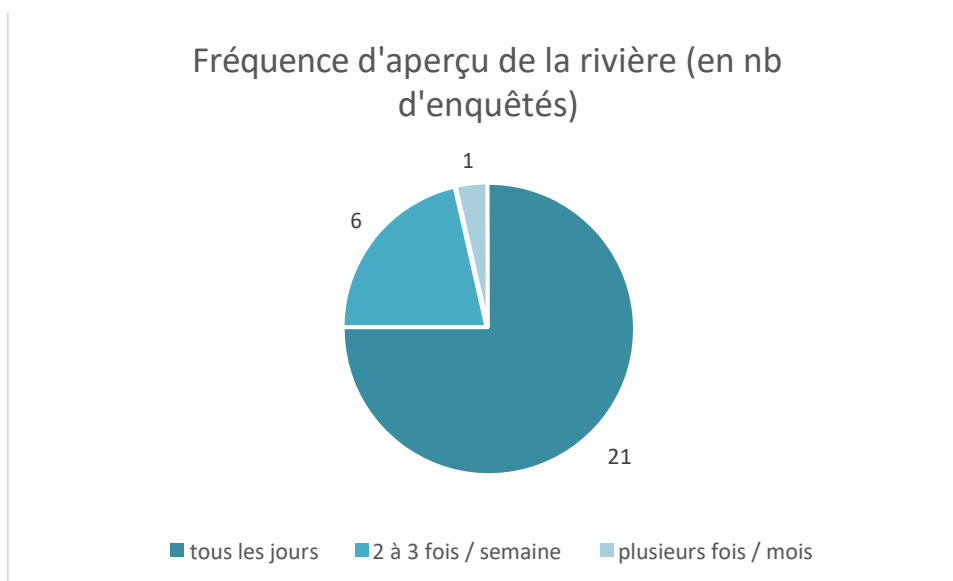


Figure 28 : Fréquence d'aperçu de la rivière

De ce fait, les habitants ont très souvent l'occasion de voir la rivière en passant sur les nombreux ponts qui la franchissent.

Int21 (aval-élu) : « si je vais sur Bettant ou Ambérien, oui, quand je traverse les ponts, on va dire quotidiennement parce qu'en prenant l'axe routier, la 1075 ou l'accès aux passages à niveau P34, oui, j'observe l'Albarine. »

Int26 (amont-élu) : « quand vous voyez la rivière, c'est souvent parce que vous êtes sur la route et que vous la longez. Vous la voyez sur les ponts. »

A entendre les enquêtés, l'Albarine est donc omniprésente dans la vie quotidienne. Cela forge les perceptions et les représentations puisque les personnes n'ont pas à chercher à voir la rivière pour l'apercevoir.

4.4.2 L'attachement à la rivière et au territoire, des variations notables.

La campagne d'entretiens permet d'affirmer que les enquêtés sont attachés à la rivière Albarine. L'omniprésence de la rivière contribue à l'ancrer dans les représentations qu'ont les habitants de leur territoire. L'histoire personnelle forge aussi ce lien à la rivière et plus largement au territoire. De nombreuses références se sont retrouvées dans les discours des personnes rencontrées.

Int05 (amont-élu) : « j'ai été muté trois ans en Picardie [...]. Ça m'a fait un gros changement au niveau du paysage. C'était une autre région. Plus de relief, plus de paysages boisés, mais des champs ouverts avec la betterave et la pomme de terre. [...] Et j'étais bien content de revenir après. »

En ce qui concerne la rivière, l'enfance est très souvent apparue dans les discours, en partie parce que nos interlocuteurs étaient dans l'ensemble plutôt âgés et avaient grandi sur le territoire. L'attachement à l'Albarine passe par les souvenirs d'enfance :

Int19 (aval-gestionnaire) : « *Le premier contact avec la rivière Albarine, c'était quand j'étais tout gamin. [...] On venait à l'époque à la pêche au vairon, alors on venait à la pêche au vairon, traditionnellement on venait à Torcieu ou à Saint-Rambert. Les tous petits poissons, on venait pêcher la petite friture. C'était le premier contact.* »

De la même façon, certains enquêtés très attachés à la rivière sont tristes de la voir dégradée:

Int24 (médian-élu) : « *il n'y a pas très longtemps on a dû ramasser 200 bouteilles sur un bivouac. Oui, je peux vous amener ! [...] je n'ai pas le moral, je vais vous expliquer pourquoi parce que justement, c'était ma rivière, elle était verte ma vallée, c'est un film. Mais donc je le dis quelquefois, mais je ne m'y retrouve plus.* »

Au-delà de cet aspect, on trouve à nouveau des variations dans l'attachement des personnes en fonction de leur lieu d'habitation. Tout comme le montrait la citation de l'Int05 plus haut, les enquêtés de l'amont semblent plus attachés au cours d'eau que ceux de l'aval. Un enquêté va même jusqu'à parler de « deux mondes » :

Int17 (aval-riverain) : « *je pêchais à Torcieu, donc j'allais, je faisais cette partie-là. Et oui, c'est une partie différente, entre l'Albarine après, en remontant après Bettant et l'Albarine d'ici, c'est deux mondes* »

Cette distinction, voire cette fracture spatiale exprimée par les personnes influence les perceptions de la rivière :

- Int19 (aval-gestionnaire) : « *ça change la perception de la rivière. À Saint-Rambert, l'Albarine, c'est quelque chose, pas culturellement, mais ça fait partie de la vie de tous les jours. Dès qu'on arrive à Bettant, Ambérieu, Saint-Denis, Saint-Maurice, tout le bas là, l'Albarine c'est un truc, il y a de l'eau l'hiver, il y a des crues l'hiver et puis l'été c'est tout sec, voilà. Pour le ressenti de la rivière, les assecs font qu'à partir d'Ambérieu, l'Albarine, c'est une rivière qui est moche, qui est sèche pendant tout l'été. Puis c'est vrai que c'est une partie qui n'est pas très intéressante, des fois il y a de l'eau, mais la plupart du temps c'est un banc de graviers.* »
- Enquêtrice : « *Donc, les gens seraient plus attachés à la rivière en habitant dans la vallée [...] que vraiment sur la plaine ?* »
- Int19 : « *Oui, oui. À Ambérieu, l'Albarine ça ne veut rien dire, [...] les gens se contrefoutent de l'Albarine. A cause des assecs justement. Il y aurait de l'eau toute l'année, ce serait peut-être différent.* »

Cela peut se vérifier par le fait que malgré nos nombreuses relances par mail, par téléphone et même avec un déplacement en mairie, nous n'avons pas pu obtenir un entretien avec un élu d'Ambérieu. A l'inverse, tous les autres élus concernés par l'Albarine sur notre secteur d'étude ont

répondu présent. Le fait que la rivière coule en territoire urbain peut aussi jouer. Elle pourrait être moins considérée et « effacée ».

Le rapport à la rivière est profondément marqué par la distance que l'enquêté a avec elle :

Int21 : « *Je n'ai pas eu trop d'intérêt sur la rivière quand je suis arrivé, mais je n'en ai jamais vraiment entendu parler, comme j'étais sur Ambérieu, je ne faisais pas vraiment attention [...] si l'Albarine coulait correctement* »

4.4.3 L'Albarine et le risque inondation : quand une thématique émerge du discours

Tout comme la confrontation au terrain en géographie peut faire apparaître des enjeux inattendus, la mise en œuvre d'une grille d'entretiens peut donner lieu à de nouvelles perspectives pour l'enquêteur. Ce fût le cas de la problématique du risque inondation. Les inondations sont très présentes dans les représentations des interrogés. Pourtant aucune des questions de la grille d'entretien ne porte sur cet enjeu. C'était donc une thématique qu'ils évoquaient d'eux-mêmes et qui semble très présente dans les mémoires collectives.

Int19 (aval-gestionnaire) : « *Et j'ai connu donc les inondations de 90, les inondations de 90, 91 où deux années successives on a eu une crue centennale avec des interruptions de la circulation, des talus qui ont été érodés sérieusement par la rivière, enfin bon des événements qui ont marqué fortement le collectif, la pensée de tout le monde dans la vallée.* »

Cela s'illustre même par des marqueurs spatiaux, comme sur la photo 22 prise à Chaley, ci-dessous.



Photo 22 : Marqueurs de crues à Chaley. Cliché : A. Robert, 2018

Cela s'accompagne d'une idée forte du danger que la rivière porte parfois, surtout chez les riverains et les élus.

Int17 (aval-riverain) : « *l'Albarine c'est, je vous dis, c'est le couloir d'avalanche, si elle est méchante et si elle déborde, elle vient ici.* »

La place de l'Albarine dans la vie quotidienne des enquêtés et donc les représentations dont elle fait l'objet déterminent et vont de pair avec la préoccupation vis-à-vis du risque inondation. Cela est particulièrement vrai à l'aval.

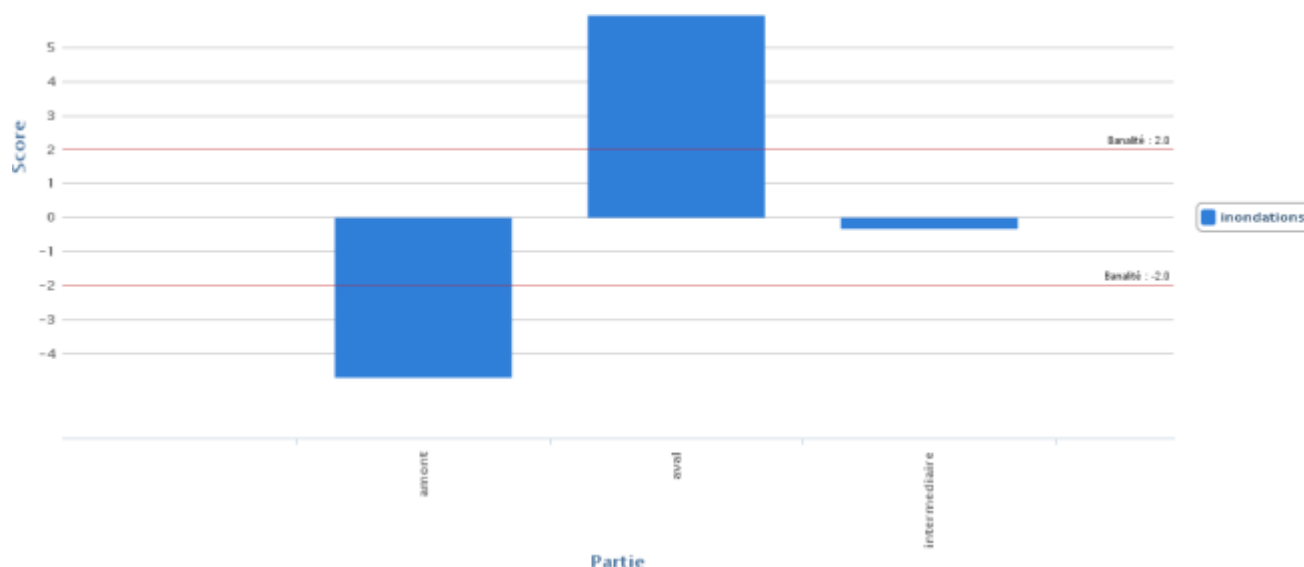


Figure 29 : Graphique de spécificités calculé à partir du terme "inondations" selon la localisation des enquêtés

Le mot « inondations » est très fréquent dans le discours des enquêtés vivant à l'aval, tandis qu'il apparaît très peu dans le discours des habitants de l'amont (cf. figure 30). Les personnes interrogées vivant à l'aval sont les plus susceptibles d'être touchées par des inondations, étant dans une zone de plaine. Leurs représentations de la rivière sont donc conditionnées par ce risque. Par conséquent, les gens sont attentifs aux variations du débit de la rivière.

Int17 (aval-riverain) : « *quand ça commence [à monter], vous verrez le nombre de gens qui vont venir voir au pont de l'Albarine, on vient plus voir la montée des eaux que les assecs.* »

Int19 (aval-gestionnaire) : « *Je ne vous cache pas que je ne rate jamais une occasion de venir voir ce qui se passe* »

Int02 (aval-élue) : « *mais c'est un sujet, vous allez à la boulangerie, « est-ce qu'il ne va pas bientôt s'arrêter de pleuvoir », « est-ce que ... » [...] Il y a une préoccupation oui dans nos esprits* »

Un autre élément est aussi souvent revenu lors des entretiens : la rapidité des changements de la rivière. Selon les enquêtés, celle-ci monte vite et elle descend vite. Pour certains interrogés, et qu'elle que soit leur localisation, il y a l'impression que ces brusques changements sont relativement nouveaux.

Int17 (aval-riverain) : « *quand on est arrivés ici, je ne voyais pas l'Albarine tout à fait de la même façon quand même. J'ai été surpris par la rapidité. [...] je ne savais pas par exemple qu'en*

une journée on pouvait passer de rien à... [...] Pourtant on n'habitait pas très loin non plus de l'Albarine à Ambérieu et elle était sèche aussi, mais on voyait moins. »

Int20 (amont-élu) : *« On a des crues maintenant qui sont importantes. C'est beaucoup plus fréquent qu'avant. On se rend compte que la rivière monte très, très vite, et elle rebaisse tout aussi vite. Ce qui n'était pas le cas avant. La rivière, avant, elle montait toujours vite, mais elle mettait plus de temps à retrouver son débit normal. »*

Selon cette personne, cela va de pair avec une évolution des phénomènes météorologiques : *« On a des précipitations qui sont beaucoup plus violentes, beaucoup plus fréquentes aussi »*

Int21 : *« ce que j'ai remarqué, c'est vrai que, comme je disais tout à l'heure, elle peut vite monter, mais elle peut vite diminuer en quelques jours, on a eu un changement de débit, je trouve. On a un changement de débit. »*

Certains vont même jusqu'à envisager l'apparition d'événements climatiques extrêmes :

Int24 : *« Moi je pense que l'on s'oriente sur deux saisons, comme je dis, la saison des moussons. »*

Tous ces éléments nous portent à croire que les enquêtés sont attentifs à l'Albarine et aux changements qu'elle subit, de façon générale. Nous nous sommes alors penchés plus spécifiquement sur la perception de l'intermittence.

4.5 La perception de l'intermittence et les représentations dont elle fait l'objet.

Le phénomène d'intermittence n'était abordé que dans la deuxième moitié de l'entretien, laissant le temps aux personnes interrogées de l'évoquer d'elles-mêmes. En tout, 14 personnes ont parlé de l'intermittence et des assecs avant qu'une question n'introduise cette thématique dans l'entretien. Il s'est avéré que les « assecs » ont souvent été cités dans les questions relatives aux lieux de pratiques ou aux lieux plaisants et déplaisants, comme nous avons pu le voir précédemment. Ainsi, on peut comprendre que l'intermittence est quelque chose qui influence le lien des habitants à la rivière. Elle a par exemple une influence sur les pratiques :

Int06 (aval-pêcheur AAPPMA Toriceu) : *« je l'ai pêchée [l'Albarine] une fois ou deux [entre Bettant et la confluence], mais c'est ponctuel [...] parce qu'il y a des truites qui remontent de la rivière d'Ain, mais après, ça s'assèche et ce n'est pas possible. »*

En dehors des gestionnaires, personne n'a utilisé le terme « intermittence », lui préférant celui d'« assèchement » ou d'« assec ». Cela montre déjà une forme de méconnaissance du fonctionnement du cours d'eau.

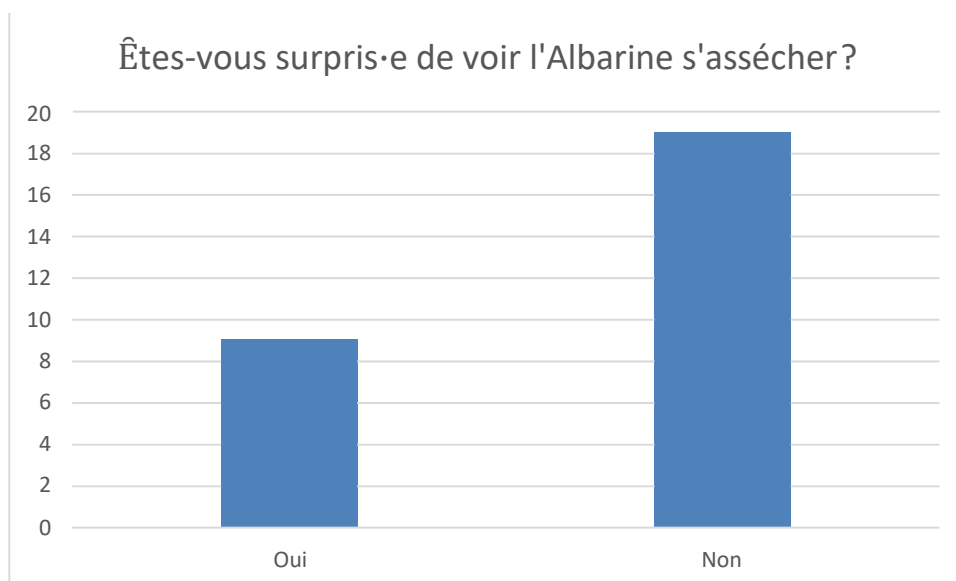


Figure 30 : Réaction des enquêtés face à l'assèchement de lit de la rivière

La figure 31 permet de se faire une première idée de la façon dont sont perçus les assèchements de la rivière Albarine. Elle mérite toutefois d'être explicitée. La majorité des personnes interrogées nous ont dit ne pas être surpris face à la disparition de l'eau, mettant en avant le caractère régulier du phénomène ainsi que le fait d'avoir toujours connu cela :

- Enquêtrice : *« est-ce que vous êtes surprise de constater que l'Albarine s'assèche par moment justement ? »*
- Int14 (aval-riveraine) : *« Non, parce que c'est tous les ans. C'est tous les ans qu'elle s'assèche »*

Les personnes ayant répondu « Oui », ont souvent complété leur réponse en expliquant que c'est à leur arrivée dans la région qu'ils ont été surpris, mais qu'après quelques années à constater la récurrence du phénomène, ils se sont habitués :

Int01 (amont-pêcheur AAPPMA VdA) : *« Je l'ai découvert un peu de fil en aiguille, [...] au fur et à mesure. Et la rivière, j'ai appris à la connaître, donc maintenant... Après, oui, c'est toujours assez... Quand on y assiste pour la première fois, c'est toujours assez... C'est bizarre, surtout quand on est pêcheur »*

Dans tous les cas, les personnes rencontrées expliquent que le phénomène d'assec ne correspond pas à la « norme », à ce que l'on attend d'une rivière, et reconnaissent que cet aspect peut sembler surprenant pour qui ne connaît pas l'Albarine.

Int15 (amont-riveraine) : *« Non, pour nous c'est normal, je l'ai toujours connu comme ça donc pour nous c'est normal »*

Int02 (aval-élue) : *« Les gens qui habitent ici savent que c'est normal »*

Certaines personnes vont même jusqu'à considérer le phénomène comme une composante de la culture locale :

Int17 (aval-riverain) : « *Ça fait partie de notre folklore.* »

Le phénomène d'intermittence est donc connu de tous, quel que soit le secteur d'habitation des enquêtés. Nous pouvons alors nous intéresser plus en précision à la connaissance des assecs.

4.5.1 La localisation des zones d'assecs constatées par les enquêtés

Nous avons demandé à tous les enquêtés de nous indiquer sur le fond de carte où les assèchements se produisent, en fonction de ce qu'ils ont pu constater directement sur le terrain ou de ce qu'ils supposent. Les résultats sont relativement fidèles aux secteurs d'intermittence connus des scientifiques (Datry *et al.*, 2011) et aucun enquêté n'a donné de réponse très éloignée de la réalité. Certaines personnes, bien qu'elles soient au fait de l'existence des assecs, ont reconnu leur incapacité à situer le phénomène :

Int25 (médian-élue) : « *Non, je l'ai entendu mais je n'ai pas retenu. Ce n'est pas des trucs... Je ne sais pas. Il ne doit pas y avoir que là... Je ne sais pas.* »

Int21 (aval-élu) : « *je ne peux pas vous dire. Là je l'ai constaté donc je peux vous dire, là, je ne peux pas. Je n'ai jamais eu l'occasion de le vérifier.* »

La citation précédente permet aussi de souligner l'importance de l'expérience directe des assèchements, en d'autres termes, la perception de ceux-ci, comme le laisse penser la carte 7 suivante.

Source : Données d'enquête ; Réalisation : A. Robert, 2018

La carte 7 nous montre donc que les assecs sont les plus observés autour de Saint-Maurice de Rézens. Cela est sans doute dû au fait que les gens ont plus souvent l'occasion de se rendre dans ce village, et donc de constater les assecs, que dans le cœur de la plaine, entre Saint-Maurice et Ambérieu par exemple. Ici, c'est bel et bien l'expérience directe de l'intermittence qui fonde sa connaissance. La majorité des interrogés s'accorde aussi à dire que les assecs adviennent jusqu'à la confluence. La carte permet de voir que la connaissance des assecs diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la confluence. C'est sans doute en partie parce que la limite des assèchements à l'amont varie selon les périodes et les années. Selon les enquêtés, les assecs vont donc de l'aval vers l'amont :

Int01 (amont-pêcheur AAPPMA VdA) : *« c'est-à-dire que ça recule comme ça. Quand ça s'assèche, ça va de l'aval vers l'amont. »*

La localisation de l'enquête influence peu les secteurs d'assèchements. Par exemple, les habitants de St-Maurice de Rézens et Torcieu rencontrés ne connaissent pas tous très bien le secteur d'assèchement malgré la proximité de leur résidence.

Int25 (médian-élue) : *« je l'ai entendu mais je n'ai pas retenu. Ce n'est pas de trucs... Je ne sais pas. Il ne doit pas y avoir que là... Je ne sais pas. »*

Pourtant, certaines personnes de l'amont, qui ne sont pas concernées par l'assèchement, sont capables de donner précisément la zone d'assec. Les pratiques sont aussi susceptibles d'influer sur la connaissance de la rivière. Ainsi, incapable de situer les zones d'assecs, une personne se justifie en disant :

Int16 (aval-riveraine) : *« c'est vrai que je ne vais pas bien me balader par là. »*

4.5.2 Quelle connaissance du phénomène ? Quelle(s) cause(s) invoquée(s) ?

Au-delà de la connaissance de la localisation du phénomène, nous avons cherché à savoir comment les personnes enquêtées pouvaient expliquer cela. Les réponses spontanées qui nous sont parvenues relèvent du caractère « normal » du phénomène, comme vu précédemment. Toutefois, nous avons insisté pour que les enquêtés identifient au moins une cause ; les réponses ont alors parfois été des suppositions. Elles ont malgré tout le mérite de donner à voir l'incompréhension qui gravite autour du phénomène, comme le laisse voir la figure 32.

30:25 trt26 (tlu) : Je ne sais pas. Ce n'est pas un manque de pluie ? Enfin sûrement... Je ne sais pas, ce n'est peut-être pas non plus le... La source ? Je ne sais pas. -

19:36 Int'lO (pêcheur): "c'est *te*
climat, *te* climat qui évolue. I –
I les tem *t*ature.. 11 *f*ait *p*lus
chaud."

232 8 1nt15 (riveraine) : "la
température extérieure, je ne sais
pas, je ne sais pas du tout"

20:39 **1nt12** (pêcheur) :
 "c'est ce phntom<ne, qui
 ne s'explique pas je ne sais
 même pas s'il y a
 quelqu'un un jour. qui s
 est penché dessus."

15 36 1nt06 (pêcheur) : 'Je pen<e qu'avec tes
pompages aussi dans ta r vière d'Ain et dans
tes nappes phréatiques, ça ne peut qu'empirer,
donc ça peut bèn avoir son effet aus\$'

16:51tnt07 (ur) : "Je ne peux pas vous dire.
Parce que l'eau de l'Albarine elle vient du

plateau de Brtnod. Je *ne* peux pas vous dire''

2:53 Int02 (!tue) : "C'est qu'il n'y a plus assez de débit en haut"

22 17 **tnt14** (rivfiāne) : 'Il n'y a pas assez

de débit. Il n'y a pas assez d'eau qui arrive. Je ne sais pas si c'est parce que... Je pense que c'est un problème de débit"

31:27 tnt22 (gestionnaire) :

"Karstique sur le haut et alluvions sur le bas. Alluvions glaciaires sur le bas. Après il y a des phénomènes karstiques aussi. Là, il y a de très fortes urgences qui riment

parl à mais aussi d' énormes tailles."

15: 39 tnt06 (cheur) : "Elle s'affaïsse
aussi, elle passe en souterrain"

263|Int19 (gestionnaire) : la rivière elle
existe toujours mais elle est
souterraine. C'est à partir de là, c'est
le
so. Oui, oui, là il y a 14 mètres de
gravim

9 : 54 Int04
(<lu) :
"éest tout
du th<ain
grailonne

u
x
d
o
n
c

te manque de prkipitations

16:54 Int07 (pêcheur) : ça a rapport avec la skheresse
1-1. Oui, c'est en rapport avec

16:33 tnt09 (pêcheur): "la nappe

phrt!atique,oui,elle peut bais.er parce
qu'ls pompent reau pour arrie mais
et rAlbanne est skhe.

15 381nt06 (eur) : "Il faudrait que la J
ri#re d'Ainan plus d'eau, je pen<e."

15:23 tnt06 (pêcheur) : Il y a des barrages

dfisus. !ne connais pas leur

J
fonctionnement. mais ça peut aussi jouer

enfin les barrages donc l'ingénierie,

''' 23:321nt15 (riverāne): "April ya

que ça vient aussi de là -

28:13 **tnt21** (.!u) : on n'a pas de barrage

15:35 1nt06 (gestionnaire) : "la nature est faite comme ça -

comme le barrage de l'Allement qui lui,
dans la rivière de l'Ain, il y a une perte,
ils ouvrent leurs vannes et puis voilà.
Nous on n'a rien."

(riveraine) : "ta vtlgétation boit

11:90 IntOI(pêcheur) : "Is ont
pris des obus,ça a fait des trous.
ça a tt! les

o m

o a

s' nfiltr tout de suite -

taskheres.e."

1 ;
1
r
:
1
!
,
2
4
,
3
5
I
n
t
1
7
(
r
r
v
e
r
a
1
n
)
,
,
"
A
h

u
1
,
m

1

a
e
u
p
l
u
s
i
e
u
r
s
v
e
r
s
i
o
n
s
,
n
o
t
a
m
e
n
t
l
e
f
i
t
d

es
bombardements"

j
e
p
e
n
s
e
q
u
i
t
s
s
o
n
t
n
a
t
u
r
e
l
s
-
"



Figure 31: Réseau des causes invoquées pour expliquer l'intermittence (réalisé sur AtlasTi)

De nombreuses causes sont évoquées pour tenter d'expliquer l'intermittence. Il est à noter que certaines d'entre elles sont liées, par exemple, la saison à beaucoup à voir avec la météo. Toutefois, ces relations de cause à effet n'apparaissent pas toujours clairement dans les discours ; nous avons donc décidé de les distinguer. De la même façon, plusieurs enquêtés ont parlé de plusieurs causes possibles, signifiant que l'intermittence serait le résultat d'un concours de plusieurs facteurs mis en corrélation, c'est la raison pour laquelle le nombre de réponses dépasse le nombre d'enquêtés (cf. figure 33).

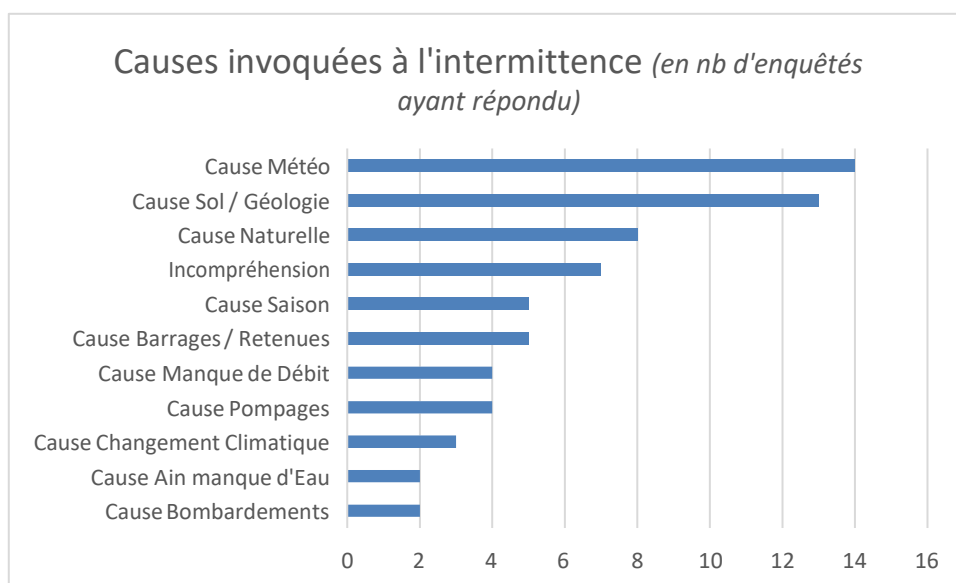


Figure 32 : Causes de l'intermittence selon les enquêtés

Malgré tout, les raisons invoquées sont très compartimentées et peu mises en lien les unes aux autres. Certaines personnes, en revanche, ont une vision plus « globale » de ces assèchements.

- Int17 (aval-riverain) : « moi je pense qu'ils sont naturels. »
- Enquêtrice : « Ils pourraient être liés à quoi ? »
- Int17 : « Une fuite, c'est-à-dire qu'à partir du moment, il doit y avoir une cassure dans le sol quelque part, et la rivière s'enfonce dans la nappe phréatique et il doit y avoir un niveau, alors est-ce que c'est un siphon, je ne sais pas, je ne sais pas trop comment ça peut fonctionner mais c'est une fuite, c'est véritablement une fuite. [...] ça rejoint peut-être tout simplement la nappe, et ensuite quand la nappe a un certain niveau, eh bien ça repart. [...] Je vais vous dire ça dépend de la pluviométrie. »

Pour cet interrogé, tout semble être lié et correspondre à une certaine logique, bien qu'il ne soit pas certain de ce qu'il avance. Son discours relève de la supposition.

Certaines personnes, comme les gestionnaires ou les pêcheurs et riverains avertis ont une très bonne connaissance du fonctionnement de la rivière : l'usage de certains mots techniques l'atteste comme « karst », « résurgences », « nappe », « infiltration », etc.

Int22 (amont-gestionnaire) : « *il y a des phénomènes karstiques aussi. Là, ici, il y a d'énormes résurgences qui traînent par là mais aussi d'énormes failles.* »

Int01 (amont-pêcheur AAPMA VdA) : « *c'est du karst, donc c'est un gruyère, donc tout ce qu'il pleut, ça s'infiltre et ça ressort par résurgence, et là par contre, ça rejoint la nappe de la rivière d'Ain, puisque la nappe est immense, et en fait dans le sous-sol, ça fait des bosses, c'est pour ça que ça fait des poches d'eau.* »

Ils ne sont cependant pas majoritaires sur notre population expérimentale.

Parallèlement à ce caractère naturel reconnu dans l'intermittence, l'identification des différentes causes évoquées nous permettent de nous rendre compte que l'influence humaine est parfois considérée comme une des origines du phénomène. C'est le cas pour ce qui concerne les pompages supposés, les barrages et retenues, mais encore les bombardements de 1940 (qui auraient percé le lit de la rivière, occasionnant des fuites, selon quelques personnes), ou bien le changement climatique, de manière plus ou moins directe.

Concernant les barrages, certaines personnes pensent que la présence de barrages cause les assèchements tandis que d'autres pensent que c'est l'absence de barrages qui cause les assèchements (cf. figure 32). Cet exemple nous confirme que les représentations relatives à la rivière ne font pas consensus.

Certaines causes sont aussi assez floues, et nous n'avons pas réussi à faire en sorte que notre interlocuteur explicite plus avant sa réponse, notamment en ce qui concerne la « cause naturelle » ou le « manque de débit » :

- Enquêtrice : « *À votre avis, à quoi cet assèchement est dû ?* »
- Int14 (aval-riveraine) : « *Il n'y a pas assez de débit, il n'y a pas assez d'eau qui arrive. Je ne sais pas si c'est parce que... Je pense que c'est un problème de débit.* »
- Enquêtrice : « *Qu'est-ce qui pourrait faire qu'il y ait moins de débit selon vous ?* »
- Int14 : « *Il y a moins d'eau qui tombe du ciel et moins de glaciers qui fondent.* »

La difficulté résidait aussi dans la superposition des causes et dans les liens entre elles, plus ou moins identifiés selon les enquêtés. Dans l'exemple ci-dessus, on peut identifier la cause « manque de débit », mais aussi la cause « météo », et peut-être en filigrane, celle du « changement climatique » qui n'est pas explicitée.

4.5.3 Vers des évolutions du phénomène d'intermittence?

Nous avons également questionné les enquêtés sur des possibles évolutions des assèchements qu'ils auraient pu constater. Si beaucoup de personnes n'ont pas remarqué d'évolutions, un certain nombre d'entre elles a cependant repéré quelques modifications concernant la temporalité des assecs. Celles-ci s'organisent en trois sortes :

- Les assecs sont moins réguliers qu'avant (5 personnes)

- La période d'assecs connaît un décalage : elle advient plus tôt ou plus tard dans l'année selon les enquêtés (4 personnes)
- Les changements de niveau de la rivière sont plus rapides qu'avant (3 personnes)

La plupart du temps, les personnes nous ayant fait part de ces changements sont originaires de la région, y ont grandi et y vivent encore.

Int05 (amont-élu) : « *Le cours de la rivière, c'est comme la météo, il est devenu très irrégulier.* »

- Int22 (amont-gestionnaire) : « *Ça commence à se décaler. Enfin les moments où je l'ai vue la plus basse, c'était plus en octobre qu'autre chose.* »
- Enquêtrice : « *Ah oui ! Et ça, depuis combien de temps à peu près que vous le constatez ?* »
- Int22 : « *Une dizaine d'années.* »

Int07 (médian-pêcheur AAPPMA Torcieu) : « *C'est vrai qu'elle baisse assez vite l'Albarine. Il faudrait demander à des anciens, mais je ne sais pas si avant elle baissait si vite. J'ai l'impression qu'elle baisse vite maintenant. Elle baisse vite et elle monte vite après.* »

Au-delà des contrastes concernant les causes des assèchements, les personnes interrogées rendent compte d'une certaine diversité dans leurs observations. C'est le cas par exemple des assèchements hivernaux. Plusieurs personnes nous ont affirmé que cela n'avait jamais été vu, d'autres nous ont expliqué que ces événements étaient rarissimes et nouveaux, d'autres encore soutenaient que les assecs d'hiver étaient récurrents, et donc, normaux.

Int20 (amont-élu) : « *Vous avez la période d'hiver qui aussi a des périodes d'assèchement. Puisqu'il y a des périodes de froid. Forcément, quand il fait froid la rivière s'assèche. Ce n'est pas spécifique principalement à la période d'été. Mais la période d'hiver, il y a des moments aussi.* »

- Int19 (aval-gestionnaire) : « *Par contre, ce qu'on voit ces dernières années, on arrive à voir, pas l'hiver dernier mais l'hiver d'avant, on avait eu un assec aux mois de décembre-janvier, c'était sec.* »
- Enquêtrice : « *En 2016-2017, du coup ?* »
- Int19 : « *Oui, oui. Qu'on n'avait jamais vu.* »
- Enquêtrice : « *C'est arrivé que certains hivers elle soit à sec aussi ?* »
- Int09 (amont-pêcheur AAPPMA Torcieu) : « *Non.* »
- Enquêtrice : « *Non, jamais ?* »
- Int09 : « *Non jamais.* »

Les connaissances du fonctionnement de la rivière sont donc inégalement réparties mais les constats dressés par les habitants sont aussi très partagés et parfois même contradictoires. Il nous a parfois été difficile, si ce n'est impossible, de savoir qui avait raison.

L'évocation des évolutions des assèchements a aussi souvent donné lieu à l'allusion au changement climatique, en réponse notamment aux questions relatives aux éventuelles modifications des périodes d'assecs, à l'apparence de la rivière dans 25-30 ans ou encore aux causes imputables aux assèchements. En tout, 17 personnes sur les 28 du panel ont parlé du changement climatique au moins une fois, et ce spontanément ; 9 d'entre elles l'ont exprimé à travers le terme de « réchauffement climatique » :

Int01 (amont-pêcheur AAPPMA VdA) : *« c'est sûr que l'intermittence des cours d'eau, on n'a pas fini d'en parler, avec le réchauffement climatique »*

Int04 (médian-élu) : *« c'est sûr qu'avec le réchauffement climatique, il pleuvra moins, peut-être que la zone d'assèchement elle va peut-être remonter par-là, peut-être. Ça, c'est fort probable. »*

Les conséquences d'une intensification de l'intermittence ont aussi été abordées dans le cadre des entretiens. Les réponses divergent. Les élus et les gestionnaires sont surtout préoccupés par le possible manque d'eau potable pour la population.

Int21 (aval-élu) : *« ce qui nous préoccupe aussi, c'est le niveau de l'eau potable parce que la population [...] je ne parle pas que de la ville d'Ambérieu, on est en progression forte, donc besoin d'eau et voilà, donc si on arrive plus à prendre dans nos nappes phréatiques pour alimenter les habitants, ça va être difficile. »*

En revanche, les riverains et pêcheurs, eux, pensent surtout aux conséquences sur la nature ou sur leur paysage :

Int13 (médian-riverain) : *« ça la foutrait mal, oui, ça serait dommage, parce qu'il y a quand même les gens qui vont pêcher, les gens qui vont se baigner. [...] Il y a de la vie autour. »*

Int15 (amont-riveraine) : *« Oui et puis toute la faune qui gravite autour, qui dépend de l'Albarine, va forcément devoir trouver d'autres endroits et si elle ne trouve pas, elle va disparaître. »*

Les personnes donnent aussi l'impression d'être dépassées par le phénomène :

Int23 (aval-riveraine) : *« D'ailleurs c'est ça qui est impressionnant ici, ça peut monter très haut, comme ça peut *fiou* en l'espace de très peu de temps. Gros débits, grandes montées d'eau... »*

Cela s'accompagne parfois même d'un pessimisme, voire d'un fatalisme :

Int15 (amont-riveraine) : *« s'il n'y a plus d'eau, on ne va pas l'inventer non plus, s'il pleut moins, s'il fait plus chaud, on ne va pas inventer l'eau. »*

C'est tout autant le phénomène d'intermittence que la possible amplification et intensification de celui-ci qui paraît inquiéter les personnes enquêtées.

4.5.4 L'intermittence, un problème ?

L'intermittence est perçue comme un problème dans la majorité des cas, et ce, même lorsque c'est quelque chose que les personnes ont toujours connu : l'Int12 et l'Int11, par exemple, ont grandi près de la rivière mais évoquent des travaux qui pourraient être faits pour maintenir l'eau en surface, comme s'il avait été possible de remédier à ce qu'il se représente comme étant une anomalie :

Int12 (amont-pêcheur AAPPMA VdA) : « *Après, c'est des travaux, c'est pareil ça, pour le bas de l'Albarine, c'est titanesque, et puis ça va coûter une blinde. Obligé. Pour que l'on évite de l'assèchement, un jour, je ne sais pas si ça se fera, on ne sera peut-être plus là, mais bon voilà. Mais ça va coûter un saladier.* »

Int11 (amont-pêcheur AAPPMA Torcieu) : « *moi ce que je serais curieux de savoir c'est, je ne suis pas un pro là-dedans, mais ma question est : « Comment on va faire en sorte que cette eau ne passe pas que sous terre ? », et garder une continuité externe de cette flotte »*

L'intermittence serait alors un problème qui serait même combattu, dans l'esprit de certains, par les gestionnaires, par l'intermédiaire des travaux et aménagements :

Int25 (médian-élue) : « *Je pense qu'ils (les gestionnaires) font tout pour... Ils essayent de faire le maximum d'ouvrages, de travaux pour essayer d'éviter ça.* »

Au-delà de cette impression de l'intermittence comme étant un problème, le phénomène est aussi représenté comme inesthétique, bien que naturel.

Int19 (aval-gestionnaire) : « *C'est dommage, c'est l'état naturel de l'Albarine, comme quoi l'état naturel n'est pas toujours très très beau. [...] Ce n'est pas la partie qui est valorisante pour la rivière, c'est sûr. Par contre, je ne vois pas bien ce qu'on pourrait y faire.* »

Pourtant, pour certains enquêtés, en particulier les personnes résidant à l'aval, les secteurs d'assec de la rivière sont aussi perçus comme les plus « sauvages » et « naturels » :

Int24 (médian-élu) : « *peut-être le plus sauvage c'est là où ça sèche. [...] Eh bien, il y a moins d'attractions ! Le drame, vous comprenez bien on est sur un dilemme.* »

Plutôt que de dilemme, on pourrait parler de paradoxe : le secteur intermittent étant dans l'ensemble peu valorisé, il conserve un aspect « sauvage », à l'inverse peut-être des zones en amont de la rivière, exploitées et valorisées grâce, justement à la présence de l'eau. L'intermittence est alors perçue comme un problème mais est aussi ce qui « protège » le milieu de l'influence humaine, par le désintérêt voire la répulsion qu'elle occasionne.

4.6 Quelle reconnaissance pour les services écosystémiques de la rivière ?

4.6.1 Une typologie basée sur le MEA et complétée grâce aux entretiens.

Le Millenium Ecosystem Assessment distingue les services écosystémiques en quatre catégories : Il est à noter que le premier d'entre eux se place comme base pour les trois suivants. Au sein de chacune de ces 3 catégories, on trouve des formes de sous-catégories, tels que la régulation du climat (service de régulation), l'approvisionnement en nourriture (service d'approvisionnement), ou encore les loisirs (service culturel) qui entourent un espace.

En analysant notre corpus d'entretien, nous avons enrichi cette typologie de trois nouvelles sous-catégories qui n'apparaissaient pas dans la figure 4 issue du MEA. Nous avons ainsi rajouté « l'hydroélectricité » et la « réserve de poissons » dans les services d'approvisionnement et le « patrimoine / lien au territoire » dans les services culturels, au regard de ce qui est apparu dans les entretiens (cf. figure 34).

Services de support/soutien		
Services d'approvisionnement	Services de régulation	Services culturel
Hydroélectricité	Epuration de l'eau	Educatif
Réserve de poissons		Récréatif
		Esthétique
		Spirituel
		Patrimoine/lien au territoire

Figure 33 : Typologie des services écosystémiques identifiés

Les services culturels semblaient déjà plus facilement se trouver dans les discours des enquêtés que les autres catégories de services.

4.6.2 La prévalence constatée des services écosystémiques culturels.

Nous avons alors répertorié toutes les références à ces services et avons pu obtenir un graphique qui confirme la prédominance des services culturels dans les représentations des enquêtés :

Services écosystémiques identifiés dans les entretiens (en nb d'enquêtés)

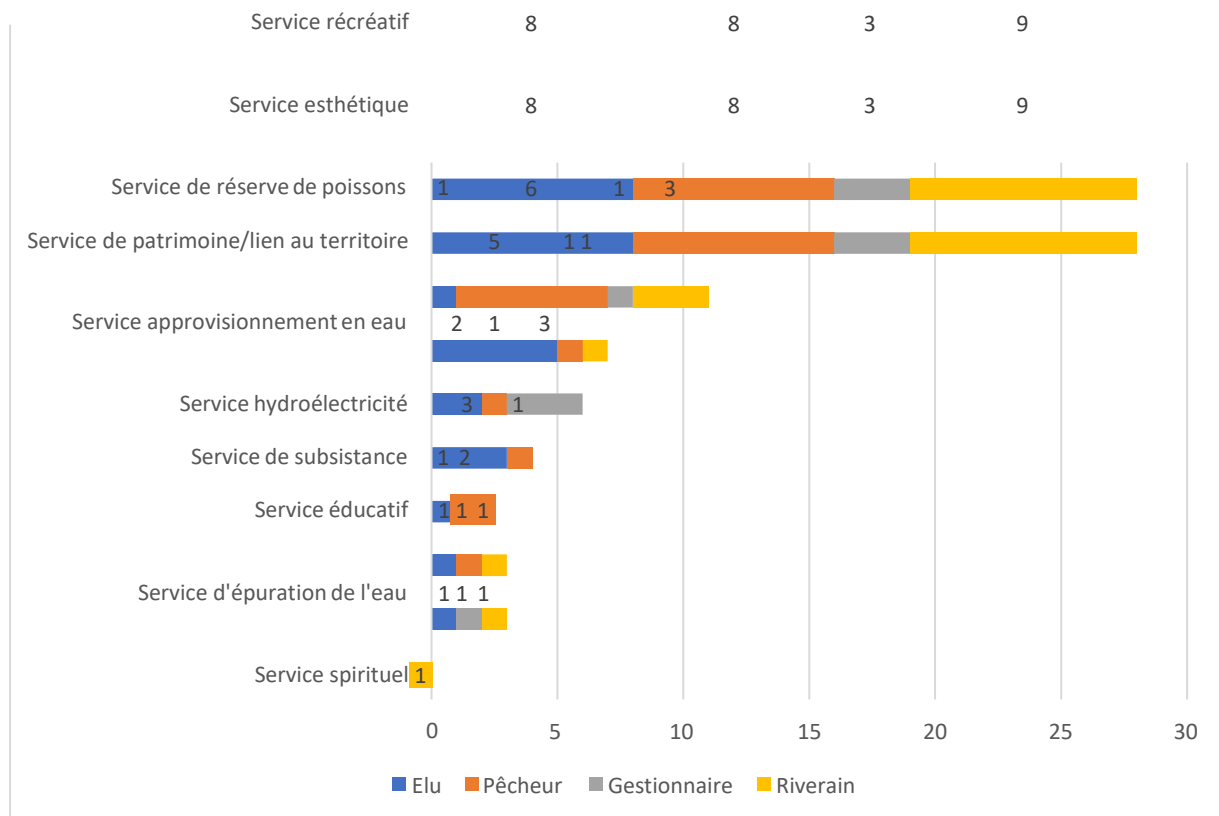


Figure 34 : Les services écosystémiques identifiés selon les statuts des enquêtés

Tous les enquêtés font référence aux services récréatif et esthétique (cf. figure 35). En effet, tous nous ont affirmé avoir des pratiques en lien avec la rivière et l'aspect de celle-ci. Toujours décrit positivement, cela appuie l'idée de service esthétique. On peut même voir un lien direct entre le service esthétique et le service récréatif. Plus encore que les services culturels en général, ce sont les services récréatifs et esthétiques qui dominent les discours. Certains enquêtés vont même jusqu'à insister très fortement sur l'aspect esthétique :

Int25 (médian-élu) : « J'ai eu un peu un coup de foudre pour Montferrand. [...] on est arrivé par Bettant, [...] on a longé la rivière, et à l'époque on pouvait passer sur le Pont Martin. Donc c'est vrai... On nous avait dit que cette maison, la rivière n'était pas loin. [...] Ah oui c'est un atout. »

De la même façon, la rivière comme patrimoine et comme bien commun revient aussi relativement régulièrement dans les discours, donnant ainsi l'impression de participer à la cohésion du territoire :

Int04 (médian-élu) : « c'est le lien entre toutes les communes de la vallée. [...] C'est le lien entre le plateau et la plaine. C'est un bien commun »

Les services de régulation sont en reste. Les enquêtés ne semblent pas forcément appréhender la rivière comme l'élément prenant part à un système complexe beaucoup plus large. De même, l'intermittence n'est presque jamais décrite comme pourvoyeuse de service écosystémique.

Les services d’approvisionnement sont mis en lien avec la pratique de la pêche, ce sont d’ailleurs souvent les pêcheurs qui ont évoqué le service de subsistance (par le fait de consommer le poisson pêché notamment) et celui de réserve de poissons (par la forte capacité de la rivière à « *fabriquer du poisson* » (Int22)). Le service d’approvisionnement en eau est surtout considéré par les gestionnaires et les élus, dont la fonction exige qu’ils y soient attentifs. La figure 35 permet de s’apercevoir que ce sont les élus qui ont l’appréhension la plus diversifiée des services écosystémiques de la rivière, même s’ils n’ont jamais utilisé cette expression dans leurs discours.

La figure 36 suivante donne un aperçu de tous les services qui ont pu être reliés à l’Albarine dans le discours des enquêtés.

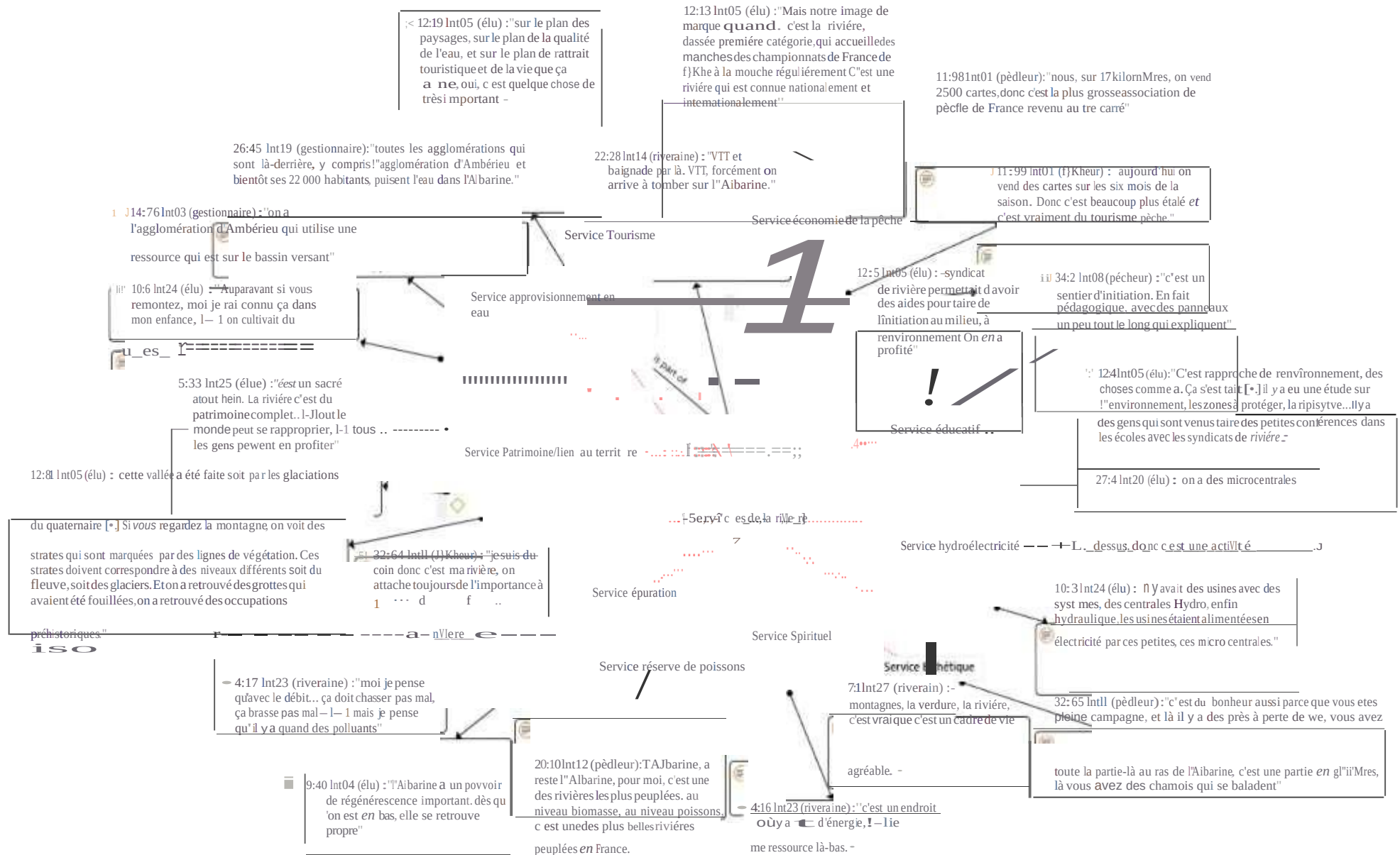


Figure 35 : Les services écosystémiques dans les discours des enquêtés

5. Discussion

Cette dernière partie a pour objectif de mettre en perspective les résultats, en leur apportant un nouvel éclairage.

5.1 L'Albarine, un espace approprié.

5.1.1 Une place importante dans la vie sociale des habitants

Au fil des entretiens, nous avons pu appréhender la rivière et surtout la place qu'elle occupe dans la vie quotidienne des habitants. De la même façon, on pourrait dire qu'elle fait l'objet d'un véritable attachement de la part des enquêtés (Shumaker & Taylor, 1983). Plus encore, elle est au cœur de rapports sociaux : nous avons vu que les personnes rencontrées s'y rendent souvent en famille (Int25, Int17, Int15, Int24, Int26, etc.). De même, en évoquant la rivière, un enquêté la met en lien avec son travail, et la caractérise comme un possible facteur d'intégration sociale, notamment par la pratique de la pêche :

Int11 (amont-pêcheur AAPPMA VdA) : « *Il y a un avantage avec les quais de Saint-Rambert, et là, c'est le travailleur social qui va parler, c'est que même une personne handicapée, elle pêche depuis le haut, alors que quelqu'un qui est en fauteuil pour pêcher l'Albarine... [...] Est-ce qu'il y a beaucoup de personnes handicapées qui pêchent à l'Albarine ? Non. Est-ce qu'il y en a beaucoup qui aimerait la pêcher, oui, mais l'aménagement... [...] j'ai déjà vu des personnes et j'ai même accompagné des personnes que j'ai fait pêcher à la mouche depuis les quais, qui étaient en fauteuil parce que justement, ça permet de voir l'Albarine, de voir les poissons de l'Albarine, etc.* »

Pour cet interrogé, l'Albarine est même un « outil de travail », elle donne la possibilité à tous de pratiquer un sport (Moro, 2003), même s'il admet que les aménagements ne sont pas optimaux, comme souvent lorsqu'il est question de l'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite (Bodin, 1999). L'Albarine n'échappe pas à cela mais le secteur des quais de Saint-Rambert, pourtant généralement déprécié par les enquêtés, présente l'avantage de l'accessibilité pour ce travailleur social. On remarque alors que celui-ci adapte son regard et construit ses représentations en fonction de son activité de loisirs (la pêche) mais aussi professionnelle (. Si les quais de Saint-Rambert ne lui plaisent pas à titre personnel, il leur reconnaît des avantages à titre professionnel. La rivière gagne alors une épaisseur sociale importante. Cette idée est renforcée lorsque l'on remarque qu'elle fait partie de la vie quotidienne des gens, en prenant place par exemple dans les conversations. C'est particulièrement vrai en ce qui concerne les changements de niveaux de l'eau, ainsi que le phénomène d'intermittence même, et l'on peut aller jusqu'à parler d'une véritable surveillance de la rivière :

Int13 (médian-riverain) : « *tous les gens qui habitent ici [Bettant], on en parle souvent, on dit « Il y a eu beaucoup d'eau cette année. » »*

Int02 (aval-élue) : « *c'est un sujet, vous allez à la boulangerie, « est-ce qu'il ne va pas bientôt s'arrêter de pleuvoir, est-ce que... » »*

Int14 (aval-riveraine) : « *quand je vais au boulot et que je traverse le pont, systématiquement je regarde où en est l'eau. »*

Dans les différentes activités qui ont lieu autour de la rivière, notamment la pêche, la rivière occupe évidemment une place fondamentale : elle est le centre de la pratique et permet alors des rencontres, l'organisation d'événements et modèle alors la vie sociale d'une partie des habitants :

Int10 (médian-pêcheur AAPPMA Torcieu) : « *parce qu'en plus il y a des trucs qui sont conviviaux, les casse-croûtes, [...] c'est à 300 mètres d'ici, on se rejoint, on est 20 ou 30 le matin, c'est vachement sympa. »*

Int06 (aval-pêcheur AAPPMA Torcieu) : « *sur Torcieu, maintenant en plus je connais un petit peu les gens, donc c'est plus convivial en fait, des lâchés, on fait le casse-croûte avec le lendemain quand c'est l'ouverture, on fait un casse-croûte, on se retrouve ensemble et j'aime bien ça aussi. »*

Cette idée de convivialité est d'ailleurs souvent revenue dans les entretiens avec les pêcheurs de l'AAPPMA de Torcieu :

Int09 (amont-pêcheur AAPPMA Torcieu) : « *Oui, oui [je pêche] tout le long de Torcieu, alors c'est mon fief. Parce que d'abord, c'est mes amis. »*

Int07 (médian-pêcheur Torcieu) : « *J'ai donné la main aux alevinages au président. Puis un jour, j'étais bien ami avec lui, j'étais bien ami. »*

Le lien à l'Albarine n'est alors pas que celui d'un pratiquant à son lieu de pêche. La rivière est investie d'une certaine valeur sociale : elle est le lieu où se déploient des relations sociales, elle est imprégnée d'un aspect convivial et commun. La pêche, à travers le lien à la rivière, passe d'une pratique individuelle à une pratique collective (Barthélémy, 2000).

Derrière cette idée forte de la rivière Albarine comme élément social, participant et même modelant parfois les liens sociaux des habitants, on peut entrepercevoir la notion d'« espace vécu » développée par André Frémont. Les personnes rencontrées perçoivent le lieu, se le représente, et plus encore pour beaucoup d'entre elles : elles le vivent. Cette idée s'incarne aussi dans la mobilisation pour la rivière dont on nous a fait part. Régulièrement, dans les différentes communes sont organisées des opérations de nettoyage de la rivière.

Int10 (médian-pêcheur AAPPMA Torcieu) : « *on fait une opération nettoyage toutes les années. [...] ça a été un gros succès parce que nous, tous ceux qui venaient, on leur payait le casse-croûte, la collation, on s'est retrouvé à 80 à nettoyer la rivière »*

Comme nous le montre la citation ci-dessus, au-delà de la mobilisation pour la rivière, on peut deviner une forme de convivialité que l'Albarine permet : avec ces opérations dont elle est le centre,

la rivière fédère. L'utilité même de la campagne de nettoyage est alors pour ainsi dire relégué au second plan :

Int25 (médian-élue) : « *On a commencé avec la société de pêche, à faire des nettoyages, au début du mandat, du mandat précédent je crois même. On en a refait au début du mois de mai. Bon c'est plus un moment convivial, un partage de merguez que d'utilité* »

Ces opérations de nettoyage qui ont lieu dans plusieurs communes, comme Torcieu et Saint-Maurice de Rémens, ont un lien direct avec la perception de la rivière par les habitants. En effet, les conséquences de ces campagnes sont directement perceptibles par les individus. Si l'utilité était déjà remise en question par Int25 plus haut, et compensée alors par la convivialité de l'évènement, on peut d'ores et déjà voir poindre un certain pessimisme, si ce n'est un fatalisme, concernant l'utilité de ces opérations pour d'autres enquêtés :

Int02 (aval-élue) : « *pour moi c'est des actions qu'il faut maintenir oui, même si c'est symbolique, la journée de nettoyage, c'est une goutte d'eau dans la mer mais je trouve ça important de faire ça.* »

Malgré tout, une forme de valeur morale est accordée à cette action, comme si elle relevait d'un certain *impératif catégorique* (Kant, 1848). Nous pouvons alors dire, pour le cas de l'Albarine, que l'attachement à la rivière permet une forme de coopération et de mobilisation pour la protection de pour celle-ci. Il est aussi intéressant de noter que les opérations de nettoyage ont lieu sur des communes qui connaissent les phénomènes d'assèchements, comme Saint-Maurice de Rémens et Bettant. L'intermittence n'est pas forcément dévalorisée puisque les secteurs concernés sont considérés comme étant dignes d'être entretenus et nettoyés (cf. figure 37).

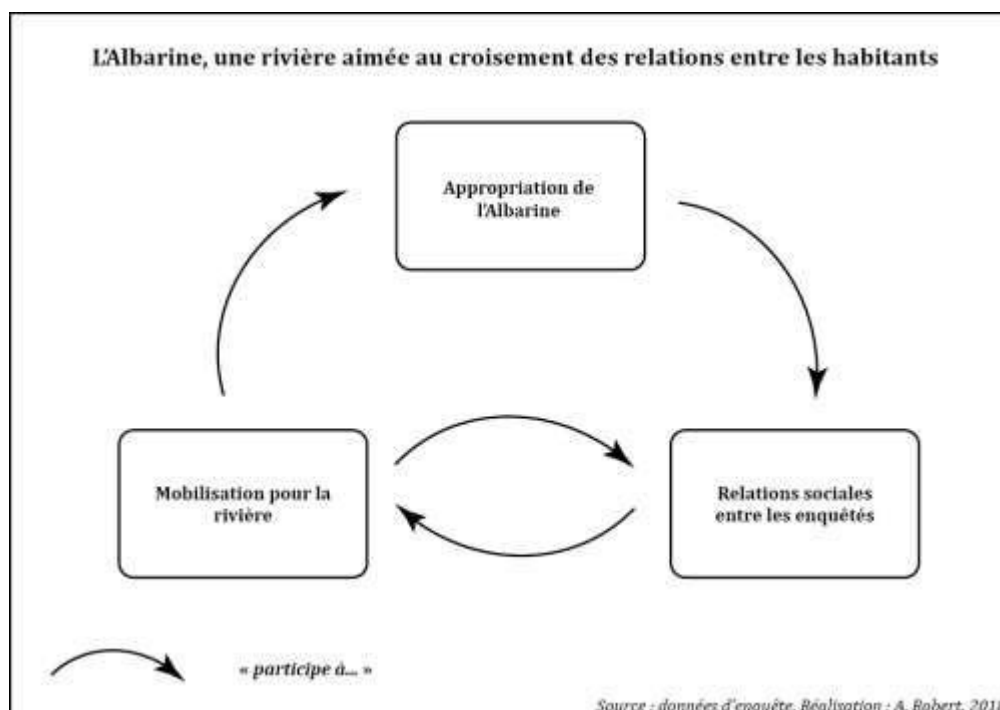


Figure 36 : L'Albarine, une rivière aimée au croisement des relations entre les habitants

Dans les discours, l'appropriation est parfois apparue très nettement. Cela peut même parfois donner l'impression que Le lien à la rivière relève parfois de l'intime, notamment lorsque celle-ci est intégrée à l'espace de vie privée :

Int25 (médian-élue) : « *la rivière ça fait vraiment partie de notre jardin. C'est ça, c'est notre jardin. Une partie du jardin. Une partie différente du jardin, du potager et des fleurs.* »

On peut alors pour ainsi dire que la rivière est un lieu habité (Leroux, 2008). Cela est d'autant plus frappant lorsque certains enquêtés ont évoqué la rivière en se l'appropriant littéralement :

Int20 (amont-élu) : « *Bien sûr qu'elle me plaît. C'est ma rivière, enfin c'est notre rivière. On va dire ça comme ça, c'est notre rivière. Bien sûr qu'elle nous plaît.* »

Int24 (médian-élu) : « *nous on aime notre rivière* »

Malgré l'intermittence, la rivière est donc valorisée et plus encore, elle est appropriée de multiples manières : elle est dans l'ensemble beaucoup pratiquée, ce qui l'insère dans l'« espace de vie » (Stock, 2006), voire participe de l'*habiter* (Stock, 2004) des enquêtés. Elle est un lieu du quotidien, pratiquée et donc investie de valeurs. Les habitants font aussi preuve de vigilance à son égard, allant même jusqu'à organiser des opérations pour son entretien. De plus, elle fait partie de la vie sociale et quotidienne par la curiosité qu'elle suscite et les conversations auxquelles elle donne lieu. Nous verrons cependant que si l'appropriation à l'échelle locale permet parfois la mobilisation pour ce même lieu, il occasionne aussi souvent des conflits (Sebastien, 2016).

5.1.2 L'Albarine comme support pour la transmission de valeurs.

Prolongeant cette idée de l'Albarine comme élément de la vie sociale des habitants, nous constatons que l'appropriation de la rivière s'illustre aussi par la transmission de valeurs qu'elle permet. De nouveau, c'est le cadre familial qui émerge dans cette réflexion. Beaucoup d'enquêtés ont insisté sur la pratique en famille de la rivière. Au-delà de l'aspect loisirs, il est alors question de transmettre des savoirs, des activités et des valeurs auxquels les individus sont attachés, parfois parce que ces éléments leur ont été auparavant transmis.

Int24 (médian-élu) : « *« j'ai des petits enfants qui sont en Normandie là, je me dis « tiens un de ces jours quand ils descendent on prend une carte de pêche à la journée, et puis on ira à la pêche aux petits vairons ! », parce que c'est vachement marrant, quand j'étais gamin on en pêchait, on les comptait, [...]. C'était marrant comme tout. En fait on était gamin, c'était un passe-temps, il y avait plein d'endroits où tu arrivais, tu voyais courir les poissons, ces petits vairons.* »

La satisfaction induite par la pratique de la rivière encourage l'enquêté à perpétuer cette pratique, en l'occurrence, la pêche aux vairons. Plus encore que les pratiques, ce sont parfois des valeurs qui sont transmises aux jeunes générations par le biais de la rivière :

Int15 (amont-riveraine) : « *Il y a beaucoup de pêcheurs, c'est comme ça que ma fille a appris à compter, en comptant les pêcheurs sur le bord de la route, pour la petite histoire. [...] ma fille a été*

curieuse assez rapidement [...] donc on a toujours regardé dans l'eau, cherché des choses dans l'eau. [...] on sensibilise beaucoup notre fille à préserver l'environnement d'une manière générale et puis particulièrement les cours d'eau, mais tous, pas que l'Albarine. »

Nous avons aussi pu constater qu'elle est parfois un support pédagogique pour les écoles de la vallée.

- Enquêtrice : « *Est-ce que vous faites des activités avec la rivière ?* »
- Int05 (amont-élu) : « *Les écoles, oui, on fait ça. [...] C'est l'approche de l'environnement, des choses comme ça. [...] Il y a des gens qui sont venus faire des petites conférences dans les écoles avec les syndicats de rivière.* »

L'Albarine est investie de valeurs par les pratiquants. C'est ce processus qui conduit également à une appropriation de la rivière par les locaux (Ripoll et Veschambre, 2005). L'appropriation dont la rivière fait l'objet est parfois telle qu'elle cherche parfois à être transmise par les individus.

5.2 Une perception partielle des services écosystémiques.

5.2.1 Des services écosystémiques présents mais pas définis comme tels par les enquêtés

Aucune des questions de la grille d'entretiens ne portait à proprement parler sur les services écosystémiques. Tout comme pour l'intermittence, nous souhaitions voir si les enquêtés allaient évoquer cette thématique d'eux-mêmes. Il s'est avéré que très peu de personnes y ont fait référence dans leurs discours. Les services écosystémiques sont une notion qui n'est pas appropriée par les individus non-initiés. Seuls deux gestionnaires ont approché le concept de *services écosystémiques* :

Int03 (amont-gestionnaire) : « *Pour moi, un cours d'eau qui fonctionne bien, c'est un cours d'eau qui apporte les services environnementaux, écologiques à la société humaine* »

Int22 (amont-gestionnaire) : « *« On ne travaille pas pour la nature, ça j'ai mis du temps à intellectualiser le truc. On ne refait pas du naturel, on ne refait pas du « comme avant ». [...] On travaille pour les services environnementaux. En tout cas, vous demanderez à mes collègues d'à côté, ils travaillent peut-être pour autre chose, mais moi je travaille là-dessus pour les services que rendent les écosystèmes à nous autres. »*

Ces deux enquêtés usent de l'expression « services environnementaux, ce qui n'est pas la même chose que « services écosystémiques », même si elle y est liée. En effet, les services environnementaux ne sont pas les services que les écosystèmes rendent à l'Homme, mais plutôt les services que l'Homme peut rendre aux écosystèmes pour favoriser ou perpétuer leur fonctionnement bénéfique à l'Homme (Bonin et Antona, 2012). Les gestionnaires nous ont alors fait part de ce qu'ils faisaient pour aider la nature à « bien fonctionner » et ce, dans l'intérêt des hommes. Leur positionnement était alors en quelques sorte doublement anthropocentré. La nature

est utile à l'Homme et celui-ci peut ou doit agir sur elle pour perpétrer ces services. Cette posture a beaucoup été critiquée (Maris, 2014) et est encore sujet à débats aujourd'hui. Il est intéressant de remarquer que cet antagonisme entre la posture des services écosystémiques, qualifiée d'*utilitariste* et celle prônant une conservation de la nature pour son intérêt propre apparaît dans le discours d'un gestionnaire :

Int22 (amont-gestionnaire) : « *tout à l'heure, on avait parlé des problèmes. Je vous ai dit "le problème en alimentation en eau potable". Ça va être mon premier truc mais après c'est une façon un peu vicelarde de détourner des trucs parce que moi si je fais ce boulot-là, c'est parce que j'aime la nature, les petites bêtes, les petites fleurs* »

Cet enquête nous fait part de l'antinomie que peuvent porter les décisions qu'exige de lui son travail par rapport à ses convictions personnelles, illustrant bien les débats autour de la notion de services écosystémiques.

En dehors des gestionnaires, nous avons vu que les autres catégories de personnes identifient des services mais sans jamais les qualifier comme tels. Le terme de « valeur » semble beaucoup plus parlant pour les individus rencontrés. Une question de la grille d'entretien portait d'ailleurs clairement sur cela : « *Attachez-vous de la valeur à la rivière ?* ». Cela a pu créer un biais dans les réponses, et une question relative directement aux services écosystémiques aurait pu se justifier. Comme vu dans nos résultats, les services esthétiques et récréatifs (Haynes-Young et Potschin, 2009) surpassent de loin les services d'approvisionnement et de régulation, plus concrets, mais aussi plus techniques et dont la perception est moins claire, ce qui les rend difficilement appréhendables pour une population non-initiée (Salles, 2010).

Il est aussi intéressant de se poser la question de la place de l'intermittence dans cette reconnaissance de services. Dans les discours, il est frappant de remarquer que c'est la présence de l'eau qui est évoquée et valorisée :

Int26 (amont-élu) : « *Un village sans rivière... Il manque quelque chose quoi. On est d'accord ? Une source ou une rivière, peu importe, mais c'est l'aspect « eau ». Enfin l'aspect... Oui, l'eau. L'eau. Car l'eau c'est... C'est le début. C'est le début de tout.* »

Nous pouvons voir ici que la rivière est identifiée à la vie, à travers la présence de l'eau.

Int25 (médiante-élue) : « *dès qu'il y a de l'eau, voilà, ça c'est la vie ça. Ça c'est la vie.* »

A l'inverse, l'absence d'eau sur les secteurs à secs et concernés par l'intermittence, est assimilée à la mort :

Int26 (amont-élu) : « *Puis ici, c'est tout mort, vous ne la voyez pas.* »

Dans cette dernière citation, on comprend même que la rivière n'existe qu'en eau. Le lit de la rivière sans eau n'est pas reconnu comme étant la rivière. Ces propos corroborent alors notre troisième

hypothèse, selon laquelle « plus il y a d'eau, mieux c'est » (Barmuta, 2003 ; Burmil, 1999). De façon logique, le retour de l'eau fait alors *revivre* la rivière :

Int26 (amont-élu) : « *On la voit se regonfler en septembre, tout doucement, on la voit revivre.* »

Dès lors, les zones qui connaissent des assecs sur l'aval de la rivière ne sont pas perçues comme pourvoyeuses de services, si ce n'est par les personnes qui résident sur ces secteurs, qui y sont attachées comme nous avons pu le voir, et qui les fréquentent occasionnellement. Cependant, il s'agit là encore des services écosystémiques culturels et non régulateurs ou d'approvisionnement.

La question relative au bon état écologique de la rivière a souvent occasionné des réponses sur la qualité de l'eau. Les personnes ont souvent répondu qu'il suffisait de regarder l'eau pour savoir que la rivière est en bon état écologique et que la qualité de l'eau est bonne. Ils se basaient alors sur leur perception pour dresser ce constat. Ce qui fait écho à la réflexion de Bachelard :

« *L'eau claire est une tentation constante pour le symbolisme facile de la pureté. Chaque homme trouve sans guide, sans convention sociale, cette image naturelle.* »⁹

La clarté de l'eau de l'Albarine rend pour ainsi dire impossible toute remise en question de sa qualité. Les personnes interrogées accordent donc à la rivière une valeur culturelle lourde : la pureté, qui fonde aussi cette idée de bonne qualité (Armani, 2011). Cette valorisation se fait non pas seulement sur les bases de la perception directe, mais aussi sur des bases culturelles, voire même essentielles au sens philosophique du terme, selon Bachelard. Cela montre aussi que les perceptions ne suffisent pas à modeler les représentations, qui sont aussi empreintes d'imaginaire (Bailly, 1989), ce que laissait sous-entendre l'assimilation de la rivière à sec à la mort (Int26). Bien que « naturels » (Int01, Int06, etc.) et « normaux » (Int02, Int04, Int17, etc.), les paysages de l'intermittence sont tout de même souvent vus comme dégradés car les représentations d'une rivière comme un espace en eau l'emportent (Barmuta, 2003).

5.2.2 Une conception de la rivière comme « espace vécu » (Frémont, 1976)

Nous avons pu constater une association de valeurs culturelles à la rivière, malgré son intermittence et même parfois grâce à son intermittence (Steward *et al.*, 2012), même si cela est surtout valable pour les individus qui vivent près du secteur qui connaît l'intermittence.

Les connaissances que les enquêtés ont de la rivière se rapprochent des savoirs d'usages décrits par C. Cuny en 2013 : en faisant directement l'expérience de la rivière, les individus apprennent à la connaître. Cela est d'autant plus vrai que nous avons vu que l'Albarine est quasiment omniprésente dans le quotidien des enquêtés. Elle se place par exemple comme compagne des trajets domicile-travail :

- Enquêtrice : « *dans votre quotidien vous avez l'occasion de la voir souvent la rivière Albarine ?* »

⁹ Gaston Bachelard, *L'eau et les rêves*. Essai sur l'imagination de la matière, p.158

- Int22 (amont-gestionnaire) : « *C'est une vraie question ? [...] elle longe le côté [de la route] tout du long.* »

En faisant aussi de la rivière un espace de pratiques ainsi que d'interrelations sociales, les individus et groupes se construisent et s'approprient la rivière, ce qui permet de la définir comme *espace vécu* (Frémont, 1976). Les perceptions et représentations que les personnes rencontrées ont de cet espace sont différentes de celles que les écologues laissent transparaître dans leurs recherches. Ces derniers ont une expérience différente de la rivière. Cette expérience est plus technique et moins affective que celle des riverains. A l'inverse, les enquêtés ont tissé un lien intime avec ce lieu du quotidien, leur lieu de vie. C'est aussi pour cette raison que les services culturels attribués priment sur celles d'approvisionnement et de régulation ; les enquêtés se placent plus facilement dans le domaine du passionnel lorsque les chercheurs sont dans une optique plus rationnelle (Raffestin, 1995).

Toutefois, des enquêtés, notamment les élus, ont conscience de certains services d'ordre économique rendus par la rivière, sur le plan économique par exemple :

Int05 (amont-élu) : « *Elle sert pour le tourisme. [Int08] a dû vous dire qu'on était plus de deux mille pêcheurs par an sur le bord de la rivière. Moi, je dis que l'année dans la vallée elle ne commence pas au premier janvier, elle commence à l'ouverture de la pêche. Parce que c'est à partir de l'ouverture de la pêche qu'on voit la vie renaître. Les pêcheurs arrivent, font travailler les commerces, etc.* »

On pourrait dire que les enquêtés ne se représentent les services écosystémiques que s'ils les perçoivent directement. Cela pourrait expliquer pourquoi les services de régulation et d'approvisionnement, en particulier, sont si peu cités. Le cas du Bief, un ruisseau traversant le village de Torcieu et affluent de l'Albarine est intéressant :

- Int18 (médian-riverain) : « *Il n'est pas loin, il est là. On va avec des bidons, on va chercher de l'eau, l'eau elle est potable. Il y en a qui n'achètent pas d'eau et qui boivent l'eau au lavoir. Moi j'y suis déjà allé. Eau de source.* »
- Enquêtrice : « *Et si jamais par exemple, admettons, cet été il y a une grosse sécheresse et on vous demande de limiter votre consommation en eau, c'est quelque chose qui ne vous gênera pas ?* »
- Int18 : « *Non, parce qu'on va au lavoir. Donc, pour nous il n'y a pas de problème.* »

La proximité et pour ainsi dire l'immédiateté inhérente au Bief augmente son appropriation. Le Bief est aussi un *espace vécu* et le service d'approvisionnement qu'il rend est clairement identifié. Les changements auxquels ils pourraient être soumis ne sont pas envisagés : s'il y avait une grosse sécheresse, il y a fort à parier que le Bief puisse être lui aussi à sec...

Le fait que les services rendus par l'Albarine soient moins facilement perceptibles et les conséquences de cela apparaissent en filigrane dans le discours d'un conseiller municipal qui est aussi riverain :

- Int27 (médian-riverain) : « *on a un petit cours d'eau qui passe dans Torcieu. [...] les gens de Torcieu y sont très très attachés. Ils sont très très attachés à ce petit ruisseau.* »
- Enquêtrice : « *Et ils sont aussi attachés à l'Albarine ?* »
- Int27 : « *Non, ils sont plus attachés au ruisseau qu'à l'Albarine. [...]* »
- Enquêtrice : « *Si un jour [le Bief se retrouvait à sec], vous pensez que les gens réagiront ?* »
- Int27 : « *Ils seront tous en mairie. Enfin tous, une bonne partie.* »

On pourrait penser que les riverains vont plus se préoccuper d'un assèchement du Bief car ils retirent directement des avantages de celui-ci. Ces avantages sont matériels, concrets, visibles, en bref, ils peuvent être perçus immédiatement. En revanche, les assèchements de l'Albarine (qui n'ont pas lieu sur le secteur de Torcieu au demeurant) sont considérés comme un phénomène habituel. Si cela venait à s'aggraver, les personnes n'envisagent pas directement un impact sur leur vie. Du moins cet impact serait moins grave, moins effectif sur leurs habitudes que l'assèchement du Bief de Torcieu. Il est aussi peut-être moins facile pour eux d'imaginer les impacts induits par la disparition d'un cours d'eau qui fournit des services de bien-être. En revanche, l'absence d'un ruisseau dont on tire des avantages concrets, tels que de l'eau potable ou qui permet l'arrosage du jardin est perçu beaucoup plus directement (Yildirim *et al.*, 2017). Pourtant, cette perception des services d'approvisionnement est peu apparue dans les discours des riverains de Torcieu que nous avons rencontré. Tout cela est confirmé par un gestionnaire :

Int03 (amont-gestionnaire) : « *C'est là le problème de l'assèchement, c'est que ça fait mourir des poissons. En dehors de ça, il y a toujours de l'eau au robinet, il y a toujours... Ça ne nous pose pas de problème dans notre vie quotidienne* »

Les services écosystémiques perçus, même s'ils ne sont pas définis comme tels par les enquêtés, fondent leur connaissance de la rivière. Celle-ci est de nature complètement différente de celle des chercheurs sur le sujet, ce qui explique peut-être en partie la non-considération de l'intermittence dans les documents de gestion : les services auxquels elle prend part ne sont pas ou peu représentés par les individus qui vivent l'espace.

5.3 Les conflits liés à la rivière.

Nous avons pu introduire l'idée de désaccords et de tensions dans la partie résultats, en évoquant les différentes visions de la pêche, qui se traduisent spatialement par la division de la rivière Albarine en deux secteurs. Ces tensions entre les deux AAPPMA sont induites par leurs représentations différentes de la pratique de la pêche, mais aussi peut-être de la rivière elle-même. Les représentations de la rivière sont hétérogènes, et cela mène parfois à des tensions autour de sa gestion.

5.3.1 Des conflits pour l'aménagement de l'Albarine ? Concilier pêche et « bon état écologique »

Nous avons pu voir que les pêcheurs ont déjà une véritable influence sur le milieu aquatique : en procédant à des lâchers de truites (AAPPMA de Torcieu) ou à la pose de blocs de

pierre, ils transforment la rivière. Cela corrobore les thèses de Brewer dans un article de 2016. Le poids et l'impact de la pêche va jusqu'à modifier, voire même modeler totalement l'écologie de la rivière, en plus des différences de perceptions et représentations de la rivière dont elle est symptomatique et qu'elle entretient. La pratique de la pêche et la gestion piscicole ne sont pas les seuls éléments qui ont un impact sur la rivière : les influences potentielles des différents acteurs sur le milieu sont parfois sujets à débats.

L'Albarine est un cas d'école pour ce que C. Barthélémy a théorisé comme « *l'appropriation de la rivière par deux groupes sociaux distincts* »¹⁰ : les gestionnaires (« Nature Savante ») et les pêcheurs (« Nature Populaire »). C'est surtout le cas en ce qui concerne l'AAPPMA de la Vallée de l'Albarine, extrêmement attentive et vigilante aux actions menées sur la rivière. Elle se donne d'ailleurs les moyens d'avoir un poids dans les décisions en acquérant les berges. L'Albarine étant un cours d'eau non-domaniale, le cours est partagé en son milieu entre les propriétaires des rives gauche et droite. En achetant les terrains, l'AAPPMA contraint les gestionnaires d'obtenir leur aval pour quelque action que ce soit sur ces parcelles.

Les pêcheurs semblent avoir une place prééminente dans la gestion de la rivière, ce qui s'illustre par des compromis de la part des gestionnaires (Laslaz, 2015), dans le but d'éviter les conflits et de favoriser la concertation pour la gestion de la rivière (Massardier, 2009). La concertation et le dialogue entre gestionnaires et pêcheurs sont bien présents, mais ils peuvent donner l'impression d'un équilibre précaire. Ils n'empêchent en effet pas un certain rapport de force entre le syndicat de rivière et la société de pêche.

Int19 (aval-gestionnaire) : « *Les rochers qu'on a mis, alors ça, c'est un petit peu la lutte qu'il y a eu avec les pêcheurs. Par moment c'était la lutte, mais c'était un petit peu toujours la discussion parce qu'on les laisserait faire, ils rempliraient la rivière de cailloux.* »

L'idée de « *lutte* » accentue bien l'aspect conflictuel de la gestion de l'Albarine. Les rapports avec les pêcheurs relèvent parfois du rapport de force. Les pêcheurs de l'AAPPMA étant propriétaires de plusieurs parcelles, ils sont souvent en position de force :

Int01 (amont-pêcheur AAPPMA VdA) : « *on peut se permettre de dire quelque chose parce qu'on est propriétaire des berges, on a acheté les terrains, beaucoup de terrains, donc on est chez nous.* »

La recherche de compromis est impulsée autant par les gestionnaires que par les pêcheurs lorsque ceux-ci sont concernés.

Int08 (médián-pêcheur AAPPMA VdA) : « *Alors c'est sûr que l'idée c'est renaturer la rivière, qu'elle soit un peu plus sauvage... Sur tous les travaux qu'on a faits, je n'arrive pas à concevoir de*

¹⁰ BARTHELEMY C., 2000, « Nature Populaire contre nature savante ? Rencontre entre pêcheurs au carrel et gestionnaires autour de l'aloise du Rhône »

faire des travaux pour avoir moins de poissons qu'avant. Il faut arriver à tout prix à trouver le compromis pour au moins avoir autant de poissons qu'avant de faire les travaux. »

Int01 (amont -pêcheur AAPPMA VdA) : « *Par contre, il y a des fois où il y a des **compromis** comme à Tenay, où avec le syndicat, on a racheté le terrain, [...] on a travaillé pour faire en sorte que quand on a perdu l'habitat piscicole du dessus, on l'a regagné ailleurs sur le même secteur* »

La recherche du « compromis à tout prix » (Kirat et Torre, 2006) est ici ce qui évite de faire advenir le conflit. Le terme de conflits d'aménagement (Dziedzicki, 2004) est donc trop fort pour caractériser les tensions entre les différents acteurs de l'Albarine autour de sa gestion. Toutefois, nous pouvons confirmer que ces mêmes tensions sont bien issues des différences de perceptions et représentations dont la rivière est l'objet. Il est d'ailleurs intéressant de noter que le secteur connaissant l'intermittence ne semble pas être concerné par des tensions. Cela pourrait s'expliquer par le désintérêt relatif qui l'entoure, dû à l'absence d'eau. L'intermittence ne semble pas accentuer ou créer des conflits. La zone concernée par ce phénomène serait même exempte de conflits. Seules les pêches électriques pourraient consister en un potentiel facteur de tensions, mais cela ne s'est pas vraiment manifester dans les discours. Chaque année, dès que les assèchements démarrent, les pêcheurs des deux AAPPMA se rendent sur la partie aval pour récupérer les poissons piégés dans les parties restées en eau. S'opère ensuite un partage des poissons pêchés entre les différents secteurs : l'AAPPMA de Torcieu, celle de la Vallée de l'Albarine et de la rivière d'Ain.

5.3.2 Une conciliation difficile des pratiques et des pratiquants ?

Nous avons vu que les abords de la rivière sont très pratiqués par les enquêtés. Cela implique une coprésence des différents publics (Vlès et Clarimont, 2016). Les différentes pratiques peuvent alors entrer en confrontation.

Les pêcheurs trouvent par exemple qu'il y a beaucoup de « *pression de pêche* » (Int12, Int09) :

Int22 (amont-gestionnaire) : « *pour moi, il y a trop de pêcheurs. [...] Moi j'ai toujours pêché dans des coins un peu plus confidentiels et c'est vrai qu'arriver sur une rivière réputée comme ça, moi ça me gonfle de passer derrière quelqu'un ou avoir quelqu'un qui me pousse.* »

Cette idée peut laisser place à des tensions, induits par la proximité, voire la coprésence :

Int25 (médian-élue) : « *Les pêcheurs, c'est juste un peu chiant pour les chemins pour les voitures. Les gens, les promeneurs se plaignent plus pour ça. Parce que les pêcheurs ils viennent pêcher et il gare la voiture à un mètre.* »

On constate aussi une intransigeance de certains pêcheurs vis-à-vis des autres pratiquants, ainsi qu'une dévalorisation de ces pratiques, différentes des leurs (Bossuet, 2007) :

Int01 (amont-pêcheur AAPPMA VdA) : « *Aujourd'hui, les rivières, ce n'est plus des rivières, c'est des défouloirs, c'est des piscines. Les gens prennent les cours d'eau pour des piscines. Pour eux,*

c'est normal d'aller... Nous, on défend les milieux aquatiques, donc ce n'est pas évident quand vous avez des gens qui pêchent et des gens qui barbotent, ce n'est pas compatible. »

Dans cette citation, on peut aussi deviner une forme de caractère sacré pour la rivière, qui se doit de ne pas être un simple espace de loisirs, différent d'une piscine. A entendre cet enquêté, on a l'impression que les rivières ont perdu ce qui fait leur essence même. On pourrait alors reconnaître la représentation de la rivière comme espace calme et paisible (Bachelard, 1942) ou comme espace sauvage et naturel :

Int01 : *« les gens s'en vont, ils laissent toutes leurs merdes, ça donne un aperçu de l'image que les gens ont des cours d'eau, et tout âge, 70 ans ou 18 ans, il n'y a pas de... Donc ça donne un aperçu de l'approche. En fait, on est dans une société de consommation, les rivières, pour eux, c'est des défouloirs, ce n'est pas des milieux à part entière, c'est des défouloirs. »*

A entendre l'Int01, ce sont d'ailleurs précisément les différences de représentations qui sont à l'origine des tensions entre les pêcheurs et les autres pratiquants, tout cela étant renforcé par la coprésence. On retrouve l'idée de B. Charlier, selon laquelle les conflits sont issus « d'une distance physique (proximité par rapport à un objet ou une source de nuisance) ou des menaces réelles ou supposées qui pèsent sur le devenir d'un espace donné », qui distinguait d'ailleurs plus particulièrement les conflits d'usage par l'utilisation partagée d'un même espace. Ce nous semble être le cas pour l'Albarine.

Encore une fois, nous pouvons constater un écart entre les deux AAPPMA. Quand les pêcheurs de l'AAPPMA de l'Albarine paraissent intransigeants, ceux de l'AAPPMA de Torcieu sont plus conciliants :

- Enquêtrice : *« vous trouvez qu'il y a trop de monde ? »*
- Int10 (médian-pêcheur AAPPMA Torcieu) : *« Non, il faut que tout le monde se divertisse, que tout le monde puisse profiter [...] La rivière ne nous appartient pas malgré tout. Ce n'est pas parce qu'on habite au bord du cours d'eau qu'elle est à nous. »*

Là où certains considèrent que la rivière est à tout le monde, qu'on ne peut ni ne doit en limiter l'accès, certains prennent une posture plus moralisatrice, parfois identifiée à la « pêche moderne » (Barthélémy 1999), selon laquelle les pêcheurs considèrent que les profanes ne sont pas en mesure d'appréhender la rivière aussi complètement qu'eux, qu'ils n'ont pas conscience des conséquences de leurs pratiques et de leurs actes. C'est aussi une façon de dévaluer leurs potentiels détracteurs et de se placer comme légitimes pour les décisions qui concernent la rivière.

5.4 L'Albarine, révélatrice du spectre du changement climatique

Nous avons pu voir que la problématique du changement global a beaucoup été évoquée par les enquêtés lorsqu'il a été question du phénomène d'intermittence. Comment cela s'articule-t-il au prisme des perceptions et des représentations de l'Albarine ?

Après avoir pu constater que les enquêtés ont repéré un changement du régime d'assec de trois types (régularité moindre, décalage de la période d'assec et rapidité accrue des changements de

niveaux d'eau), nous avons été confrontés à l'évocation du changement climatique. Celle-ci est souvent apparue en lien avec les modèles scientifiques prévoyant une intensification des assecs à l'avenir. Alors que la question n'aborde nullement la thématique du changement de climat, les personnes interrogées ont souvent, d'eux-mêmes, fait le rapprochement, donnant ainsi lieu à une globalisation du problème, passant de l'échelle de la rivière Albarine (locale) à l'échelle globale. Cela a d'ailleurs parfois ouvert la porte à d'autres thématiques, identifiées comme des problèmes elles aussi, très éloignées de la seule question de l'intensification du phénomène d'intermittence.

Int16 (aval-riveraine) : *« Ça m'inquiète au même titre que le réchauffement climatique en général, que les effets que le réchauffement climatique va avoir sur les populations du monde. Alors comme on est frileux pour accueillir les gens qui fuient la guerre, je ne sais pas comment on va être s'il faut accueillir les gens qui fuient les perturbations climatiques du réchauffement donc oui, ça m'inquiète dans une situation globale. [...] Il y a beaucoup de choses qui vont changer, des cours d'eaux qui vont s'assécher, je pense que l'Albarine va rester, elle sera sûrement plus souvent à sec avec le réchauffement climatique, c'est clair. »*

On peut alors comprendre que le changement climatique est l'objet d'une réelle inquiétude pour les personnes rencontrées. L'usage du terme « réchauffement climatique » découle d'ailleurs d'une idée reçue : le climat ne se réchauffe pas en tant que tel, il observe des modifications de températures, aussi bien des diminutions que des augmentations (Salliou, 2017).

Cette inquiétude se caractérise par le fait que les modifications constatées de la rivière et de son régime se retrouvent expliquées par le changement climatique, alors même que celui-ci n'est pas perceptible en tant que tel, qu'il est « *quasi-invisible* » (de la Soudière, 2017). Rien ne permet en effet d'affirmer que les modifications perçues par les enquêtés relèvent bien du changement climatique. Pourtant, ces derniers affichent parfois une véritable conviction vis-à-vis du lien entre les perceptions de changements de la rivière et/ou de la météo de la région et entre le phénomène de changement global :

- Int01 (amont-pêcheur AAPPMA VdA) : *« - Mais là, les automnes sont de plus en plus secs.*
- Enquêtrice : *Qu'est-ce qui pourrait expliquer ça ?*
- Int01 : *Le réchauffement climatique. S'il y en a qui ne le vivent pas, nous, on le vit mal. Je peux vous le dire ! »*

Cela va à l'encontre des résultats de recherche d'Ornella Puschiasis, dans une thèse soutenue en 2015. Elle démontrait que les populations locales, au Népal, ne semblaient pas percevoir de changement de climat. Il apparaissait alors une dichotomie entre les locaux et les scientifiques, chercheurs et reporters venus sur place pour étudier l'impact du changement climatique, la façon dont il advient et ses conséquences. En ce qui concerne l'Albarine, certains enquêtés disent percevoir le changement climatique ou bien ils supposent que celui-ci joue sur la rivière ou qu'il aura des conséquences à court ou moyen terme, notamment sur les assecs.

Int01 (amont-pêcheur AAPPMA VdA) : « *ces zones-là sont encore plus soumises à l'assèchement durable parce que les automnes sont de plus en plus secs* »

Int04 (médian-élu) : « *Alors c'est sûr qu'avec le réchauffement climatique, il pleuvra moins, peut-être que la zone d'assèchement elle va peut-être remonter par-là, peut-être. Ça, c'est fort probable.* »

Ce sont bien des représentations du changement climatiques qui sont à l'œuvre ici. Cette thématique est en effet désormais omniprésente dans notre quotidien : les expertises qui se développent ou encore les conventions et événements internationaux, tels que les COP (Conférence des Parties), de plus en plus médiatisées, mènent à une vulgarisation et à une prise de conscience (de la Soudière, 2017). Cette vulgarisation a pu s'opérer par le biais des médias, qui interchangent d'ailleurs souvent « réchauffement climatique » et « changement climatique », ce que l'on peut aussi constater dans notre panel d'enquêtés. Cela participe d'une connaissance souvent vague du phénomène et de ses implications (Kempton, 1997, Bohn Bertoldo et Bousfield, 2011). Les représentations étant en partie modelées par les institutions et médias (Di Méo, 2008), nous comprenons alors pourquoi et comment les personnes rencontrées rapprochent facilement les changements constatés sur la rivière et la météo au phénomène de changement climatique. Ainsi, à la connaissance relative et inégale du phénomène d'intermittence s'ajoute celle du phénomène de changement global qui est facilement invoqué pour expliquer l'intermittence ou les modifications qu'elle connaît ou pourrait connaître à l'avenir.

Tout comme les causes invoquées aux assèchements sont parfois imputables au changement climatique selon les enquêtés, et donc à un phénomène global, les conséquences d'une possible aggravation de l'intermittence et des assecs laissent penser aux personnes interrogées qu'elles auront lieu, elles aussi, à petite échelle :

- Int26 (amont-élu) : « - *Vous refroidissez comment les réacteurs ? Moi je ne vais pas plus loin. Toutes les rivières qui alimentent le Rhône, si demain elles ne donnent plus, le Rhône il n'est plus capable de refroidir !* »
- Enquêtrice : « *Mais l'Albarine ne refroidit pas la centrale du Bugey...* »
- Int26 : « *Mais si ! Elle va dans l'Ain ! Alors oui, le Rhône il est plus bas. Mais que ce soit l'Albarine ou un autre, c'est pareil.* »

Int27 (médian-riverain) : « *Après si l'Albarine s'assèche et que les autres aussi, après c'est en cascade, la rivière d'Ain, puis le Rhône...* »

Cela montre que les représentations du phénomène d'intermittence et ses changements s'intègrent à une considération plus générale et ne se limite pas à l'Albarine. L'intermittence et ses modifications sont vues comme prenant part à une évolution plus globale. On s'aperçoit aussi que les enquêtés ont conscience que la rivière s'inscrit dans un système et qu'elle peut pâtir de modifications qui ne la toucheraient pas en premier lieu. De la même façon, des changements de l'Albarine pourraient aussi avoir des conséquences plus larges qu'à l'échelle de la rivière.

5.5 La rivière Albarine et le phénomène d'intermittence : entre fascination et impuissance

Nous avons pu voir que la connaissance des enquêtés concernant le fonctionnement de l'intermittence de la rivière est hétérogène et que le changement climatique, c'est-à-dire un processus global et non plus local est souvent évoqué lorsqu'il est question des causes, des conséquences, ou de l'avenir de la rivière. Face à une possible intensification des assecs, les enquêtés semblent aussi appréhender différemment les retombées et possibilités d'action, et témoignent parfois s'un véritable sentiment d'impuissance, doublé d'une fascination pour cette rivière atypique à leurs yeux.

5.5.1 L'intermittence, fascinante bien que problématique ?

Derrière le problème que semble représenter l'intermittence aux yeux des enquêtés, et ce malgré le caractère « naturel » et « normal » souvent reconnu, on trouve une certaine fascination pour ce phénomène.

Aux yeux des personnes rencontrées, cet espace atypique ne semble obéir à aucune loi. Cet aspect se double d'une considération quasiment mystique qui a pu transparaître à travers plusieurs discours

- Int17 (aval-riverain): « - *l'Albarine c'est un peu le **mythe** ici, c'est un petit peu le couloir d'avalanche du village de montagne, c'est un petit peu, comment on dit, la pointe de mer qui reçoit beaucoup la tempête, **c'est quelque chose de mythique** un peu l'Albarine ; il n'y a rien, moi avec ma petite fille, on peut se promener, on va voir, tiens il n'y a pas d'eau, et puis vous repassez une semaine après s'il a plu sur le plateau, vous tombez dedans, ça vous emmène, c'est le basculement.* »
- Enquêtrice : « *C'est ça qui vous fait dire que c'est mythique, parce que c'est difficile de comprendre le fonctionnement ?* »
- Int17 : « **C'est quelque chose que personne ne maîtrise.** »

L'intermittence apparaît alors comme entourée de mystère, c'est quelque chose sur lequel les personnes n'ont pas de prise, ce qui renforce l'incompréhension dont le phénomène peut faire l'objet.

De la même façon, le retour de l'eau est aussi perçu comme quelque chose d'impressionnant, de fascinant et d'impressionnant :

Int18 (médian-riverain) : « *Et on peut même vous dire, en se promenant, on a vu arriver l'eau. [...] On était revenu de vacances, donc ça devait être au mois d'août. Mois d'août début septembre. Mais ça c'est véridique, on a vu l'eau arriver sur les galets, là-bas du côté du pont SNCF. Oui, du chemin de fer. Et on a vu l'eau avancer. [...] ça arrivait tout doucement. L'eau qui commence à courir entre les galets qu'il y avait par-ci par-là, et puis ça a monté.* »

C'est d'ailleurs cette fascination qui peut permettre dans une certaine mesure l'attachement à la rivière et la reconnaissance d'une valeur patrimoniale :

Int17 (aval-riverain) : « *Mais la rivière c'est, ici l'Albarine c'est notre **patrimoine**, je veux dire ; alors est-ce qu'elle est redoutée, est-ce qu'elle aimée, redoutée, je ne sais pas, c'est un petit peu quelque chose, elle existe, elle n'existe pas, d'un seul coup c'est un peu, c'est un phénomène. Mais oui, pour tous les habitants, l'Albarine existe, y compris ceux du haut, y compris ceux du haut.* »

Cette mysticité s'accompagne aussi parfois d'une personnification, toujours féminine, de la rivière, corroborant les thèses de Bachelard (1942).

Int20 (amont-élu) : « *C'est son côté sauvage. C'est son côté capricieux. Parce que la jeune fille elle prend des belles colères* » ; « *la fille elle a pris une grande colère au printemps et elle a tout renversé.* »

Le registre du fantastique est d'ailleurs utilisé, accentuant l'idée d'une rivière qui impose son fonctionnement et ses contraintes à l'Homme, donnant l'image d'une nature indomptable :

Int17 (aval-riverain) : « *on dit la fée **Albarine**, mais c'est un peu ça. [...] elle est tellement différente de Charabotte et chez nous, elle est, elle disparaît, elle est une eau super transparente quand elle est relativement basse sur des galets, sur un lit de galets, c'est une eau limpide comme ce n'est pas possible, et puis après, quand **elle est méchante**, eh bien ça devient boueux, ça devient ; et là vraiment, nous, c'est une rivière, je pense qu'il n'y en a pas beaucoup comme ça.* »

Il est intéressant de constater que la rivière est alors qualifiée en des termes qui sont historiquement rattachés à l'hypothétique - et emplie de misogynie - « nature féminine » : l'Albarine est inconstante, capricieuse, colérique, méchante. C'est l'intermittence même qui pose l'Albarine comme antithèse des rivières et des symboliques qui leur sont attachées. La bibliographie est pléthorique à ce sujet (Bachelard, 1942 ; Bethemont, 2003 ; Bethemont *et al.*, 2006, Le Lay, 2007, etc.). L'objet rivière implique l'eau et sa présence. Or, l'eau est communément admise comme un élément féminin, c'est un archétype, c'est-à-dire un modèle primitif, de la pensée humaine : dans la majorité des cultes à travers le monde, les figures mythologiques liées à l'eau sont la plupart du temps attribuées à des femmes (Le Quellec, 2017). En cela, l'eau et la rivière s'imposent comme vectrices de fécondité, et donc de maternité : « *L'eau, semble-t-il, a, sous cette forme, apporté à la terre le principe même de la fécondité calme, lente, assurée.* »¹¹

Que peut alors refléter une rivière sans eau ? On comprend que ce type de rivière bouscule les représentations communément admises par tous. L'eau étant une composante très attractive du paysage (Burmil, 1999), son absence est d'autant plus difficile à concevoir quand il s'agit d'une rivière. Nous avons évoqué plus tôt l'assimilation par un interrogé de la rivière, sur son secteur d'assecs, à la mort :

Int24 (médian-élu) : « *C'est une rivière morte on va dire. Ce n'est pas ce qui nous fait le plus plaisir.* »

¹¹ Bachelard G., 1942, *L'eau et les rêves*, p. 132

Int26 (amont-élu) : « *Véritablement, là, c'est que la rivière est morte. C'est tout.* »

Cette évocation de la mort démontre que l'Albarine à l'aval, n'est pas féconde mais stérile. Elle ne correspond pas à l'image de maternité inhérente à la présence de l'élément aquatique (Bachelard, 1942). En quelques sortes, nous avons pour les enquêtés l'image d'une rivière qui ne remplit pas ses fonctions, telles ces femmes qui se voient parfois entachées par certains d'un manque de féminité car non fécondes. Un interrogé qualifie même l'Albarine de « négligente » (Int04).

Sur le secteur qui ne connaît pas les assecs, la rivière n'est pas toujours un personnage, mais parfois le décor d'un théâtre. Le nuage de mots (cf. figure 28) présenté dans la partie Résultats esquissait déjà cette idée.

Int11 (amont-pêcheur AAPPM VdA) : « *c'est du bonheur aussi parce que vous êtes pleine campagne, et là il y a des prés à perte de vue, vous avez toute la partie-là au ras de l'Albarine, c'est une partie en gravières, là vous avez des chamois qui se baladent, on les voit d'ailleurs les traces de chamois [...] Chevreuils, chamois, sangliers et puis bien sûr tout ce qui va avec, le gibier, j'ai même vu du lynx* »

La rivière donne alors l'impression d'un décor de théâtre, renforçant alors la fascination qu'elle peut exercer sur les riverains et les usagers :

Int15 (amont-riveraine) : « *On a vu un groupe de 9 chamois l'autre jour [...]. Oui c'est impressionnant. On voit des chevreuils à côté des prés, des faisans.* »

Int25 (médián-élue) : « *c'est un spectacle en soi. En plus à Montferrand, ça fait un peu des tourbillons et donc c'est un spectacle. [...] Donc moi dès que je passe je m'arrête pour essayer de voir des truites, des poissons. Il y a beaucoup de canards, il y a des hérons. Oui, c'est un spectacle en soi la rivière. Quand vous vous baladez vous faites des pauses obligatoirement sans vous en rendre compte.* »

5.5.2 Derrière l'intermittence de l'Albarine, l'impuissance face au changement climatique

L'impuissance transparaît particulièrement à partir du moment où les enquêtés évoquent le changement climatique comme l'une des causes ou des facteurs aggravants de l'intermittence. Nous avons pu remarquer un véritable sentiment d'impuissance, voire un fatalisme face à ce phénomène global, découlant justement d'une discontinuité ressentie entre l'échelle locale et globale, c'est-à-dire entre l'échelle de perception et l'échelle de décision, à entendre les enquêtés :

Int20 (amont-élu) : « *C'est à l'échelle mondiale donc le jour où tout le monde aura compris... Ça, ça prendra des siècles avant que ça se remette, que ça revienne normal. Mais ça ne se fera pas. Il ne faut pas rêver.* »

Certaines personnes ont aussi fait l'usage du second degré pour désamorcer le fatalisme qu'ils affichaient, mais toujours en signifiant que l'échelle qui peut agir sur la problématique du changement global est globale, et donc pas de leur ressort :

Int03 (amont-gestionnaire) : « *À mon avis, les solutions, ce n'est pas à notre échelle, c'est Donald qui a peut-être la solution !* »

Int26 (amont-élu) : « *Est-ce que véritablement on est capable d'endiguer ce phénomène de réchauffement de la planète ? La réflexion est beaucoup plus... Il faut demander à Hubert Reeves !* »

Le sentiment d'impuissance face à une possible aggravation de l'intermittence donne l'impression aux enquêtés qu'ils ne détiennent pas les réponses, et que rien n'est possible à leur échelle d'action. Cette impossibilité à inverser la tendance ou du moins à l'interrompre encourage les personnes à penser en termes « d'adaptation » plutôt qu'en termes de « lutte », laissant les enquêtés imaginer l'avenir en considérant ce phénomène du changement global comme étant inévitable :

Int22 (amont-gestionnaire) : « *un jour, on sera technicien d'oued et on ne sera plus technicien de rivières.* »

Le changement climatique et ses conséquences sont désormais communément admis (Brédif et al., 2015) et de plus en plus médiatisé. Nous avons vu qu'il est pensé à l'échelle mondiale par les personnes rencontrées. Cela encourage les enquêtés à penser que les assèchements de l'Albarine sont, non seulement, liés à ce processus, mais qu'ils accompagnent des évolutions sur des territoires à toutes les échelles :

Int21 (aval-élu) : « *les problèmes que nous avons sur nos petites rivières, d'autres les ont sur de grands espaces. Pas seulement département ou région, ça va être au niveau mondial, je pense, au niveau du monde.* »

Int27 (médian-riverain) : « *Sans faire l'écolo de base, c'est un problème national, international. Il faut qu'on préserve notre Terre. Je pense que la rivière, l'Albarine ce n'est pas la seule qui va être dans cette situation-là.* »

L'échelle locale de l'Albarine, sur laquelle les enquêtés disent percevoir un changement, apparaît comme précurseur de ce qui va arriver aux autres rivières dans le monde.

L'action conduite à l'échelle des enquêtés, en particulier celle des gestionnaires est vouée à l'échec ; il apparaît un réel pessimisme :

Int22 (amont-gestionnaire) : « *Non mais ce que je veux dire c'est que la réponse n'est pas entre les mains d'un technicien de rivières du Bugey. C'est à une échelle complètement globale et on fonce dans le mur, certes en Mercedes mais on fonce dans le mur quand même. Donc c'est une réponse de haut-salaire de dire les accords de Paris, les protocoles de Kyoto.* »

On perçoit une discontinuité entre plusieurs échelles spatiales : celle de la perception, c'est-à-dire l'échelle locale et celle de la décision, qui, aux yeux des enquêtés semblent être *a minima* l'échelle nationale, si ce n'est internationale. L'échelle de l'action est plus difficile à placer, elle semble à l'interface entre l'échelle de perception et l'échelle de décision. Une jeune enquêtée nous a fait part de son questionnement face à l'impact que ses actions pouvaient avoir sur la rivière, battant en brèche les interrogés qui nous ont expliqué être inquiets que les jeunes ne se préoccupent pas de la rivière, contrairement aux « anciens » qui lui témoigneraient une forte attention :

Int15 (amont-riverain) : « *A une époque mon cheval était donc au pré de la violette et on remplissait les abreuvoirs dans la rivière et un jour on s'est dit, bon après on s'est dit que l'impact de deux chevaux ne devait pas être énorme, mais qu'il fallait peut-être qu'on arrête de faire ça.* »

Ce sentiment majoritaire que la rivière et ses phénomènes échappent aux individus, les laissant sans prise sur elle et incapables d'agir s'accompagne pourtant d'une conviction que la rivière évoluera dans les décennies à venir.

- Enquêtrice : « *Est-ce que vous pensez que dans 25 ou 30 ans la rivière Albarine aura le même visage que maintenant ou est-ce qu'à votre avis ça va changer ?* »
- Int20 (amont-élu) : « *À mon avis, ça changera. [...] Toutes ces périodes d'assèchement, toutes ces crues de l'Albarine, importantes. De toute façon il y a un changement climatique qui est en cours, donc forcément il y aura un impact sur la rivière. À quel niveau, bien incapable, parce que dans trente ans j'aurais cent ans.* »

En plus du sentiment d'impuissance que le changement climatique crée en ce qui concerne l'échelle spatiale, on pourrait dire qu'il en est de même pour l'échelle temporelle. Il semble à la fois impossible de prédire si la rivière va changer, dans quelle mesure et comment, tout comme il est impossible d'agir sur ces possibles changements. Les échelles temporelles et spatiales sont hors de portée, l'individu se sent dépassé :

Int27 (médian-riverain) : « *on a qu'à passer à... Carrément abandonner les voitures et revenir au cheval ! Non mais c'est pour faire de l'humour. Honnêtement, je ne sais pas, ça me dépasse un peu.* »

C'est aussi valable lorsque l'enquêté prévoit les modifications du cours d'eau, et notamment les conséquences du réchauffement climatique :

Int09 (amont-pêcheur AAPPMA Torcieu) : « *Je serai mort quand il n'y aura plus d'eau.* »

Cela explique le fatalisme et la résignation dont témoignent certains discours d'enquêtés : Après l'avoir questionnée sur le bénéfice des travaux de restauration du cours d'eau, une enquêtée (int23) nous a répondu : « *Maintenant qu'on a abîmé certains endroits, transformer ces endroits, est-ce qu'on peut redonner... C'est la nature qui reprend ses droits hein ! [...] Je pense que c'est l'Homme qui veut se donner bonne conscience mais le mal il est déjà fait. Et à mon avis on ne peut pas retourner en arrière.* »

Nous faisons état d'un paradoxe : même si les gens sont habitués à voir ce phénomène se produire, allant jusqu'à le qualifier de « normal » ou de « naturel », il s'est avéré que plus nous les interrogeons sur l'intermittence, plus les enquêtés avaient tendance à le dépeindre comme un problème, un dysfonctionnement, notamment à la question relative aux moyens possibles pour lutter contre les assèchements et les activités qui pouvaient jouer sur ce phénomène (cf. Grille d'entretien en Annexe 2). Cela a parfois instauré un biais dans les réponses des enquêtés, qui considéraient dès lors que les assèchements sont un problème, alors qu'ils sont naturels. A ce stade de l'entretien, la responsabilité humaine et le changement global pouvaient alors être abordés, quand bien même l'enquêté avait pu qualifier les assèchements de « naturels » auparavant. Quand on lui demande si des activités pourraient influencer les assèchements, l'Int20 nous répond : « *Non. Il n'y a pas d'agriculture ici. Il y a de l'activité pastorale un petit peu sur le plateau. Il y a quelques... Il y a des vaches, des moutons, des choses comme ça. Mais il n'y a pas d'emploi, très, très peu d'emploi de pesticides ou de choses comme ça.* »

Cette réponse a plus à voir avec la qualité de l'eau qu'avec les assèchements. Cette idée est renforcée plus loin :

- Enquêtrice : « *Comment on pourrait limiter les assèchements selon vous ?* »
- Int20 (amont-élu) : « *Arrêter de polluer. Après, ça se fera automatiquement.* »

Les réponses à cette question ont souvent permis de voir, de confirmer que les causes des assèchements n'étaient pas clairement identifiées et/ou que les assèchements sont considérés comme anormaux ou comme un problème. L'Int23 nous a répondu : « *Arrêter de couper à tour de bras les zones de haies, les buissons, tout ça pour faire plus de route pour le confort des gens, arrêter aussi les pesticides, parce que c'est aussi dans l'atmosphère. Je pense qu'on peut ralentir les échéances mais bon...* » Ce sont des réponses très générales aux problèmes dont on peut entendre parler lorsqu'il est question d'environnement dans les médias de masse par exemple, ce qui montrent bien que les représentations des enquêtés sont construites non seulement par leur perception directe de l'environnement (il est de toute façon impossible de percevoir concrètement les pesticides), mais aussi par les institutions et structures à plus petite échelle (Di Méo, 2008). Les réponses sont inadaptées à la question mais c'est la question elle-même, et peut-être l'insistance sur cette thématique, qui peut créer cela. En effet, cela peut créer un biais et laisser les enquêtés penser que les assèchements ne sont pas un phénomène naturel, qu'ils sont anormaux, que la rivière va connaître des modifications dans les prochaines années. Leurs réponses s'adaptent en quelques sortes en fonction de ce qu'ils pensent que l'enquêteur attend d'eux : c'est l'effet d'ancrage (Tversky et Kahneman, 1974).

5.5.3 La nature est indomptable

Au travers des différents discours des enquêtés que nous pourrions qualifier de « profanes », c'est-à-dire ceux qui ne bénéficient pas de connaissances techniques sur le fonctionnement de la rivière et/ou qui se limitent à des suppositions, nous pouvons par exemple repérer une confiance en la nature : elle est capable d'évoluer en elle-même (Bally, 2017) voire elle aura de toute façon le

dessus sur l'Homme, ce qui permet de relativiser la sentence de Descartes selon laquelle les hommes peuvent se rendre « *comme maîtres et possesseurs de la nature* ». Le phénomène d'intermittence, et l'incompréhension qui l'accompagne parfois, est alors la preuve que l'Homme ne peut pas tout maîtriser :

Int04 (médian-élu) : « *à un moment c'est la nature qui décide, ce n'est plus l'homme. S'il ne peut plus et que c'est complètement à sec, on ne pourra rien faire. On ne va pas monter de l'eau pour mettre dedans.* »

Les dysfonctionnements perçus de l'Albarine sont alors mis au compte de la présence humaine et de ce qu'elle implique. Les hommes sont responsables des problèmes que rencontre la rivière :

Int24 (médian-élu) : « *le premier coupable, le premier élément humain qui a détourné la rivière, qui l'a domptée ou canalisée, c'est la voie ferrée. Lorsque l'on a construit cette voie ferrée bien entendu on a cassé les méandres* »

Ici, il ne s'agit pas d'une activité précise, mais bien de la présence humaine en soi et de ce qu'elle implique pour un milieu. Les discours des enquêtés ont alors parfois donné l'impression d'une nature qui exige de reprendre ses droits ; on perçoit même l'idée d'une nature vengeresse (Perret, 2011), ce qui donne lieu ici aussi à une personnification :

Int13 (médian-riverain) : « *On prend trop d'eau, oui, ou on dérive pour construire vous savez maintenant... mais quand la mer c'est pareil, quand on fait des trucs vers la mer, quand il y a des bourrasques, les gens ils pleurent mais bon, on empiète sur la mer, il n'y a pas de secret, la nature elle reprend.* »

Cela témoigne de la forte scission Homme/Nature dans les représentations des enquêtés (Renard, 2012) que l'on pourrait même assimiler à la disjonction durkheimienne entre nature et culture. Cela s'accompagne à la fois d'une forme d'optimisme vis-à-vis de la capacité de résilience de la nature et d'un pessimisme sur la capacité d'action de l'Homme et/ou de limitation pour préserver et protéger la nature, qui s'accompagne aussi de la vision de l'Homme comme responsable des dysfonctionnements constatés. Parallèlement à cela, L'Albarine devient dans les discours « *la nature* ». Nous avons de nouveau affaire à une généralisation, une globalisation. L'Albarine est le porte-drapeau des problèmes environnementaux.

6. Conclusion

Quelle que soit la localisation ou la catégorie d'acteur des enquêtés, l'intermittence ne laisse pas indifférent et offre un large panorama de la façon dont les hommes perçoivent la nature. L'étude des perceptions et des représentations offre une entrée riche sur le phénomène d'intermittence et permet d'interroger les freins et les leviers qu'elles peuvent constituer pour une prise en compte de ce caractère dans les politiques de gestion. L'approche via la campagne d'entretiens et l'analyse qui l'a suivie complète les recherches sur l'écologie des rivières intermittentes en questionnant directement le rapport des hommes à ces milieux. L'Albarine est une rivière très valorisée par les usagers et les acteurs du territoire. Si la notion de « services écosystémiques » ne semble pas être appropriée par les personnes rencontrées, elle transparait nettement dans les discours. Malgré cette valorisation sur laquelle tout le monde semble s'accorder, il est difficile de considérer que les perceptions et représentations de la rivière font consensus. La localisation et la catégorie d'acteur de chaque enquêté pèture la façon dont il s'approprie la rivière et, de fait, le discours qu'il tient sur elle. L'Albarine est aimée, mais décrite et appropriée très diversement. Elle fait partie de la vie quotidienne des habitants riverains mais donne parfois l'impression de ne pas être perçue comme une seule et même entité. Les personnes rencontrées divisent facilement l'Albarine en plusieurs parties, allant même jusqu'à parler de « *deux mondes* ». Le secteur connaissant les assèchements est alors bien représenté comme l'*altérité*. Il bouleverse toutes les représentations inhérentes aux rivières. L'intermittence est d'ailleurs perçue comme un problème par qui ne la comprend pas. De la même façon, les personnes qui vivent à l'aval sont bien plus indulgents envers le phénomène et se le sont approprié, à l'inverse des personnes qui y sont moins souvent confrontées. Le niveau de connaissance technique du fonctionnement de la rivière oriente alors considérablement les représentations qui l'entourent.

De la campagne d'entretiens ressort plusieurs freins. L'intermittence n'est pas toujours perçue comme un phénomène naturel. Certaines personnes l'identifient à demi-mots à un problème et sous-entendent que des actions pourraient être menées pour éviter à l'eau de s'infiltrer : Si l'intermittence est appréhendée comme un problème auquel il faudrait trouver une solution, alors il pourrait être difficile d'aboutir à une prise en compte du phénomène dans les politiques de gestion. Même si les enquêtés n'appréhendent pas toujours l'intermittence comme quelque chose de naturel et ne connaissent pas très bien les causes et le fonctionnement de celle-ci, ils ont quand même des savoirs d'usage (Cuny, 2013) lié aux observations qu'ils ont pu faire notamment. Ceux-ci peuvent s'avérer utiles pour réfléchir à une meilleure prise en compte du phénomène. Si l'incompréhension du phénomène d'intermittence par les enquêtés profanes peut être vue comme

un frein, elle n'est pas irrémédiable. D'ailleurs, le réel attachement des personnes à la rivière pourrait aider à réduire cela, en témoigne la curiosité et la surveillance dont fait l'objet l'Albarine lorsqu'elle subit des changements de régime. Confessant leur méconnaissance, plusieurs personnes nous ont même demandé de leur expliquer le fonctionnement et les causes de l'intermittence à l'issu de l'entretien. La conscience des enquêtés du changement climatique (même si la représentation qu'ils ont de celui-ci est parfois caricaturale) donne lieu à une réelle inquiétude de voir leur rivière se détériorer. On peut supposer qu'une gestion plus adaptée à l'Albarine, intégrant le phénomène d'intermittence serait bien perçue dans ces conditions.

7. Annexes

1. Grille de codage utilisée sur Atlas-Ti (les codes de la même couleur font partie du même groupe de codes : « causes » ou « services »)

Nom du code sur Atlas-Ti	Exemple de citation
AAPPMA Torcieu/Vallée de l'Albarine	Int10 (AAPPMA Torcieu) : "Nous, on empoissonne un peu pour faire plaisir aux gens. Parce qu'eux achètent tous les terrains pour être vraiment propriétaires de la rivière comme ça ils sont sûrs qu'ils ne seront jamais mis dehors."
Albarine dans 25-30 ans	Int02 : "Je pense qu'elle aura retrouvé le visage qu'elle avait dans le temps"
Aspect de l'eau de la rivière	Int02 : "On voit bien qu'elle est claire, on voit les cailloux"
Assèchement : normal	Int17 : "de toute façon pour les gens c'est normal, ils ont toujours connu l'Albarine comme ça"
Attachement à la rivière	Int08 : "Oui, moi je ne peux pas vivre sans, si je pars déjà trois ou quatre jours sans voir la rivière..."
Cause Ain Manque d'eau	Int06 : "Il faudrait que la rivière d'Ain ait plus d'eau, je pense."
Cause Barrage/Retenues	Int27 : "Peut-être absence d'ouvrages pour retenir l'eau ?"
Cause Bombardements	Int01 : "depuis la guerre, les obus ont été balancés, la rivière se perd beaucoup"
Cause Changement Climatique	Int07 : "Si ça sèche c'est qu'il n'y a pas d'eau. C'est rapport au réchauffement climatique."
Cause Sol/Géologie	Int08 : "c'est des caractéristiques naturelles, la plaine alluvionnaire"
Cause Manque de débit	Int14 : "Il n'y a pas assez de débit, il n'y a pas assez d'eau qui arrive."
Cause Météo	Int03 : "Ça va vraiment dépendre des conditions météo"
Cause naturelle	Int05 : "C'est un phénomène naturel."
Cause Saison	Int15 : "Lié aux saisons, oui beaucoup"
Cause Pompages	Int08 : "La maïsiculture. Donc voilà, on pompe dans la nappe, on pompe dans la nappe."
Cause Incompréhension intermittence	Int12 : "c'est ce phénomène, qui ne s'explique pas"
Changements politiques/admin.	Int03 : "aujourd'hui l'outil contrat de rivière n'est plus vraiment utilisable"
Comment limiter les assecs ?	Int04 : "A part bétonner le fond de la rivière pour éviter que ça s'infilte mais bon, est-ce qu'on peut ?"
Conflits derrière la rivière	Int11 : "Ils font n'importe quoi, ils ferment les barrages, résultat ça met toutes les gravières à sec en pleine reproduction"
Connaissances techniques de la rivière	Int03 : "on a cette vallée fluvioglaciaire qui a été dessinée par un paléo-Rhône"
Déchets/Pollution/Décharge	Int13 : "le problème c'est qu'ils laissent leur merde partout"

Description de l'Albarine	Int05 : "Torrentueux, je dirais. Notre rivière est torrentueuse"
Etat écologique	Int11 : "l'eau redevient de plus en plus pure"
Inondations	Int17 : " la grosse préoccupation, c'est l'inondation"
Evolution Assèchements	Int01 : "Je dirais de moins en moins au printemps."
Evolution Assèchements CONSEQUENCES	Int05 : "si elle est trop basse ça ne les intéresse plus, donc ils ne viennent plus."
Evolution Assèchements RAISONS	Int04 : "c'est sûr qu'avec le réchauffement climatique, [...] peut-être que la zone d'assèchement elle va peut-être remonter"
Evolution Climat/Météo	Int27 : "ça empire les chaleurs."
Evolution niveau de l'eau	Int10 : "Il y avait quand même beaucoup plus d'eau avant."
Fatalisme	Int12 : "On est en train de la massacrer la planète, et tout ce que je vois passer à la télé, le mal est déjà fait."
Gens mal informés	Int05 : "Parce qu'ils sont mal informés."
Influence des activités	Int20 : "Non. Il n'y a pas d'agriculture ici."
Pratique de la pêche	Int11 : "ma pratique, c'est la pêche à la mouche"
Localisation assèchements	Int07 : "C'est un peu après le pont Martin"
Modèles scientifiques préoccupants	Int08 : "Si ça s'amplifie, le phénomène va s'accroître "
Albarine = NATURE	Int04 : "à un moment c'est la nature qui décide"
Opération ramassage de déchets	Int13 : "On a eu fait avec la commune, on avait nettoyé les rivières"
Passé industriel	Int03 : "un héritage industriel qui ne fait pas toujours rêver"
Paysage déplaisant	Int20 : "il y a des gorges qui ne sont pas très attrayantes"
Paysage préféré	Int15 : "jusqu'à là c'est très agréable. Là on se baigne"
Période d'assèchement	Int13 : "Les périodes, là, mai, juin, juillet, août jusqu'à août septembre."
Personnification Albarine	Int20 : "Il faut la laisser libre, libre de ses colères."
Photo la plus représentative	Int19 : "c'est quand même celle-là parce qu'on a la rivière, il y a la montagne"
Place des AAPPMA dans la Gestion Albarine	Int05 : "c'est grâce à la gestion que l'AAPPMA a eu depuis une vingtaine d'années."
Problèmes liés à une intensification assecs	Int22 : "Le premier ça va être l'alimentation en eau tout bêtement. "
Projet, mise en valeur de la rivière.	Int19 : "on était en train de s'orienter vers le côté tourisme paysage, aussi bien petit patrimoine"
Rivière propice aux activités	Int20 : "il y a le côté touristique, côté pêche, enfin la fréquentation des pêcheurs"
Réaction Faune face aux assecs	Int23 : "ça crée un déséquilibre de la chaîne alimentaire, avec disparition de certaines espèces"
Réaction végétation face aux assecs	Int03 : "la conséquence principale n'est pas tant sur la ripisylve habituelle, on va dire, mais plutôt sur la colonisation du lit en lui-même"
Photo-questionnaire Asséchée	Int07 : "là c'est moins joli. Une rivière comme ça, non. Il n'y a point d'eau."

Photo-questionnaire Rivière Non-Asséchée	Int19 : "c'est une rivière très très calme, ça manque un petit peu de vie tout ça"
Service Approvisionnement en eau	Int03 : "on a l'agglomération d'Ambérieu qui utilise une ressource qui est sur le bassin versant."
Service Economie de la pêche	Int09 : "Je ne sais pas si vous savez ils vendent 2 500 cartes."
Service Educatif	Int05 : "Le syndicat de rivière permettait d'avoir des aides pour faire de l'initiation au milieu, à l'environnement. On en a profité"
Service Epuration	Int04 : "l'Albarine a un pouvoir de régénérescence important, dès qu'on est en bas, elle se retrouve propre"
Service Esthétique	Int11 : "des secteurs magnifiques pour pêcher au flotteur"
Service Hydroélectricité	Int26 : "pourquoi toutes ces usines dans la vallée ? Ce n'est pas un hasard. C'était la rivière."
Service Patrimoine/Lien au territoire	Int02 : "Elle fait partie de mon paysage. Elle rythme aussi notre vie"
Service Récréatif	Int14 : "VTT et baignade par là. VTT, forcément on arrive à tomber sur l'Albarine."
Service Réserve de poissons	Int12 : "c'est une des rivières les plus peuplées, au niveau biomasse"
Service spirituel	Int23 : "c'est un endroit où il y a énormément d'énergie, parce qu'il y a des points telluriques."
Service Subsistance	Int24 : "C'est la plus belle et la meilleure des fritures, c'est inégalable."
Service Tourisme	Int05 : "sur le plan de l'attrait touristique et de la vie que ça amène, oui, c'est quelque chose de très important."
Surprise des assèchements	Int06 : "je ne comprenais pas pourquoi elle pouvait s'assécher comme ça."
Surveillance de la rivière	Int25 : "c'est quelque chose qu'on surveille, dès qu'il y a plus d'eau"
Photo-questionnaire Bonne Santé ? Asséchée	Int19 : "Ce n'est pas lié à la santé du cours d'eau, c'est lié à l'infiltration."
Photo-questionnaire Bonne Santé ? Non-Asséchée	Int17 : "honnêtement, pour moi un cours d'eau en bonne santé, ce n'est pas comme ça "
Travaux/Restaurations	Int19 : "on a fait des travaux, libéré la rivière et, petit à peu, au fil des crues elle est en train de reprendre sa place"
Valeur attachée à l'Albarine	Int13 : "c'est frais, l'été comme ça quand il fait chaud, on est bien là-bas, c'est vachement sympa"

2. Grille d'entretien utilisée

Thèmes	Questions principales	Notes
<u>1- L'Albarine dans la vie de l'enquêté</u>	- Où habitez-vous ? (où habitez-vous avant ? Dans la région ?) (bleu) - Depuis combien de temps ? - Avez-vous souvent l'occasion de voir ou d'apercevoir l'Albarine dans votre quotidien ? - A quelle occasion ? - A quelle fréquence ?	
	- Fréquentez-vous parfois l'Albarine et ses abords pour pratiquer des activités ? Lesquelles ? Et où ? (orange) - Et au-delà des secteurs que vous venez de me citer, est-ce que vous vous rendez parfois à l'aval de Bettant ? Pour quoi faire ? A quelle saison ? (jaune)	
	- Concernant toutes les activités dont vous m'avez parlé est-ce que l'Albarine offre toutes les conditions nécessaires à ces pratiques, en toutes circonstances ? Pourquoi ? - D'une manière générale, à quel point la présence de l'Albarine impacte-t-elle, positivement ou négativement, votre cadre de vie ?	

	- Y attachez-vous de la valeur ?	
<u>2- Les paysages de l'Albarine</u>	- En quelques mots, comment décririez-vous la rivière Albarine ? <i>(Si vous deviez décrire les paysages de l'Albarine à des amis qui ne la connaissent pas, que diriez-vous ?)</i> - Ces paysages vous plaisent-ils ? Où se trouvent les paysages que vous préférez ? (rose) -Y-a-t-il des aspects qui vous déplaisent parfois ? Sur quel(s) secteur(s) peut-on les trouver ? (noir)	
<u>3- L'état écologique du cours d'eau</u>	- Selon vous, l'Albarine est-elle une rivière en bonne santé ? <i>Bon état écologique (gestionnaires)?</i> - Quels sont les signes et/ou arguments qui vous font penser cela ? Avez déjà pu les observer sur un secteur particulier ? (vert)	

<u>4-</u> <u>L'intermittence et le fonctionnement du cours d'eau au</u>	<u>Photo-questionnaire :</u> Présentation des photos non-asséchées : - Est-ce que ces paysages vous plaisent ? Pourquoi ? - Selon vous, ces paysages traduisent-ils une bonne santé du cours d'eau ? <i>(ces questions seront posées simultanément pour les deux séries de photos)</i> Présentation des photos asséchées : - Est-ce que ces paysages vous plaisent ? Pourquoi ? - Selon vous, ces paysages traduisent-ils une bonne santé du cours d'eau ? - <u>Parmi les 4 photos, laquelle représente le mieux ce qu'est l'Albarine pour vous ?</u>	
<u>4-</u> <u>L'intermittence et le fonctionnement du cours d'eau au</u>	<u>Connaissance des mécanismes et des impacts de l'assèchement :</u> -Etes-vous surpris que l'Albarine s'assèche par moment ? - Sur quel(s) secteur(s) se produisent ces assèchements ? (rouge) -Selon vous, à quoi cet assèchement est-il lié ? Quels sont les mécanismes qui conduisent à cet assèchement ?	

	- Avez-vous remarqué un rythme, un cycle, une régularité, des périodes d'assèchement ? Si oui, lequel ? Quels peuvent en être les causes ? - A votre avis, ces assèchements ont-ils une influence sur l'écologie et la biodiversité du cours d'eau ? - comment réagit la faune ? Qu'est-ce qui vous fait dire cela ? - comment régit la flore ? Qu'est-ce qui vous fait dire cela ? - Pensez-vous que certaines activités dans le bassin versant puissent accentuer les assèchements ? Lesquelles ? Et comment ? Où sont-elles situées ? (violet) - Depuis que vous habitez ici, avez-vous observé un changement concernant ces périodes d'assèchement du cours d'eau ou est-il le même ? En quoi a-t-il changé ? Selon vous, qu'est ce qui pourrait expliquer ce changement ?	
4- <u>L'</u> <u>intermit</u> <u>tence et le</u> <u>fonctionn</u> <u>ement du</u> <u>cours</u> <u>d'</u> <u>eau</u>	<u>Informations et modification des pratiques :</u> - Je vous parle « d'assèchements » aujourd'hui, est-ce que cet état du cours d'eau c'est quelque chose dont vous avez beaucoup entendu parler ? - Dans quel contexte ? Par qui ?	

	Avec quel support ? -Avez-vous déjà entendu parler de mesures de prévention pour lutter contre ces assèchements ? - A titre personnel, avez-vous déjà modifié vos pratiques dans ce but ? <u>Projection dans le futur :</u> - Dans 25-30 ans, pensez-vous que l'Albarine sera la même que celle que vous connaissez aujourd'hui ? (<i>Qu'est-ce qui pourrait expliquer ce changement ?</i>) - Les modèles scientifiques tendent à montrer que les assèchements de l'Albarine vont se répéter et s'amplifier. Est-ce préoccupant pour vous ? - Quels problèmes cela pourrait-il poser selon vous ? - Peut-on selon vous faire quelque pour limiter cela? Comment ? - Avez-vous entendu parler de projets de restauration de l'Albarine ? Qu'en savez-vous ? Quels bénéfices voyez-vous à ces projets ? Faudrait-il, selon vous, les développer à l'avenir ?	
--	--	--

Fond de carte IGN présenté aux enquêtés (1:



8. Bibliographie

ADAM M., 2016, « La production de l'urbain durable – L'enrôlement des concepteurs et des habitants par l'intégration des contradictions », Thèse de doctorat en géographie sous la direction de D. MARTOUZET, Université François Rabelais de Tours, 2135 p.

ACUÑA V. *et al.*, mars 2014, "Why Should We Care about Temporary Waterways?", *Science*, Vol. n°343, pp. 1080-1082

ANDRE Y., BAILLY A., FERRAS R., GUERIN J.-P. et GUMUCHIAN H., 1989, *Représenter l'espace. L'imaginaire spatial à l'école*, Paris, Economica, 227 p.

ARMANI G., 2011, « Silure et PCB : deux intrus dans l'espace fluvial pour penser l'ordre naturel », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Hors-série 10 URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/11305>

ARMSTRONG A. *et al.*, 2012, "What's a Stream Without Water? Disproportionality in Headwater Regions Impacting Water Quality", *Environmental Management*, 12 p.

TRICOT J., Aristote, 1995, *La Politique*, éd. Librairie Philosophique Vrin, coll. Biblio Textes Philosophiques, Paris, 595 p.

BACHELARD G., 1993, (1942), *L'eau et les rêves : Essai sur l'imagination de la matière*, Le Livre de Poche, coll. Biblio Essais, Paris, 222 p.

BAECHLER L., 2017, *L'accès à l'eau – Enjeu majeur du développement durable*, éd. Deboeck supérieur, coll. Planète Enjeu, Paris, 36 p.

BAILLY A., 1989, « L'imaginaire spatial. Plaidoyer pour la géographie des représentations », *Espaces Temps, les Cahiers*, 40-41, pp. 53-58

BAILLY A., 1985, « Distances et espaces : vingt ans de géographie des représentations », *L'Espace Géographique* n°3, pp. 197-205 français

BALLY F., 2017 « Quels services écosystémiques culturels sont produits par des citoyens et quelles valeurs y associent-ils ? », *Environnement Urbain / Urban Environment* [Online], Volume 11

BARMUTA L.A., 2003, "Imperilled rivers of Australia: Challenges for assessment and conservation", *Aquatic Ecosystem Health & Management* Vol. 6, pp. 55-68

BARRAULT G., BILLARD G., DAVID M., *et al.*, 2016, *L'eau, patrimoine naturel de Saint-Maurice-de-Rémens : Ses rivières, ses ruisseaux, ses zones humides...*, édité par l'association "Rencontres et Culture" de Saint-Maurice-de-Rémens, 112 p.

BARTHELEMY C., 1999, « Le Rhône, masculin, populaire et « lieu de nature » ? Le fleuve à l'épreuve des pratiques de pêche amateur : la pêche des aloses et la pêche de la carpe au No-Kill », In *Le Monde alpin et rhodanien, Revue régionale d'ethnologie*, 27-1-3, pp. 141-158

BARTHELEMY C., 2000, « Nature Populaire contre nature savante ? Rencontre entre pêcheurs au carrelet et gestionnaires autour de l'aloise du Rhône », *Bulletin français de la pêche piscicole*, 357/358, pp. 461-468.

BERDOULAY V., 1974, « Remarques sur la géographie de la perception », *L'Espace géographique* n°3, pp. 187-188

BERTHIER N., 2002, *Les techniques d'enquête en sciences sociales*, Paris, Armand Colin, 352 p.

BETHEMONT J., HONEGGER A. et LE LAY Y.-F., 2006. "Les paysages des eaux douces". *Géokonfluences*. Disponible sur : <http://geoconfluences.ens-lsh.fr>

BETHEMONT J., 2003, "L'eau et le sacré". *Actes du Festival International de Géographie Eau et Géographie*, Saint-Dié-des-Vosges, n.p. Disponible sur : http://xxi.ac-reims.fr/fig-st-die/actes/actes_2003/default.htm

BLACHE J., 1959, « Sites urbains et rivières françaises », *Revue de géographie de Lyon*, vol. 34, n°1, pp. 17-55.

BLANCHET A. et GOTMAN A., 2003, *L'enquête Et Ses Méthodes - L'entretien*, Nathan Université, Poche, coll. 128 : Sociologie, 128 p.

BODIN F., 1999, « Handicaps et sociétés : l'aménagement de l'espace comme concept d'intégration », *Caen : Université de Caen*, pp. 51-54

BOHN BERTOLDO R. et BOUSFIELD A. B. S., 2011, « Représentations sociales du changement climatique : effets de contexte et d'implication », *Temas em Psicologia*, Vol. 19, n°1, pp. 121-137

BONIN M. et ANTONA M., 2012, « Généalogie scientifique et mise en politique des services écosystémiques et services environnementaux », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [Online], Volume 12 numéro 3

BOTTÉ F., 2015, *Tous les ponts sur l'Albarine*, Les Ogres de papier, Belley, 170 p.

BOYER A-L, 2014, « La qualité de la rivière d'Ain. Quelles représentations chez les riverains, les acteurs et les usagers ? », Mémoire de recherche, Ecole Normale Supérieure de Lyon, 129 p.

BREDIF H., BERTRAND F., TABEAUD M., 2015, « Redéfinir le problème climatique par l'écoute du local : éléments de propédeutique », *Natures Sciences Sociétés* 2015/Supp. 3 (Supplément), pp. 65-75.

BREWER S.K., MCMANAMAY R.A., MILLER A.D., *et al.*, 2016, "Advancing Environment Flow Science: Developing Frameworks for Altered Landscapes and Integrating Efforts Across Disciplines", *Environmental Management Vol. 58*, pp. 175-192

BRUN A. et LASSERRE F. (dir.), 2012, *Gestion de l'eau. Approche territoriale et institutionnelle*, Québec, Presse de l'Université du Québec, 230 p.

BRUNET R., 1974, « Espace, perception et comportement », *L'Espace Géographique* n°3, pp. 189-204

BURMIL S., HETHERINGTON J. D., DANIEL T. C., 1999, "Human values and perceptions of water in arid landscapes", *Landscapes and Urban Planning* 44, pp. 99-109

CHARLIER B., 1999, *La défense de l'environnement : entre espace et territoire Géographie des conflits environnementaux déclenchés en France depuis 1974*. Thèse de Géographie. Université de Pau et des Pays de l'Adour

CHIROL B., Genèse et évolution de la Cluse des Hôpitaux (Bugey de l'Ain) Apport des formes et formations karstiques – 2005, 111 p.

CLAM J., 2004, « Qu'est-ce qu'un bien public ? Une enquête sur le sens et l'ampleur d'une socialisation de l'utilité », in *Trajectoires de l'immatériel - Contribution à une théorie de la valeur et de sa dématérialisation*, CNRS Editions, coll. Sociologie, Paris, 198 p.

CLAVAL P., 1974, « La géographie et la perception de l'espace », *L'Espace géographique* n°3, pp. 179-187

CLAVAL P., 2012, *De la Terre aux hommes*, Paris, Armand Colin, 413 p.

CLIFFORD H.F., 1966, "The ecology of invertebrates in an intermittent stream." *Investigations of Indiana Lakes and Streams Vol.7*, pp. 57-98.

CORBIN A., 2008, *Le Miasme et la Jonquille*, Flammarion, coll. Champs Histoire, 425 p.

COTTET M., 2010, *La perception des bras morts fluviaux - Le paysage, un médiateur pour l'action dans le cadre de l'ingénierie de la restauration. Approche conceptuelle et*

méthodologique appliquée aux cas de l'Ain et du Rhône, Thèse de Doctorat en Géographie, Université Jean Moulin, Lyon 3, 359 p.

COTTET M., 2013, « Caractériser les valeurs environnementales au cours du temps : une étape indispensable à la gestion des patrimoines naturels : Le cas de la restauration des bras morts de l'Ain et du Rhône », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [Online], URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/13558> ; DOI : 10.4000/vertigo.13558

CUAZ M, MEURET B, PIEGAY H, 1996, « L'enquête auprès des usagers et des propriétaires riverains, quel intérêt pour la gestion des rivières ? », *Géocarrefour*, Vol.71, pp. 353-362.

CULLEN, P., 1990. "The turbulent boundary between water science and water management", *Freshw. Biol.* 24, pp. 201-209

CUNY C., 2013, « La légitimité du « savoir d'usage » dans les dispositifs participatifs locaux : Le conseil des habitants de Marzahn Nord, Berlin-Est », *Presses Universitaires de Rennes. Savoirs citoyens et démocratie urbaine*, pp. 85-93

DARTIGUEPEYROU C., 2013 « Où en sommes-nous de notre conscience écologique ? », *Vraiment Durable*, vol.2, n°4, pp. 15-28

DATRY T., CORTI R., et al., 2011, "Flow intermittence controls leaf litter breakdown in a French temporary alluvial river: the "drying memory", *Aquatic sciences* n°73, pp. 471-483

DATRY T., 2012, "Benthic and hyporheic invertebrate assemblages along a flow intermittence gradient: effects of duration of dry events", *Freshwater Biology* Vol. 5, Issue 3, pp.573-574

DATRY T., LARNED S.T., TOCKNER K., 2014, "Intermittent Rivers: A Challenge for Freshwater Ecology", *BioScience* Vol. 64, Issue 3, pp. 229-235.

DATRY T., BONADA N., HEINO J., 2016, "Towards understanding the organization of metacommunities in highly dynamic ecological systems", *Oikos* Vol. 125, pp. 149-159

DE LA SOUDIERE M., 2017, « Le changement climatique, une « grande peur » collective ? », *Communications* 2017/2 (n° 101), pp. 173-185.

DELSE J., MAGDALENO F., 2017, "Flow patterns in temporary rivers: a methodological approach applied to southern Iberia", *Hydrological Sciences Journal* Vol. 62, Issue 10, pp. 1551-1563

DE GIROLAMO A.M., BOURAOUI F., et al., 2017, "Hydrology under climate change in a temporary river system: Potential impact on water balance and flow regime", *River Research and Applications* Vol. 33, Issue 7, pp. 1219-1232

- DESCARTES R., 2009, *Méditations métaphysiques*, Flammarion, GF Philosophes, 226 p.
- DESCARTES R., 2000, *Le Discours de la Méthode*, Flammarion, GF Philosophes, 189 p.
- DI MEO G., 2008, « Une géographie sociale entre représentations et actions », *Montagnes Méditerranéennes et développement territorial*, pp. 13-21
- DÖLL P., SCHMIED H.M., 2012, "How is the impact of climate change on river flow regimes related to the impact on mean annual runoff? A global-scale analysis", *Environmental Research Letters Vol.7*, 11 p.
- DOWNS P.W., GREGORY K.J., 2004, *River channel management: towards sustainable catchment hydrosystems.*, Hodder Arnold, London, 408 p.
- DROZ Y. *et al.*, 2014, « Le champ du paysage – Représentations paysagères et processus de légitimation des usages sociaux du paysage : de la Vue-des-Alpes au Pays-d'Enhaut », *Landscapes and Habitats of the Alps*, 67 p.
- DURKEIM E., 2006, « Représentations individuelles et représentations collectives », *Les cahiers psychologie politique* [En ligne], numéro 8, URL : <http://lodel.irevues.inist.fr>
- DZIEDZICKI, J-M, 2004, « Au-delà du Nimby : le conflit d'aménagement, expression de multiples revendications » In : *Conflits et territoires* [en ligne]. Tours : Presses universitaires François-Rabelais, pp. 35-64
- EHRlich P.R. et WILSON E.O., 1991, « Biodiversity Studies - Science and Policy », *Science* Vol.253 (5021), pp. 758-762
- ELISSALDE B., 2014, « *Terrain* », article sur Hypergeo.eu
- FREMONT A., 2009 (édition originale 1976), *La région, espace vécu*, Flammarion, 288 p.
- FREMONT A., 1974, « Recherches sur l'espace vécu », *L'Espace Géographique* n°3, pp. 231-238
- GLEICK P.H., 2003, "Global Freshwater Resources: Soft-Path Solutions for the 21st Century", *Science* Vol. 302, Issue 5650, pp. 1524-1528
- GOLIARD F., 2010, "Les cours d'eau : entre droit de propriété et droits d'usages. L'exemple français", *Les Cahiers de droit*, vol.51, pp. 637-658
- GÓMEZ R., HURTADO I., SUÁREZ M.L., et VIDAL-ABARCA M.R., 2005, "Ramblas in south-east Spain: threatened and valuable ecosystems", *Aquat Conserv* Vol. 15, pp. 387-402
- GUILLAUME O., 2013, « Pêcheurs à la mouche : de l'activité sportive à la maîtrise des risques en rivière », *Staps* 2013/1 (n°99), p. 11-21.

GUISEPELLI E. et FLEURY Ph., 2007, « Le paysage à la croisée des choix de développement local : quelles connaissances pour quels enjeux ? Quels outils pour l'action ? » In *Paysages : de la connaissance à l'action*, sous la dir. de Martine Berlan-Darqué, Update Sciences & Technologies, Editions Quæ, pp.251-262.

HAINES-YOUNG R. et POTSCHIN M., 2009, « The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being », In: Raffaelli, D. & C. Frid (eds.): *Ecosystem Ecology: a new synthesis*. BES Ecological Reviews Series, CUP, Cambridge, 31 p.

HANS R.K., FAROOQ M., SURESH BABU G., *et al.*, 1999, "Agricultural produce in the dry bed of the River Ganga in Kanpur, India – a new source of pesticide contamination in human diets", *Food Chem Toxicol Vol. 37*, pp.847-852

HEIDEN S., MAGUE J., PINCEMIN B., 2010, « TXM : une plateforme logicielle open-source pour la textométrie ? conception et développement », in BOLASCO S., *Proceedings of 10th International Conference on the Statistical Analysis of Textual Data*, Vol. 2, Roma, pp. 1021-1032, Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto.

IMBERT G., 2010, « L'entretien semi-directif : à la frontière de la santé publique et de l'anthropologie », *Recherche en soins infirmiers*, n°102, Association de recherche en soins infirmiers (ARSI), 102 p.

KANT E., 1848, *Critique de la raison pratique*, Librairie Philosophique de Ladrangue, Paris

KEMPTON W., 1997, « How the public views climate change », *Environment*, 39 (9), pp. 12-21.

KIRAT T. et TORRE A., 2006, « Conflits d'usages et dynamiques spatiales les antagonismes dans l'occupation des espaces périurbains et ruraux », *Géographie, économie, société* 2006/3 (Vol. 8), pp. 293-298.

KONDOLF G. M. & LARSON M., 1995. « Historical channel analysis and its application to riparian and aquatic habitat restoration », *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, Vol. 5, No. 2, pp. 109-126.

LAMOUREUX N., AUGÉARD B., BARAN P., *et al.*, 2016, « Débits écologiques : la place des modèles d'habitat hydraulique dans une démarche intégrée », EDP Science, 27p.

LANG DELUS C., 2011, « Les étiages : définitions hydrologique, statistique et seuils réglementaires », *Cybergeo : European Journal of Geography*, document 571, en ligne, consulté le 6 mars 2018.

LARNED S.T., *et al.*, 2010a, "Longitudinal river ecohydrology: flow variation down the lengths of alluvial rivers", *Ecohydrology Vol.2*, online in Wiley InterScience, 19 p.

LARNED S.T., et al., 2010b, "Emerging concepts in temporary-river ecology", *Freshwater Biology* Vol.55, Issue 4, pp. 717-738

LASLAZ L., 2015 : « conflit environnemental », *Hypergéô, glossaire de termes géographiques en ligne*, <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article635>.

LASLAZ L., GAUCHON C., DUVAL M., HERITIER S., 2014 : *Les espaces protégés, entre conflits et acceptation*, Editions Belin, 431 p.

LEROUX N., 2008, « Qu'est-ce qu'habiter ? Les enjeux de l'habiter pour la réinsertion », *VST - Vie sociale et traitements*, ERES, n° 97, pp. 14-25

LEFEBVRE, H., 2005 (1974), *La production de l'espace*, Paris : Anthropos, 512 p.

LEFEBVRE, R., 2005, « La proximité à distance : Typologie des interactions élus-citoyens » In : *La proximité en politique : Usages, rhétoriques, pratiques [en ligne]*. Rennes : Presses universitaires de Rennes

LEIBOLD M.A., et al., 2004, "The metacommunity concept: a framework for multi-scale community ecology" – *Ecol. Lett.* 7, pp. 601-613.

LE LAY Y-F., 2016, « Représentation », notion à la une de Géoconfluences, [en ligne] URL : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/a-la-une/notion-a-la-une/notion-a-la-une-representation>

LE LAY Y-F., 2007, *Les hommes et le bois en rivière. Représentations, pratiques et stratégies de gestion dans le cadre de l'entretien des cours d'eau*, Thèse de Géographie, Université Jean Moulin - Lyon III, 571 p.

LE QUELLEC J-L. et SERGENT B., 2017, *Dictionnaire critique de mythologie*, CNRS Editions, 1576 p.

LESPEZ L., GERMAINE M-A, BARRAUD R., 2016, « L'évaluation par les services écosystémiques des rivières ordinaires est-elle durable ? », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [Online]*, Hors-série 25

LEVEAU P., 2008, « La gestion intégrée de l'eau dans l'histoire environnementale : savoirs traditionnels et pratiques modernes », *Nature Sciences et Sociétés*, vol.16, compte-rendu de colloque à Québec, Canada, 27-29 octobre 2006, 72 p.

LEVY B., 2014, « Géographie, mythe, conte, archétype : une introduction », *Le Globe ; revue genevoise de géographie*, pp. 5-17.

- LUCARELLI A., 2010, « La nature juridique de l'eau entre bien public et bien commun », in *Droit et gestion des collectivités territoriales. Les enjeux de la gestion locale de l'eau*, Tome 30, éd. Le Moniteur, Paris, 733 p.
- LUYAT M., 2014 (1^{ère} édition : 2009), *La perception*, coll. Les topos, Dunod, 126 p.
- LYNCH K., 1998, *L'image de la Cité*, Dunod, 221 p.
- MARCEL J-C, 2004, « REPRÉSENTATIONS COLLECTIVES », *Encyclopædia Universalis* [en ligne],
URL : <http://www.universalis-edu.com/encyclopedia/representations-collectives/>, consulté le 22 mars 2018.
- MARIS V., 2014, *Nature à vendre*, Paris, Édition Quae, collection « Sciences en questions », 96 p.
- MATAGNE P., 2003, « Aux origines de l'écologie », *Innovations*, vol. 2, n°18, pp.27-42
- MATTEI M-F., 1986, *Espace et représentations. Compte-rendu de : J.-P. Guérin et H. Gumuchian, Les représentations en actes, dans Espaces Temps-Les Cahiers*, 34-35, « Braudel dans tous ses états. La vie quotidienne des sciences sociales sous l'empire de l'histoire », sous la direction de François Dosse. p. 111
- MERAL Ph. et PESCHE D., 2016, « Les services écosystémiques selon le Millenium Ecosystem Assessment », in MERAL Ph. et PESCHE D. (dir.) *Les services écosystémiques - Repenser les relations nature et société*, éditions Quae, coll. Nature et Société, pp. 15-34
- MASSARDIER G., 2009 « La gouvernance de l'eau : Entre procédure de concertation et régulation « adhocratique ». Le cas de la gestion de la rivière Verdon en France », *VertigO - La revue en sciences de l'environnement*, [Online], Hors-Série 6
- MONNET J., 1998, « La symbolique des lieux : pour une géographie des relations entre espace, pouvoir et identité », *Cybergeog : European Journal of Geography* [Online], Political, Cultural and Cognitive Geography, document 56, URL : <http://journals.openedition.org/cybergeog/5316>
- MONNET J., 1999, « Les échelles de la représentation et de l'aménagement du territoire », *Territorio y cultura: del campo a la ciudad. Últimas tendencias en teoría y método. Memorias del Primer Seminario Internacional sobre Territorio y Cultura*, Université de Caldas, Département d'anthropologie et de sociologie, Colombie, p. 1
- MORO A., 2003, « Sport et intégration des élèves handicapés », *Agora-Débats-Jeunesse, Sports et intégration sociale*, n°33, pp. 30-40

MOSCOVICI, S. 2003 (1989). « Des représentations collectives aux représentations sociales : éléments pour une histoire », in Jodelet (dir.), *Les représentations sociales*, 7ème éd, Paris : Presses Universitaires de France, p. 79-103.

MOSCOVICI S., 2004, *La psychanalyse, son image et son public*, Presses Universitaires de France – PUF, Bibliothèque de psychanalyse, 506 p.

PAHL-WHOSTL C. et al., 2013, "Environmental flows and water governance: managing sustainable water uses", *Current Opinion in Environmental Sustainability* Vol. 5 Issues 3-4, pp. 341-351

PERRET B., 2011, *Pour une raison écologique*, Flammarion, coll. Essais, 275p.

PETRELLA R., 1996, *Le bien commun : Éloge de la solidarité*, Éditions Labor, 93 p., 1996.

PLATON, 2002, *La République*, Flammarion, coll. Garnier Flammarion / Philosophie, 801 p.

PUSCHIASIS O., 2015, *Des enjeux planétaires aux perceptions locales du changement climatique : pratiques et discours au fil de l'eau chez les Sherpa du Khumbu (région de l'Everest, Népal)*, Thèse de Géographie, Université Paris Ouest Nanterre La Défense

RACINE J-B, 2010, « Géographie, éthique et valeurs », *Géographie et cultures*, 74 | 2010, pp. 27-42.

RAFFESTIN C., 1995, « Les ingérences paradoxales de la pensée écologique », in F. Sabelli (dir.), *Écologie contre nature. Développement et politique d'ingérence*, PUF - Nouveaux Cahiers de l'IUED (coll. Enjeux), Paris -Genève, p. 42.

REICH P., MCMASTER D., BOND N., METZELING L., LAKE P.S., 2009, "Examining the ecological consequences of restoring flow intermittency to artificially perennial lowland streams: Patterns and predictions from the Broken—Boosey creek system in northern Victoria, Australia", *River Research and Applications* Vol. 26 Issue 5, pp. 529-545

RENARD J-P, 2012, « La Nature ? Un concept bien complexe pour le géographe ! », *Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement [En ligne]*, 13

RIPOLL F. et VESCHAMBRE V., 2005, « Introduction : L'appropriation de l'espace comme problématique », *Noréis*, 195 | 2005, pp. 7-15.

ROCHE M. F., 1986, *Dictionnaire français d'hydrologie de surface*, Masson, 288 p.

RUIZ SINOGA J.D., GROSS T.L., 2013, "Droughts and their social perception in the mass media (Southern Spain)", *International Journal of Climatology* n°33, pp.709-724

SAJALOLI B., 2016, « Mares au diable et marais ensorcelés », *Géoconfluences*, Dossier : Fait religieux et construction de l'espace, en ligne, URL : <http://geoconfluences.ens->

lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-thematiques/fait-religieux-et-construction-de-l-espace/corpus-documentaire/mares-au-diable-et-marais-ensorceles

SALLES J-M., 2010, « Évaluer la biodiversité et les services écosystémiques : pourquoi, comment et avec quels résultats ? », *Natures Sciences Sociétés*, Vol. 18, pp. 414-423

SALLIOU L., 2017, « Des représentations du changement climatique aux logiques d'action qui les influencent : Enquête auprès des décideurs de l'agglomération paloise », *Mémoire de Master*, Université de Pau et des Pays de l'Adour, 93 p.

SAMUELSON P., 1954, "The Pure Theory of Public Expenditure". *Review of Economics and Statistics* (The MIT Press) vol.36, n°4, pp. 387-389.

SHELDON F., BUNN S. E., HUGHES J. M., ARTHINGTON A. H., BALCOMBE S. R., FELLOWS C. S., 2010, "Ecological roles and threats to aquatic refugia in arid landscapes: Dryland river waterholes." *Marine and Freshwater Research Vol. 61*, pp. 885-895.

SHUMAKER S.A et TAYLOR R.B, 1983, "Toward a Clarification of People-Place Relationships: a Model of Attachment to Place", In, *Environmental Psychology. Directions and Perspectives*, London, United Kingdom: Sage Publications, pp. 219-251

SNELDER T.H., DATRY T., LAMOUROUX N., LARNED S.T., SAUQUET E., PELLA H., CATALOGNE C., 2013, "Regionalization of patterns of flow intermittence from gauging station records." *Hydrological Earth System Sciences Vol. 17*, pp. 2685-2699.

SPINOZA B., 1994, *L'Éthique*, Folio, Folio Essais, 398 p.

STEWART A. L., von SCHILLER D., et al., 2012, "When the river runs dry: human and ecological values of dry riverbeds", *Front Ecol Environ* n° 10, pp. 202-209

STOCK M., 2006, « Pratiques des lieux, modes d'habiter, régimes d'habiter : pour une analyse trialogique des dimensions spatiales des sociétés humaines », *ravaux de l'Institut de Géographie de Reims*, 2006, 115-118, pp.213-230. <halshs-00716573>

STOCK M., 2004, « L'habiter comme pratique des lieux géographiques », *Espacetemps.net*, <https://www.espacetemps.net/articles/habiter-comme-pratique-des-lieux-geographiques/>

STUBBINGTON R. et al., 2018, "Biomonitoring of intermittent rivers and ephemeral streams in Europe: Current practice and priorities to enhance ecological status assessments", *Science of The Total Environment Vol. 618*, pp. 1096-1113

SUBRA P., 2007, *Géopolitique de l'aménagement du territoire*, Armand Colin, 326 p.

TAYLOR M.P. et STROKES R., 2005, "*When is a River not a River? Consideration of the legal definition of a river for geomorphologists practising in New South Wales, Australia*", *Australian Geographer*, vol. 36, n°2, pp. 183-200

TVERSKY A. et KAHNEMAN D., 1974, A Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases, *Science*, New Series, Vol. 185, No. 4157, pp. 1124-1131

VLES V. et CLARIMONT S., 2016, *Impacts des mesures de préservation des sites naturels exceptionnels : rapport final de recherche*. [Rapport de recherche] UMR CERTOP 5044; UMR PASSAGES 5319, 525 p.

WEBER M., 2002 (préface de ARON R. ; traduction de FREUND J.) , *Le Savant et le Politique*, 10 X 18, 224 p.

WILLIAMS D.D., HYNES H.B.N., 1976, "The ecology of temporary streams I. The faunas of two Canadian streams." *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie und Hydrographie* Vol. 61, pp. 761-787.

World Meteorological Organization (et UNESCO), 2012, Glossaire International d'Hydrologie, en ligne, consulté le 6 mars 2018, 469 p.

WEBER M., 2003, *Économie et Société*, Pocket Agora, 410 p.

WYBE K., 1988, *Themes, scenes and taste in the history of Japanese garden art*, Leiden University Japonica Neerlandica Series Vol.3, Gieben Publishers, Amsterdam, 355 p.

YILDIRIM H., REQUIER-DESJARDINS M. Et REY-VALETTE H., 2017, « Étudier la perception des services écosystémiques pour appréhender le capital environnemental d'un territoire et ses enjeux de développement, le cas de la péninsule de Karaburun en Turquie », *Développement durable et territoires* [Online], Vol. 8, n°3

Etudes. et Rapports scientifiques

AUBÉ D., 2016, *Impacts du changement climatique dans le domaine de l'eau sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Bilan actualisé des connaissances. Rapport de l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse*, Collection « eau & connaissance », 114 p.

DATRY T., CORTI R., PHILIPPE M., CLARET C., DUMONT B., SAUQUET E., LE GOFF G., et ROGER P., 2012, *Rivières intermittentes du bassin RMC fonctionnement écologique dans un contexte de mise en application de la DCE. Rapport final Cemagref*, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, 61 p.

FABRE J., 2012, *Impacts du changement climatique dans le domaine de l'eau sur les bassins Rhône Méditerranée et Corse, bilan des connaissances, Rapport de l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse*, 65 p.

PELTE T., NAVARRO L., STROFFEK S., DUPRE LA TOUR J., DATRY T., 2014, *Les cours d'eau intermittents – Eléments de connaissance et premières préconisations*, Note du secrétariat technique du SDAGE Rhône Méditerranée, 16 p.

RIVIERE-HONEGGER A., COTTET M., MORANDI B., 2015, *Connaître les perceptions et les représentations : quels apports pour la gestion des milieux aquatiques ?*, ONEMA, *Comprendre pour agir*, 180 p.

SIABVA (Syndicat Intercommunal du Bassin Versant de l'Albarine), 2010, *Contrat de Rivière de l'Albarine 2011-2016 – Dossier définitif*, 119 p.

SIABVA (Syndicat Intercommunal du Bassin Versant de l'Albarine), 2010, *Contrat de Rivière de l'Albarine 2011-2016 – Dossier de synthèse*, 22 p.

SIABVA (Syndicat Intercommunal du Bassin Versant de l'Albarine), 2010, *Contrat de Rivière de l'Albarine 2011-2016 – Programme d'actions*, 163 p.

SIABVA (Syndicat Intercommunal du Bassin Versant de l'Albarine), 2010, *Contrat de Rivière de l'Albarine 2011-2016 – Atlas Cartographique*, 23 p.

ZABR (Zone Atelier Bassin du Rhône), 2002, *Accord Cadre ZABR – Agence de l'Eau ; Fiche projet « Détermination et perceptions sociales des débits écologiques dans les rivières intermittentes eFLOW-INT »*, 6 p.

ZABR (Zone Atelier Bassin du Rhône), 2017, *Compte-rendu du comité de suivi Agence de l'Eau*, 6 p.

Textes de loi

Charte européenne de l'eau, 1968

Articles de presse

LAIME M., 2017, « L'environnement, nouvelle frontière du capitalisme », Les blogs du diplo, disponible en ligne sur www.monde-diplomatique.fr

LE COURRIER DE LA NATURE, n°294, janvier-février 2016, p. 16

Sitographie

- www.cnrtl.fr (Centre National des Ressources Textuelles et Lexicales), consulté régulièrement
- AAPPMA – Vallée de l'Albarine (Ain) : <http://www.peche-albarine.com>, consulté le 6 mars 2018
- [Hydro-eaufrance.fr](http://hydro-eaufrance.fr), consulté le 11 avril 2018

9. Table des figures

Figure 1 : Les différents patrons d'assèchement des rivières intermittentes.....	10
Figure 2 : Les régimes de flux de l'Albarine, des variations visibles	11
Figure 3 : Les différents facteurs de l'intermittence des rivières	12
Figure 4 : Les liens entre les services écosystémiques et le bien-être humain	20
Figure 5 : L'intermittence de la rivière Albarine, un phénomène naturel.....	24
Figure 6 : Les débits mensuels de l'Albarine sur 4 ans : une irrégularité relative	25
Figure 7 : Les débits journaliers de l'Albarine mesurés en 2015	27
Figure 8 : Le retour de l'eau dans le lit de l'Albarine, le 31 mai 2018, à Saint-Maurice de Rémyens	29
Figure 9 : Chaley avant les travaux de restauration.....	37
Figure 10 : Chaley après les travaux de restauration.....	37
Figure 12 : L'évolution du lit de l'Albarine entre 1972 et 1980 à Saint-Denis-en-Bugey	40
Figure 13 : Présentation générale des enquêtes	51
Figure 14 : Synthèse des thèmes abordés dans la grille d'entretien	52
Figure 15 : Exemple de calcul de spécificité sur TXM.	58
Figure 16 : La fonction "cooccurrence" dans TXM	59
Figure 17 : La fonction "concordance" dans TXM	59
Figure 18 : Interface du logiciel Atlas-Ti	60
Figure 19 : Nuage de mots général à partir de tous les entretiens sur Atlas-Ti.....	61
Figure 20 : les activités pratiquées	62
Figure 21 : Echantillonnage des pêcheurs rencontrés	63
Figure 22 : La photo considérée comme étant la plus représentative.....	74
Figure 23 : Calcul de spécificités des dérivés d'"intermittence"	77
Figure 24 : AFC en fonction des statuts des enquêtes.....	78
Figure 25 : Zooms sur les mots utilisés en fonction du statut.....	79
Figure 26 : Nuage de mots relatifs à l'état écologique de la rivière	81
Figure 27 : Graphique de spécificités calculé à partir du terme "assecs" et de la localisation des enquêtes	82
Figure 28 : Nuage de mots issu des descriptions données de la rivière.....	83
Figure 29 : Fréquence d'aperçu de la rivière.....	84
Figure 30 : Graphique de spécificités calculé à partir du terme "inondations"	87
Figure 31 : Réaction des enquêtes face à l'assèchement de lit de la rivière	89
Figure 32 : Réseau des causes invoquées pour expliquer l'intermittence	93

Figure 33 : Causes de l'intermittence selon les enquêtés	95
Figure 34 : Typologie des services écosystémiques identifiés	100
Figure 35 : Les services écosystémiques identifiés selon les statuts des enquêtés.....	101
Figure 36 : Les services écosystémiques dans les discours des enquêtés	103
Figure 37 : L'Albarine, une rivière aimée au croisement des relations entre les habitants.....	106

10 Table des photographies

Photo 1 : La ripisylve près de Bettant.....	21
Photo 2 : L'Albarine depuis le pont de Trépont, à l'amont de la cascade de Charabotte	27
Photo 3 : Le lit de l'Albarine à sec, le 28 juin 2018.....	28
Photo 4 : L'Albarine le 4 juin 2018 après de forts orages	30
Photo 5 : Les quais de Saint-Rambert.....	31
Photo 6 : L'Albarine traversant Tenay.....	31
Photo 7 : Le sentier de Bettant, un lieu privilégié pour de multiples pratiques	32
Photo 8 : Le chemin de Bettant, un espace aménagé pour les promeneurs	32
Photo 9 : L'ancienne cimenterie, dans les Gorges de l'Albarine	34
Photo 10 : L'ancienne fromagerie longeant l'Albarine	35
Photo 11 : Au premier plan, la centrale hydraulique qui alimentait l'usine en électricité.....	35
Photo 12 : Plaine de Chaley après les travaux : le lit n'est plus incisé	38
Photo 13 : A gauche, la route départementale et le quai de Saint-Rambert	38
Photo 14 : Les inondations de 1990 à Saint-Maurice-de-Rémens	39
Photo 15 : Photo n°1 du photo-questionnaire.....	53
Photo 16 : Photo n°2 du photo-questionnaire.....	53
Photo 17 : Photo n°3 du photo-questionnaire.....	54
Photo 18 : Photo n°4 du photo-questionnaire.....	54
Photo 19 : Aperçu de l'utilisation du fond de carte par l'Int13	56
Photo 20 : Aperçu de l'utilisation du fond de carte par l'Int14.....	56
Photo 21 : Truites arc-en-ciel de pisciculture lâchées par l'AAPPMA de Torcieu	66
Photo 22 : Marqueurs de crues à Chaley.....	86

11. Table des cartes

Carte 1 : La zone d'étude : vallée de l'Albarine et plaine de l'Ain	22
Carte 2 : La confluence de l'Albarine avec l'Ain.....	23
Carte 3 : Localisation (lieu de résidence) des enquêtés et découpage des secteurs d'étude.....	49
Carte 4 : Les sociétés de pêche sur l'Albarine	64
Carte 5 : Lieux préférés par les enquêtés	72
Carte 6 : Lieux perçus comme déplaisants	75
Carte 7 : Les zones d'assèchement selon les enquêtés	91

12. Table des matières

REMERCIEMENTS	5
SOMMAIRE	7
1. INTRODUCTION	8
2. ÉTAT DE L'ART ET CONTEXTUALISATION	9
2.1. LES COURS D'EAU INTERMITTENTS, DES OBJETS PEU ETUDIÉS DONT LA GESTION DEMEURE IMPRECISE	9
2.1.1. <i>Un fonctionnement hydrologique et écologique particulier</i>	9
2.1.1.1. Le caractère intermittent, un phénomène naturel ?	9
2.1.1.2. Les sciences et les cours d'eau intermittents : un intérêt tardif et une connaissance encore lacunaire	13
2.1.2. <i>Un fonctionnement spécifique qui questionne la valeur accordée à ces milieux par les hommes</i>	13
2.1.3. <i>Une gestion de l'eau qui omet les rivières intermittentes</i>	14
2.2. LES COURS D'EAU INTERMITTENTS AU PRISME DES PERCEPTIONS ET DES REPRÉSENTATIONS	15
2.2.1. <i>L'étude des perceptions et des représentations dans la discipline géographique : un angle d'approche récent et désormais omniprésent</i>	15
2.2.2. <i>Les rivières intermittentes : quelles perceptions, quelles représentations, quelles valeurs ?</i>	17
2.2.2.1 Les rivières intermittentes, des rivières non-attractives ?	17
2.2.2.2. L'approche paysagère pour mieux comprendre les perceptions et les représentations des rivières intermittentes	18
2.3 L'APPROCHE DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES	19
2.4. L'ALBARINE, UNE RIVIÈRE INTERMITTENTE	20
2.4.1. <i>L'Albarine : une diversité de paysages qui s'explique par les caractéristiques physiques</i>	21
2.4.2. <i>Le caractère intermittent de l'Albarine, une spécificité naturelle</i>	23
2.4.3. <i>Les usages et pratiques de l'Albarine ; une prise en compte de l'intermittence ?</i>	30
2.4.3.1. Quelle influence de la présence de l'Albarine sur la vie quotidienne des habitants ?	30
2.4.3.2. Une « rivière à gros poissons » : la réputation de l'Albarine pour la pêche	33
2.4.3.3. Le passé industriel de la vallée de l'Albarine et la place du cours d'eau dans ces activités : quelles répercussions aujourd'hui ?	34
2.4.4. <i>La gestion du cours de l'Albarine : quelle considération du caractère intermittent ?</i>	36
3. METHODOLOGIE	45
3.1 L'ENTRETIEN SEMI-DIRECTIF AU CŒUR DE L'ÉTUDE	45
3.1.1 <i>L'entretien semi-directif, une méthode privilégiée pour les sciences sociales</i>	45
3.1.2 <i>L'entretien semi-directif accompagné d'un fond de carte IGN</i>	46
3.1.3 <i>Le terrain, un indispensable pour l'étude géographique</i>	46
3.1.4 <i>La population enquêtée : quels filtres dans le choix des personnes interrogées ?</i>	47
3.1.5 <i>La construction de la grille d'entretien et l'usage du fond de carte</i>	52

3.2 L'ANALYSE ET LE TRAITEMENT DES DONNEES RECOLTES.....	57
3.2.1 L'analyse statistique textuelle comme première entrée dans le corpus.....	57
3.2.2 Une analyse thématique de contenu	60
3.2.3 L'analyse cartographique	60
4. RESULTATS	61
4.1. QUELQUES CLEFS D'ENTREE QUANTITATIVES.....	61
4.2 QUELLE PLACE POUR LA RIVIERE ALBARINE DANS LA VIE QUOTIDIENNE DES ENQUETES?	62
4.2.1 Les pratiques en lien avec la rivière.....	62
4.2.1.1 L'Albarine, une nature « terrain de jeu » ?	62
4.2.1.2 Deux pêches pratiquées dans l'Albarine : des représentations antagonistes.....	63
4.2.1.3 Quelle place pour les pêcheurs dans la gestion de la rivière ?	67
4.2.2 Quelles perceptions de la gestion de la rivière ?	69
4.2.3 Les lieux favoris et déplaisants comme indices de l'appropriation de la rivière	71
4.2.3.1 Les lieux favoris : une préférence marquée pour l'amont de la vallée et les accès à la rivière.....	71
4.2.3.2 Les lieux déplaisants sur l'Albarine : les zones concernées par l'intermittence et la déprise industrielle.....	75
4.3 L'APPROCHE CONTRASTIVE COMME REVELATRICE DES ENJEUX.....	77
4.3.1 Les variations de discours relatives au profil d'acteurs des enquêtes	77
4.3.2 Les variations de discours en fonction de la localisation des enquêtes	81
4.4 QUELLE DESCRIPTION LES ENQUETES DONNENT-ILS DE L'ALBARINE ?	82
4.4.1 L'Albarine comme « compagne de voyage »	83
4.4.2 L'attachement à la rivière et au territoire, des variations notables.	84
4.4.3 L'Albarine et le risque inondation : quand une thématique émerge du discours	86
4.5 LA PERCEPTION DE L'INTERMITTENCE ET LES REPRESENTATIONS DONT ELLE FAIT L'OBJET.....	88
4.5.1 La localisation des zones d'assecs constatées par les enquêtes	90
4.5.2 Quelle connaissance du phénomène ? Quelle(s) cause(s) invoquée(s) ?	92
4.5.3 Vers des évolutions du phénomène d'intermittence ?	96
4.5.4 L'intermittence, un problème ?	99
4.6 QUELLE RECONNAISSANCE POUR LES SERVICES ECOSYSTEMIQUES DE LA RIVIERE ?	100
4.6.1 Une typologie basée sur le MEA et complétée grâce aux entretiens	100
4.6.2 La prévalence constatée des services écosystémiques culturels	100
5. DISCUSSION.....	104
5.1 L'ALBARINE, UN ESPACE APPROPRIE	104
5.1.1 Une place importante dans la vie sociale des habitants	104
5.1.2 L'Albarine comme support pour la transmission de valeurs.....	107
5.2 UNE PERCEPTION PARTIELLE DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES	108
5.2.1 Des services écosystémiques présents mais pas définis comme tels par les enquêtes	108
5.2.2 Une conception de la rivière comme « espace vécu » (Frémont, 1976)	110

5.3 LES CONFLITS LIES A LA RIVIERE	112
5.3.1 <i>Des conflits pour l'aménagement de l'Albarine ? Concilier pêche et « bon état écologique »</i>	112
5.3.2 <i>Une conciliation difficile des pratiques et des pratiquants ?</i>	114
5.4 L'ALBARINE, REVELATRICE DU SPECTRE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	115
5.5 LA RIVIERE ALBARINE ET LE PHENOMENE D'INTERMITTENCE : ENTRE FASCINATION ET IMPUISSANCE.....	118
5.5.1 <i>L'intermittence, fascinante bien que problématique ?</i>	118
5.5.2 <i>Derrière l'intermittence de l'Albarine, l'impuissance face au changement climatique</i>	120
5.5.3 <i>La nature est indomptable</i>	123
6. CONCLUSION	125
7. ANNEXES	128
8. BIBLIOGRAPHIE	138
9. TABLE DES FIGURES	150
10 TABLE DES PHOTOGRAPHIES	151
11. TABLE DES CARTES	152
12. TABLE DES MATIERES.....	153

Résumé

L'Albarine est le principal affluent de la rivière d'Ain parmi les 36 que compte celle-ci. C'est une rivière intermittente, c'est-à-dire qu'elle ne coule pas de façon continue dans l'année. Ce caractère est encore méconnu et peu ou pas pris en compte dans les politiques de gestion de la ressource en eau. Pourtant, le nombre de cours d'eau intermittents tend à s'accroître à cause de l'augmentation de la demande en eau et du changement climatique. En France, une forte proportion de ces cours d'eau se trouve dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse. Cette étude est réalisée dans le cadre du programme de recherche

« eFlow-INT », et financée par la ZABR et l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse.

Elle se concentre sur une analyse des perceptions et des représentations des différents acteurs et usagers de l'Albarine pour mieux comprendre la façon dont ceux-ci s'approprient la rivière. Au terme de ce travail, nous constatons une diversité des perceptions et des représentations, influencées par la catégorie d'acteur ou la localisation des enquêtés. Cela n'empêche pas la forte appropriation de la rivière qui peut être considérée comme la *colonne vertébrale* de la vallée et avec laquelle les habitants riverains entretiennent parfois un lien intime. L'Albarine fascine autant qu'elle donne un sentiment d'impuissance et d'incompréhension, multipliant ainsi les freins et les leviers pour une meilleure gestion.

Abstract

The Albarine is the main tributary of the river of Ain among 36 that counts this one. It is an occasional river, that is it does not flow in a continuous way in the year. This character is still underestimated and little or not taken into account in the management policies of the resource in water. Nevertheless, the number of occasional streams tends to increase because of the increase of the water demand and the climate change. In France, a strong proportion of these streams is in the pond Rhône-Méditerranée-Corse. This study is realized within the framework of the research program " eFlow-INT ", and financed by the ZABR and the Water agency Rhône-Méditerranée-Corse. It concentrates on an analysis of the perceptions and the representations of the various actors and the users of the Albarine to understand better the way these appropriate the river. In the term of this work, we notice a diversity of the perceptions and the representations, influenced by the category of actors or the location of the investigated. It does not prevent the strong appropriation of the river which can be considered as the vertebral column of the valley and with which the waterside inhabitants sometimes maintain an intimate link. Albarine fascinates so much that it gives a feeling of powerlessness and incomprehension, so multiplying brakes and levers for a better management.

Synthèse générale du fonctionnement hydrogéologique de l'Albarine

Synthèse générale du fonctionnement hydrogéologique de l'Albarine

Le volet hydrologie/hydrogéologie/assecs du projet eFLOW-INT est destiné à prévoir la réponse de l'Albarine aux étiages induits par le changement climatique en utilisant des descripteurs physiques et hydrodynamiques. Pour cela deux points majeurs sont développés : l'exploitation de la modélisation hydrodynamique existante du système alluvial nappe/Ain/Albarine et la proposition de scénarios de prélèvements futurs et d'évolution du climat.

Avec un régime hydrologique pluvio-nival, l'Albarine présente un étiage important qui conduit à une perte complète de son débit sur plusieurs tronçons. Le nombre de jour d'assec est très élevé (102 jours en moyenne par an). Sur le secteur d'étude, la rivière alimente la nappe alluviale. Les différents prélèvements effectués dans l'aquifère (AEP, irrigation) font que le niveau de la nappe baisse considérablement, or la recharge se fait lentement.

L'analyse des différentes études hydrogéologiques conduites sur l'Albarine montre que les données recueillies sur les puits et forages permettent : 1) de savoir comment se font les échanges nappes-rivières et 2) d'évaluer l'influence des prélèvements sur le cours d'eau.

1. Exploitation de la modélisation hydrodynamique existante du système alluvial nappe/Ain/Albarine

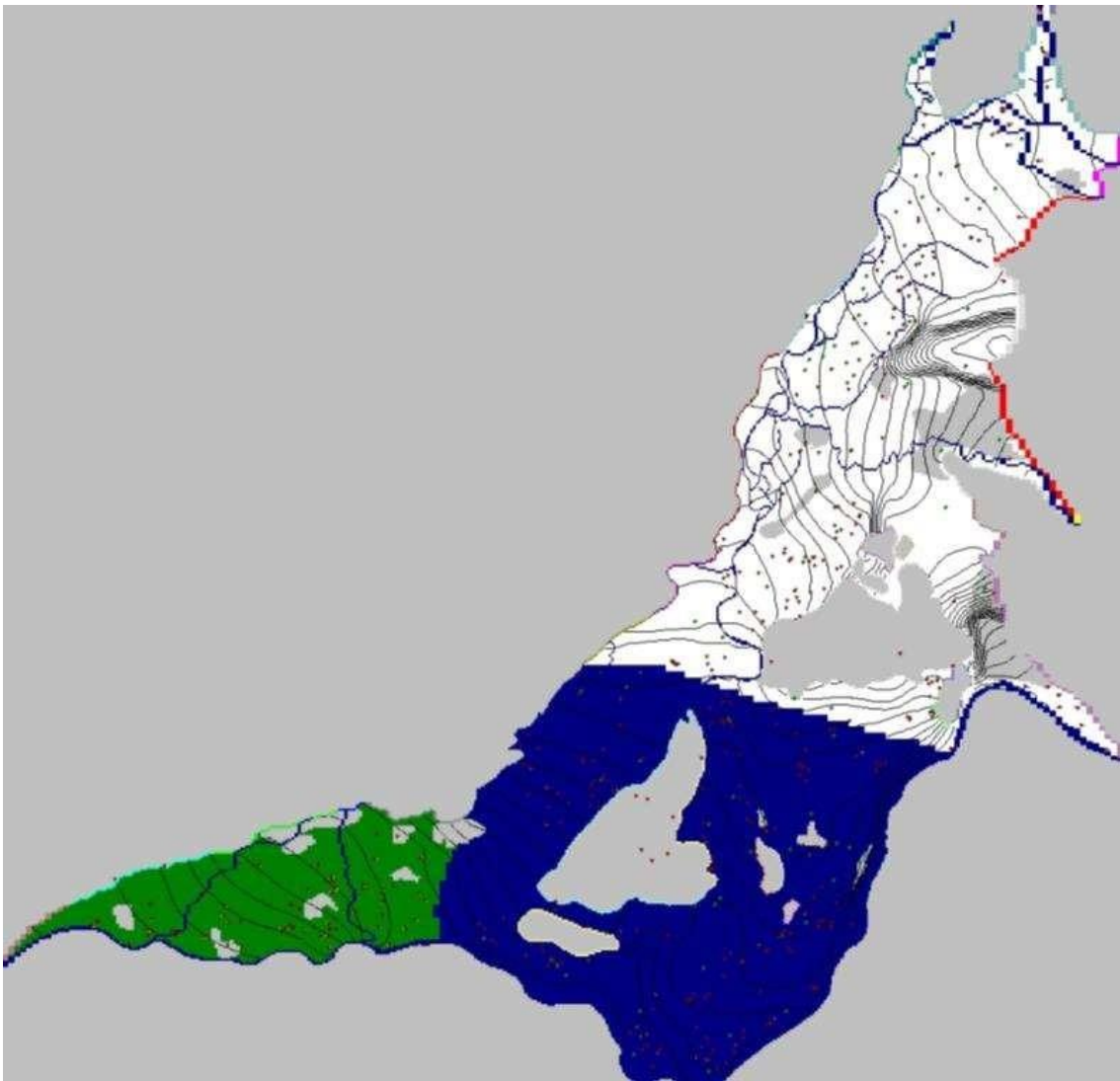
Le cours d'eau de l'Albarine draine un bassin versant de 313 km² et prend sa source sur le plateau d'Hauteville, à l'extrémité nord du synclinal d'Hauteville dans la commune de Brénod ; il se jette dans la rivière d'Ain à Saint-Maurice-de-Rémens à 222 m d'altitude. Le bassin versant de l'Albarine comporte 26 communes depuis Hauteville jusqu'à sa confluence avec l'Ain.

En été, c'est-à-dire en basses-eaux, l'Albarine est drainée par la nappe dont la côte piézométrique est en-dessous du fond de la rivière. La nappe de l'Albarine est elle-même drainée par la nappe de l'Ain selon un gradient de 3 ‰ vers l'ouest. Ceci est à l'origine des assèchements de l'Albarine. En hiver, c'est-à-dire en hautes-eaux, la cote piézométrique de la nappe est au-dessus du fond de la rivière mais reste en-dessous du niveau de la rivière. Sa recharge s'en trouve donc limitée.

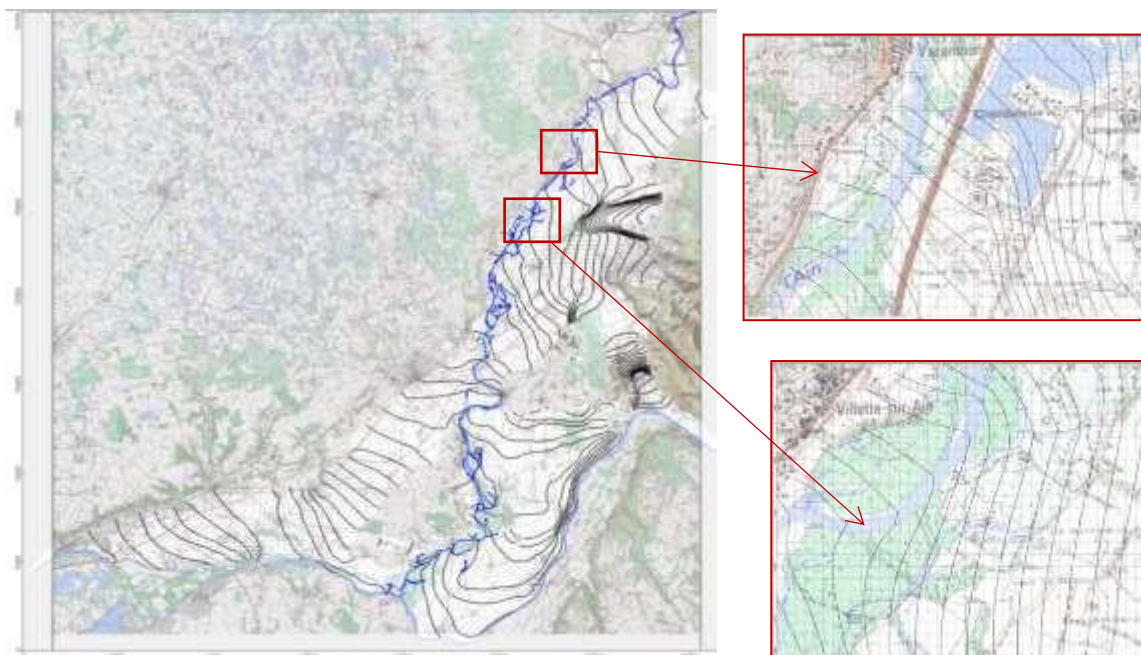
À l'amont, au niveau du plateau de Hauteville, le substratum est karstique, l'assèchement est total. À l'aval dans la plaine fluvioglaciaire, le substratum est marneux et donc imperméable. La perméabilité des alluvions est de 10⁻² m/s et leur épaisseur est d'environ 15 m. Le débit de la nappe est compris entre 300 et 400 l/s.

L'ensemble de ces données est issu de l'adaptation du modèle hydrodynamique aux différences finies réalisé par le Burgeap avec le logiciel Modflow et calé à partir des mesures piézométriques effectuées par le SR3A, le CETE, la DREAL et le BRGM dans les 80 piézomètres du secteur.

Il s'agit d'un modèle global de la nappe alluviale de la basse vallée de l'Ain (350 km²). C'est un modèle monocouche aux différences finies dont les mailles sont variables : 50 ou 200 m. Il fonctionne en régime transitoire avec un pas de temps adaptatif sur la période 2002-2005. Les pompages tous usages sont pris en compte et le calage a été réalisé en hautes-eaux (mai 2005) et en basses-eaux (août 2005).



*Résultats du modèle global Ain incluant la confluence avec l'Albarine
Piézométrie 2005 échelle 1/50 000° - Gradient général de la nappe dirigé vers l'Ain
En blanc : secteur Ain/Albarine ; En bleu : secteur Ain Sud ; En vert : confluence Ain/Rhône*



Calage du Modèle nappe/Ain/Albarine- Carte piézométrique basses eaux (aout 2005)

2. Scénarios de prélèvements futurs et d'évolution du climat

Les scénarios ont été établis sur la base suivante :

- Pluie efficace de 300 à 500 mm/an pour une surface de 260 km² (année 2010) ;
- Niveau de référence : puits 361 en rive gauche de l'Albarine dans lequel le rabattement mesuré est de 0,8 m pour un débit d'extraction de 400 m³/h.

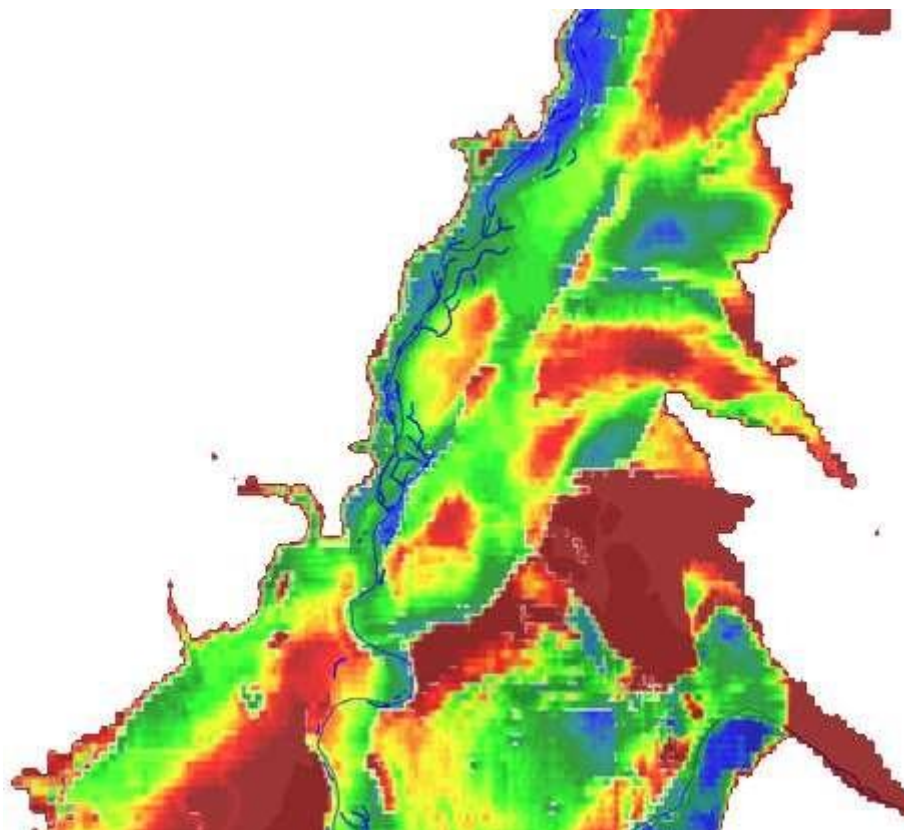
En faisant l'hypothèse d'un aquifère homogène formé d'alluvions fluvioglaciaires avec une perméabilité de 10⁻² m/s, les scénarios suivants ont été établis :

Pluie efficace (mm/an)	Prélèvements (m ³ /h)	Rabattement de nappe (m)	Influence sur les assecs de l'Albarine
-50 % idem sept. 2017 : -51%	idem Total 400	1,2	Assecs sensiblement identiques
Année sans pluie efficace ref. sept. 2018 : -83%	idem Total 400	1,6	Assecs plus fréquents et se généralisant
Année sans pluie efficace	+ 200 Total 600	2	Assecs davantage généralisés

Prévisions sur la base de chroniques sous scénarios contrastés de prélèvements

Il est cependant à noter que depuis 2015, les prélèvements se font directement dans le Rhône (source SR3A).

En conclusion, les différents scénarios envisagés vont conduire soit à des assecs sensiblement identiques, soit plus fréquents avec une tendance à la généralisation avec la diminution de la recharge par les précipitations.



*Modélisation des impacts T° et Pluie sur les ressources en eau souterraines dans les 20 ans à venir
En rouge et jaune : les zones déficitaires (Albarine) ; En vert et bleu : les zones les moins touchées*

Données et méthodes	Contribution à l'évaluation des débits écologiques	Performances
Données sur l'hydrologie	Connaissance du régime hydrologique	Utile en grande partie pour la détermination du débit écologique
Données sur la piézométrie	Connaissance de l'influence des pompages et des échanges nappes-rivière	Utile, mais mise à jour avec des données plus récentes nécessaire
Méthode hydrologique	Pourcentage de débit minimum	Rapide et simple d'utilisation
Modélisation hydrogéologique	Permet de quantifier les prélèvements futurs Évalue l'impact des prélèvements sur la nappe	Utilise les données hydrologiques collectées. Après calage du modèle les résultats sont satisfaisants
Modélisation hydraulique et statistique	Compréhension des relations entre biodiversité, processus de l'écosystème et l'assèchement Estimation de l'état de l'écoulement et des valeurs de débit à chaque station Estimation de la durée et de la fréquence d'assèchement	Complémentaire au modèle hydrogéologique, mais doit intégrer les paramètres hydrogéologiques pour une meilleure performance

Analyse critique des données et méthodes utilisées sur le cours d'eau de l'Albarine

Les études effectuées avec le logiciel Modflow ont permis de quantifier les prélèvements futurs sur le cours d'eau et ainsi de savoir s'il est nécessaire de diminuer les débits de pompages. Quant à la modélisation hydrologique statistique effectuée avec le logiciel ELFMOD, elle permet de savoir quels sont les secteurs qui subissent le plus l'assec.

ANNEXES

Éléments établis au cours du stage de Master 2 de Mariette LOKOTO en Gestion de l'Environnement /Option Prévention et Gestion des Altérations environnementales

Stage intitulé : Analyse critique des outils et méthodes disponibles dans le domaine de l'hydrogéologie pour la détermination de débits écologiques des rivières.

Introduction

A. Données hydrologiques

- A.1. Profil en long
- A.2. Zones d'assez du cours d'eau

B. Contexte géologique et géomorphologique

C. Contexte hydrologique et hydrogéologique

- C.1. Synthèse hydrogéologique (source BRGM)
- C.2. Description détaillée de l'entité hydrogéologique
- C.3. Débits de l'Albarine

D. Données hydrologiques et hydrogéologiques

- D.1. Différents ouvrages sur le cours d'eau
- D.2. Puits, forages et seuils
- D.3. Prélèvements d'eau
- D.4. Échanges nappe/rivière
- D.5. Rejets dans le cours d'eau

E. Qualité des eaux

- E.1. Qualité des eaux superficielles
- E.2. Qualité des eaux souterraines

F. Modélisation

- F.1. Modélisation hydrogéologique
- F.2. Modélisation du système alluvial nappe-rivière (D. Mimoun, 2014)
- F.3. Modélisation hydrologique et statistique

Annexes Complémentaires (Températures, Précipitations, Débits, Prélèvements)

Bibliographie

Introduction

L'alimentation en eau potable constitue bien sûr la plus grosse source d'utilisation des eaux souterraine. Plus de 1,5 millions de m³ d'eau sont extraits chaque année. Au total pour l'ensemble des différents prélèvements (AEP, irrigation, industriel), 1,8 millions de m³ ont été pompés en 2012 avec une augmentation constante jusqu'en 2016. Il en est de même pour les rejets dans le cours d'eau.

L'eau issue des précipitations qui s'infiltre dans le sol participe tout d'abord à l'alimentation de la zone non saturée, et lorsque ce réservoir est rempli, l'eau s'infiltre ensuite dans les couches plus profondes, selon une vitesse donnée, vers le milieu saturé en profondeur pour recharger la nappe souterraine. Par la suite, suivant les différentes périodes de l'année, la profondeur de la nappe varie entre des niveaux hauts pendant l'hiver et des niveaux très bas pendant l'été jusqu'à l'étiage. Au cours d'un pompage, il y a toujours un abaissement du niveau piézométrique (rabattement) autour du forage. Lorsque le pompage est effectué à proximité immédiate d'un cours d'eau, il s'établit un gradient hydraulique entre ce dernier et l'ouvrage. C'est le cas de la plupart des puits qui sont placés au niveau du cours d'eau de l'Albarine. Ainsi avec un débit de pompage de 400 m³/h on obtient un rabattement de 0,8 m et pour un pompage de 250 m³/h on a un rabattement de 0,3 m. Les zones où les pompes souterraines sont les plus élevées sont donc à Ambérieu-en-Bugey et à St Maurice-de-Rémens.

La réalimentation de la nappe dépend en partie, de la nature des échanges entre la nappe et le cours d'eau. Il faut noter que le pompage souterrain constitue l'une des causes du déséquilibre de la rivière, puisque dans le cas présent, la rivière alimente la nappe. Étant donné que les prélèvements se font toute l'année, en période d'étiage lorsque le cours d'eau s'assèche en surface, les rejets provenant des stations d'épuration ou de l'irrigation s'infiltrent pour alimenter en premier la zone non saturée et ensuite la nappe.

La durée d'assec est élevée puisque ce n'est qu'après que les réservoirs souterrains soient remplis, que la rivière recommence à s'alimenter. Mais les pompes influencent un tant soit peu la nappe, puisque la recharge de la nappe se fait plus lentement pendant que le volume pompé augmente, ce qui fait que l'assec se poursuit dans le temps. Le niveau de la nappe phréatique varie en fonction des différentes périodes de l'année, la nappe est drainée lors des étiages et rechargée lors des crues. Dans la plaine de l'Ain, les alluvions fluviales ont une perméabilité moyenne assez bonne de $10,9 \cdot 10^{-3}$ m/s. L'épaisseur de l'aquifère est en moyenne de l'ordre de 5 m et le débit de la nappe estimé entre 300 à 400 l/s.

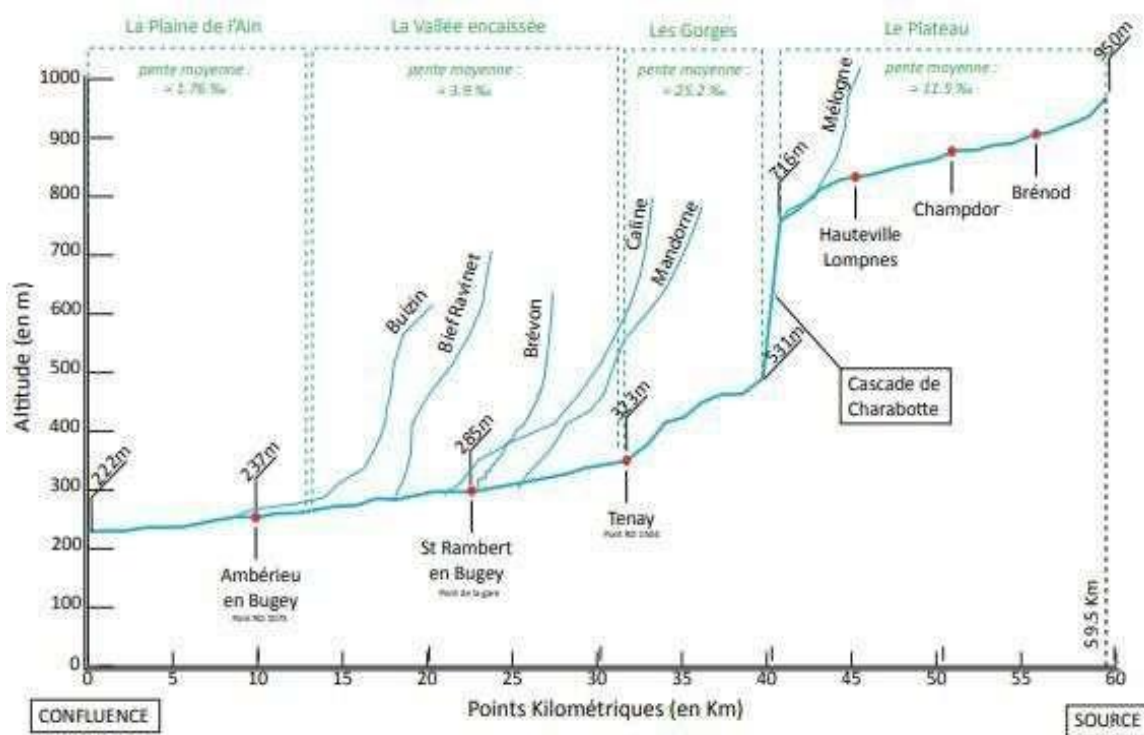
Une modélisation hydrogéologique avec Modflow a été effectuée sur la basse vallée de l'Ain a été réalisée en 2016 afin d'évaluer l'impact maximal dû aux prélèvements d'eau sur la nappe alluviale. Les prélèvements d'eau qui sont réalisés sur l'ensemble de la basse plaine alluviale de l'Ain provoquent en général un rabattement de plus ou moins 1 mètre.

La géologie du secteur a montré que l'aval du cours d'eau était dans la plaine alluviale de l'Ain avec des dépôts morainiques. Cette plaine présente un aquifère important composé de formations fluvio-glaciaires de perméabilité $10,9 \cdot 10^{-3}$ m/s et de formations fluviales de perméabilité moyenne $9,5 \cdot 10^{-3}$ m/s. Les alluvions récentes représentent un aquifère important qui reste très sensible aux diverses pressions anthropiques.

Les données de D. Mimoun datent de 2010 et celles concernant les prélèvements recensés sur BNPE vont de 2012 à 2016.

A) Données hydrologiques

A.1. Profil en long



Profil en long de l'Albarine et de ses principaux affluents (SIABVA, 2008)

À l'amont, l'Albarine prend sa source sur le plateau d'Hauteville à 950 m d'altitude dans le massif du Bugey au fond du pli synclinal. Elle traverse ensuite les Gorges après une chute d'environ 115 m au niveau de la cascade de Charabotte jusqu'à Tenay. Le relief est accidenté et le secteur présente une forte pente d'environ 25,2 ‰.

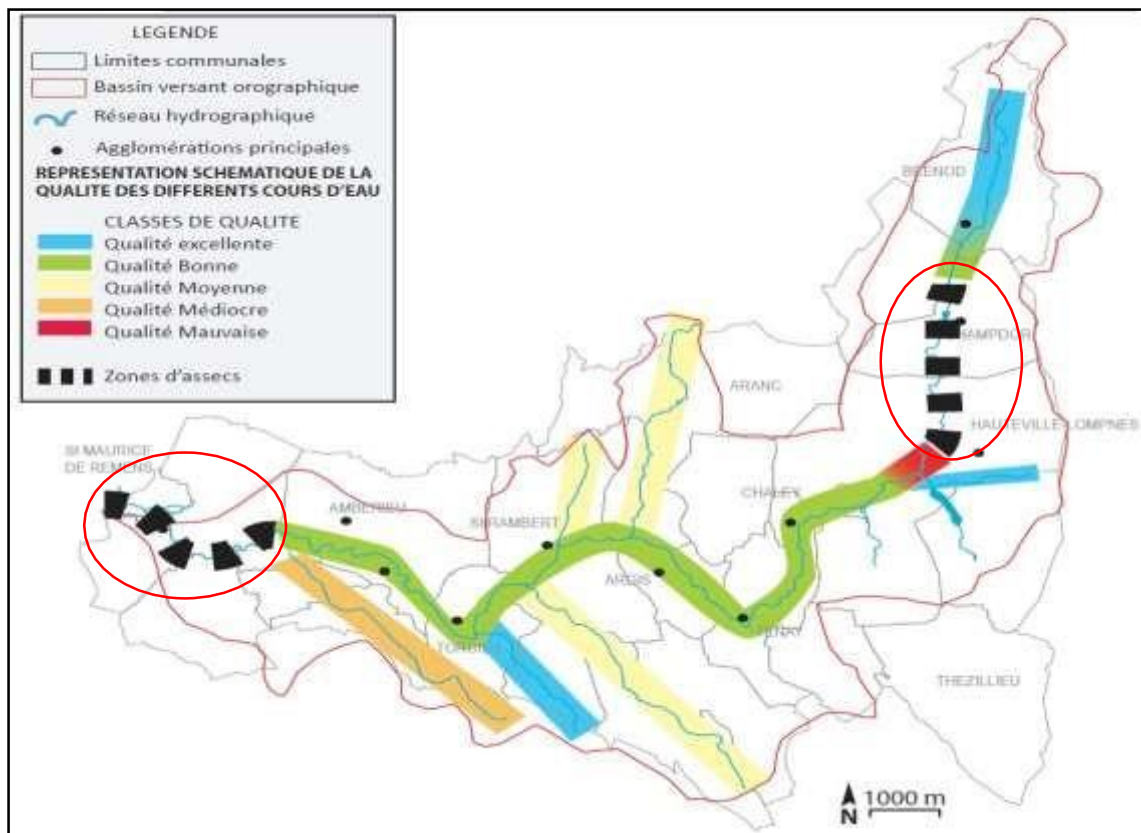
La rivière traverse ensuite la cluse des Hôpitaux jusqu'à Ambérieu dans une vallée encaissée et rejoint enfin la plaine de la basse rivière jusqu'à sa confluence avec l'Ain. La Cluse des Hôpitaux est une vallée profonde qui s'étend sur plusieurs centaines de mètres et qui traverse le Jura méridional depuis Ambérieu-en-Bugey à l'Ouest jusqu'à Pugieu à l'Est. Depuis Hauteville jusqu'à sa confluence avec l'Ain, l'Albarine s'étend sur environ 60 km de linéaire. La zone d'étude par contre ne prend en compte que la plaine de l'Ain, c'est-à-dire d'Ambérieu en Bugey jusqu'à la confluence avec l'Ain.

L'altitude du niveau du lit montre qu'on passe de 950 m de Hauteville à 222 m à la confluence avec l'Ain. Dans la plaine de l'Ain, avec une pente de 1,76 ‰, il y a une différence d'altitude de 15 m d'Ambérieu-en-Bugey à l'Ain.

A.2. Zones d'Assec du cours d'eau

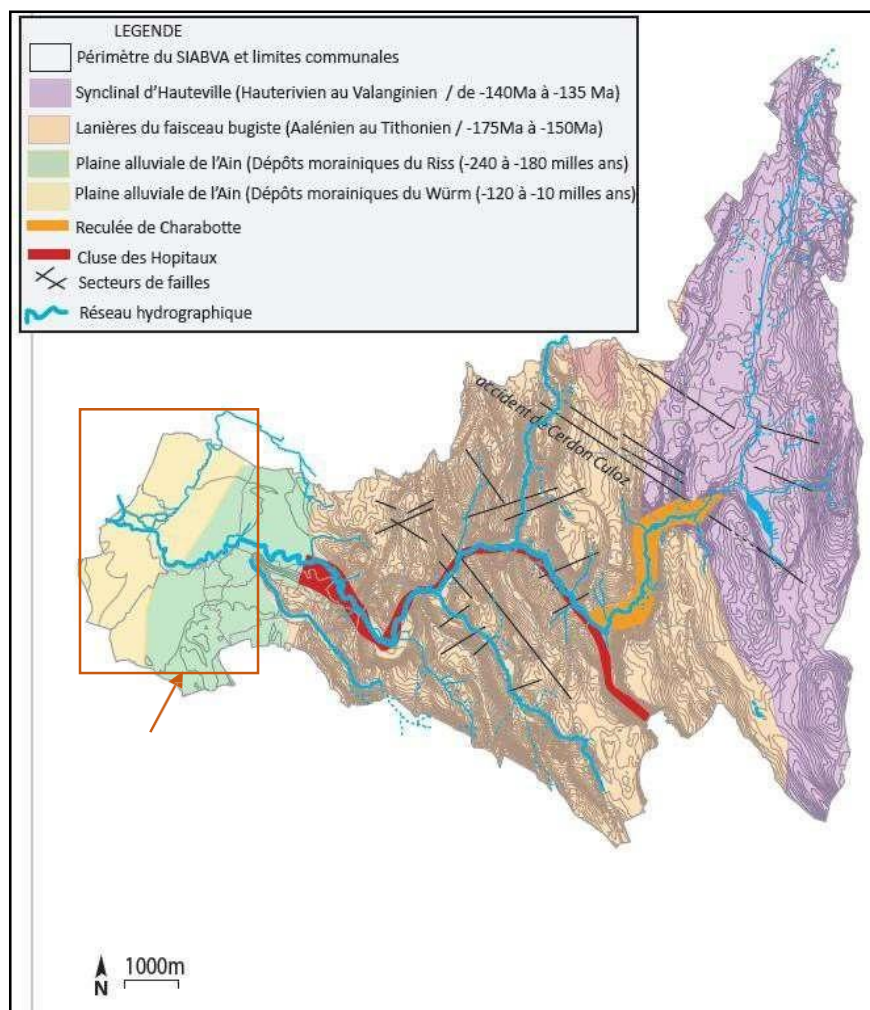
L'Albarine possède deux grandes zones d'assecs (identifiées par des pointillés noirs sur la figure suivante), une zone en amont au niveau des communes de Champdor et Hauteville et une autre en aval du cours d'eau situées sur les communes de Saint- Maurice-de-Remens et Saint-Denis-en-Bugey.

Ces assecs s'étendent en aval d'Ambérieu en Bugey jusqu'à Saint Maurice de Remens où le cours d'eau s'assèche complètement. D'après le SIABVA, en été, la rivière est drainée par sa nappe alluviale à travers les alluvions perméables au point de l'assécher superficiellement. L'Albarine est donc considérée comme un cours d'eau intermittent qui s'assèche périodiquement. Il faut noter que seule la zone d'assec à l'aval de l'Albarine est située sur notre zone d'étude.



Zones d'assecs de l'Albarine (SIABVA, 2010)

B. Contexte géologique et géomorphologique



Carte géologique de la zone d'étude (SIABVA, 2010)

De Hauteville jusqu'à sa confluence avec l'Ain, l'Albarine traverse 3 entités distinctes à savoir : le plateau d'Hauteville, la vallée encaissée et la plaine de l'Ain. Depuis sa source, l'Albarine suit l'axe nord-sud de la gouttière synclinale d'Hauteville dans les calcaires du Jura. D'après le SIABVA, à la faveur de décrochements liés à l'accident de bandes faillées Cerdon-Culoz¹, le cours d'eau prend une orientation est-ouest jusqu'à sa confluence avec l'Ain. L'Albarine recoupe alors transversalement les plis calcaires jurassiens dans une cluse appelée les gorges de l'Albarine.

Au niveau du plateau d'Hauteville, le cours d'eau présente des étiages extrêmes ce qui entraîne un assèchement total de la rivière sur certains secteurs où les écoulements se font à même la dalle calcaire. Cela est dû au substrat karstique avec un système de pertes et de résurgences.

La vallée de l'Ain, entre Dombes et Bugey, est une vaste plaine alluviale remarquablement plane, encaissée de cent mètres, voire plus, dans le plateau de la Dombes, découpée en terrasses et dont les alluvions, essentiellement fluvioglaciaires, proviennent de quatre sources :

- les moraines internes de Lagnieu - Rignieu au Sud ;
- l'Albarine au Sud-Est, à l'origine des plus puissants alluvionnements comme en témoignent les terrasses à forte pente, véritables cônes de transition, de Château- Gaillard et Saint-Maurice-de-Remens ;
- l'Ain au Nord-Est, alimenté par les dépôts glaciaires jurassiens ;
- le Suran au Nord, issu du domaine jurassien (Revermont).

¹ Faille qui s'étend depuis le Jura, dans l'Ain jusqu'à la plaine de la Chautagne, au Nord du Lac du Bourget (Savoie). Elle est considérée comme une faille de transfert dans le Jura. (Taille 2015)

Pour une superficie de 350 km², la basse plaine de l'Ain présente une morphologie marquée par les terrasses alluviales et les dépôts morainiques qui subsistent sous forme de collines boisées. On y distingue les alluvions fluvio-glaciaires composées de galets, graviers et sables et les alluvions modernes composées de matériaux sablo-graveleux de faible épaisseur. Cependant, le glaciaire morainique est souvent très argileux et donc peu perméable. La plaine de la basse vallée de l'Ain est une vaste plaine alluviale qui est nettement marquée par des phénomènes glaciaires. Aussi, on y trouve les formations suivantes :

- Secondaire (et Tertiaire) : les calcaires qui représentent un domaine successivement immergé et les bancs calcaires peu marneux qui représentent un domaine émergé ;
- Tertiaire : formation d'un fossé d'effondrement dû au soulèvement alpin. Ce fossé représente le siège de plusieurs phases de sédimentation et est orienté nord- sud (fossé bressan) ;
- Miocène : le fossé bressan devient un milieu lacustre se remplissant de sédiments terrigènes (argiles et conglomérats) et de sédiments évaporitiques (marnes et sables). Ces dépôts fluvio-lacustres miocènes constituent le substratum de la plaine alluviale de l'Ain ;
- Pliocène : vaste épandage caillouteux d'origine alpine ;
- Quaternaire : caractérisée par une reprise de la sédimentation avec plusieurs invasions du glacier du Rhône interrompues par des périodes de réchauffement interglaciaires. Ces invasions glaciaires vont être à l'origine du dépôt des formations morainiques et fluvio-glaciaires. Enfin, une couche quasi-continue de loess et limons würmiens s'est déposée sur ces formations.

À l'aval, l'aquifère est localisé dans les matériaux sablo-graveleux fluvio- glaciaires et fluviatiles de la plaine alluviale au sortir du massif du Bugey. L'interface entre les deux entités géologiques précédemment citées (massif karstique du Bugey/plaine fluvio-glaciaire et alluviale de l'Ain) induit l'existence de deux nappes phréatiques séparées l'une de l'autre par une couche d'argile de 0,5 à 1,5 m d'épaisseur, dans la vallée de l'Albarine.

Les alluvions fluvio-glaciaires sont très grossières et hétérométriques (elles contiennent des blocs roulés de 0,50 m de long, voire plus). Ces matériaux sont caractérisés par de fortes perméabilités de l'ordre de 10⁻² m/s. Cette nappe alluviale est reconnue par d'assez nombreux sondages. Elle est régulièrement d'une épaisseur d'une quinzaine de mètres. Les alluvions fluviatiles de fond de vallée ont une épaisseur de l'ordre d'une dizaine à une quinzaine de mètres au plus.

C. Contexte hydrologique et hydrogéologique

C.1. Synthèse hydrogéologique (source BRGM)

La zone d'assec localisée à l'aval de l'Albarine est située dans la plaine de l'Ain. La basse plaine de l'Ain s'étend au Nord à Neuville-Pont d'Ain jusqu'au Rhône au Sud, à l'Est par les Monts du Jura dont Ambérieu-en-Bugey et à l'Ouest par le plateau des Dombes. Dans la plaine de l'Ain, la nappe s'étale de part et d'autre de l'Albarine ; un écoulement préférentiel avec une forte alimentation se fait en direction du Sud-Ouest vers Chazey.

Dans la plaine alluviale de l'Ain se trouvent les aquifères les plus importants de la région dont les différents réservoirs sont :

- les formations miocènes (MIO2) : substratum de la plaine, ayant un forage sur la base aérienne d'Ambérieu qui a recoupé quelques niveaux sableux aquifères avec un débit exploitable de l'ordre de $30 \text{ m}^3/\text{h}$;
- les formations glaciaires (94B2) : formations hétérogènes, souvent argileuses et peu perméables, épaisses de 5 à 15 mètres. Elles renferment cependant des lentilles sablo-graveleuses délimitant de petites nappes discontinues et de petites sources. Ces niveaux d'aquifères locaux et sources peuvent parfois alimenter la nappe contenue dans les alluvions fluvio-glaciaires ;
- les formations fluvio-glaciaires, de nature variable avec une continuité hydrogéologique entre les différentes terrasses existantes. La perméabilité moyenne des alluvions est de $10,9.10^{-3} \text{ m/s}$ ($0,01.10^{-3}$ à $6,9.10^{-3} \text{ m/s}$) (source : BRGM). Il existe aussi parfois des dépôts plus fins de silts ou d'argile qui rendent la nappe captive et moins productive ($1 \text{ m}^3/\text{h}$) ;
- les alluvions modernes qui sont liées au réseau hydrographique actuel mis en place après le retrait complet du glacier würmien. De nature très variée, ces alluvions comportent des sables, graviers, mais aussi des argiles et des limons. La nappe est très proche du sol au niveau des formations fluviales, mais à proximité du Rhône et de l'Ain qui constituent les niveaux de base. Elle peut atteindre une profondeur de 10 mètres. Les eaux souterraines s'écoulent vers le sud-ouest. Les alluvions fluviales de l'Ain, considérées comme très aquifères, ont une perméabilité de $0,2.10^{-3}$ à 47.10^{-3} m/s (moyenne de $9,5.10^{-3} \text{ m/s}$).

On peut considérer les aquifères alluviaux et fluvio-glaciaires de la plaine de l'Ain comme une seule entité de nature alluvionnaire (94B). L'épaisseur de cet aquifère est en moyenne de l'ordre de 5m mais, au droit de chenaux, elle peut atteindre 10 m voire 20 m (au nord de Blyes). Le débit de la nappe a été estimé entre 300 à 400 l/s.

La basse plaine de l'Albarine qui est une entité de niveau local (94A1), regorge d'accumulation de matériaux sablo-graveleux fluvio-glaciaires et fluviales, avec une épaisseur de 20 m en rive droite, de 12 m en rive gauche et de 50 m avant son débouché dans la plaine de l'Ain. Ce réservoir globalement homogène repose sur un niveau d'argiles et sur le substratum imperméable de marnes miocènes. Les formations aquifères, en lien avec le cours d'eau, sont très perméables.

Les ressources de cette nappe sont considérables et les débits utiles très importants. L'alimentation se fait d'une part par les précipitations et d'autre part par l'Albarine qui se perd à l'étiage à l'aval de Torcieu (plus de 600 l/s en août 1967). À la confluence avec l'Ain, la nappe de l'Albarine est drainée par les alluvions de l'Ain. Elle ne peut donc pas recharger la rivière à l'étiage. Cependant cette nappe libre n'est pas bien protégée, la zone non saturée qui est souvent inférieure à 2m est très fine et donc très vulnérable à la pollution. Cette zone présente ainsi un risque très élevé de crue et de décrue ainsi qu'à l'infiltration importante du flux superficiel.

C.2. Description détaillée de l'entité hydrogéologique

Il s'agit d'un réservoir constitué de dépôts alluvionnaires quaternaires d'origine fluviale et fluvio-glaciaire. La majeure partie de la plaine est occupée par les alluvions fluvio-glaciaires. L'ensemble forme un réservoir hydrogéologique homogène.

Entité 94B² : Les calcaires du Jura alimentant probablement les alluvions de l'Ain, les limites sont d'affluence faible avec les formations du Jura dans la plaine de l'Ain, dans la vallée de l'Ain amont (94M, 95B et 94G) ainsi que pour l'entité de niveau local (94A1) située dans la vallée de l'Albarine (94M au nord et 94N au sud). La vallée de l'Albarine alimente la vallée de l'Ain, ainsi au niveau d'Ambérieu-en-Bugey l'entité locale (94A1) a donc une limite d'affluence faible. À l'ouest la molasse miocène affleurante (MIO2) et du rebord de la cote de la Dombes (MIO1) pourrait intervenir localement sur l'alimentation des alluvions de la plaine de l'Ain. Ainsi, les limites sont donc d'affluence faible. La nappe des alluvions de l'Ain alimente les formations fluvio-glaciaires de Meximieux à Montluel (151F1). Les alluvions de la plaine de l'Ain sont drainées par le Rhône et l'alimentent.

² Code Sandre

Entité 94B2 : Concernant les formations morainiques (94B2) peu perméables, les limites sont étanches avec les moraines de la Dombes (151A1), les alluvions fluviales et fluvio-glaciaires (151F1, 94B, RHD11, RHD12), les formations molassiques (MIO1 et MIO2) et le calcaire du Jura (94N).

Substratum : Calcaires jurassiques pour les vallées de l'Ain amont (94M, 94G et 95B) et de l'Albarine (94M et 94N) ; formations marneuses de la molasse miocène (MIO2) et moraines glaciaires pour la plaine de l'Ain ; très localement formations calcaires du Secondaire.

Lithologie/Stratigraphie du réservoir : 94B : Alluvions hétérogènes (sables, graviers, silts, argiles) ; 94B2 : Argiles à cailloutis sablo-graveleux.

État de la nappe : 94B : Libre (à captif localement pour les alluvions fluvio-glaciaires).
94B2 : Libre et captif.

Type : 94B : Monocouche ; 94B2 : Multicouche,

Prélèvements connus (données Agence de l'Eau 2006) : 12,5 Mm³/an pour la nappe alluviale de la Plaine de l'Ain (94B) ; pas ou peu exploitée pour les moraines (94B2).

Utilisation de la ressource : Pour 94B : 40 % sont utilisés pour l'irrigation (avec un grand nombre de puits), 40% pour l'alimentation en eau potable et 20 % pour l'industrie.

Alimentation naturelle de la nappe : Sur le SAGE de la basse vallée de l'Ain, l'impluvium assure la quasi-totalité des apports locaux : la pluie efficace est de l'ordre de 300 à 500 mm pour 260 km². À l'est, les pertes dans les calcaires alimentent les alluvions fluvio-glaciaires dont l'Albarine (0,6 à 1 m³/s). Le Riez et l'Oiselon s'infiltrant dans les alluvions fluvio-glaciaires (0,04 m³/s).

Qualité : Les eaux souterraines des alluvions sont bicarbonatées calciques et assez dures.

Vulnérabilité : La nappe est vulnérable aux pollutions (épaisseur du recouvrement argilo-limoneux inférieure à 1 mètre).

Principales problématiques : Les alluvions récentes présentent un aquifère productif, important et intéressant mais qui est très sensible aux pressions anthropiques diverses. Les captages AEP qui sont à proximité immédiate des zones agricoles présentent des concentrations élevées en pesticides, lesquelles semblent néanmoins diminuer depuis 1992.

Aussi, l'aquifère alluvial, est de plus en plus sollicité pour les besoins en eau potable et en irrigation car il est qualifié de remarquable par le SDAGE RMC, et est menacé par des pollutions d'origines diverses (production agricole de céréales et de maïs, réseau ferroviaire et routier important, zone industrielle au nord d'Ambérieu...). L'enjeu pour l'AEP s'avère être alors très fort. Une bonne gestion de la nappe ainsi qu'une amélioration de la qualité des eaux sont des mesures envisagées dans le cadre du SAGE de la Basse Vallée de l'Ain. Aucune ressource aquifère n'a pratiquement été identifiée à ce jour en ce qui concerne les formations morainiques.

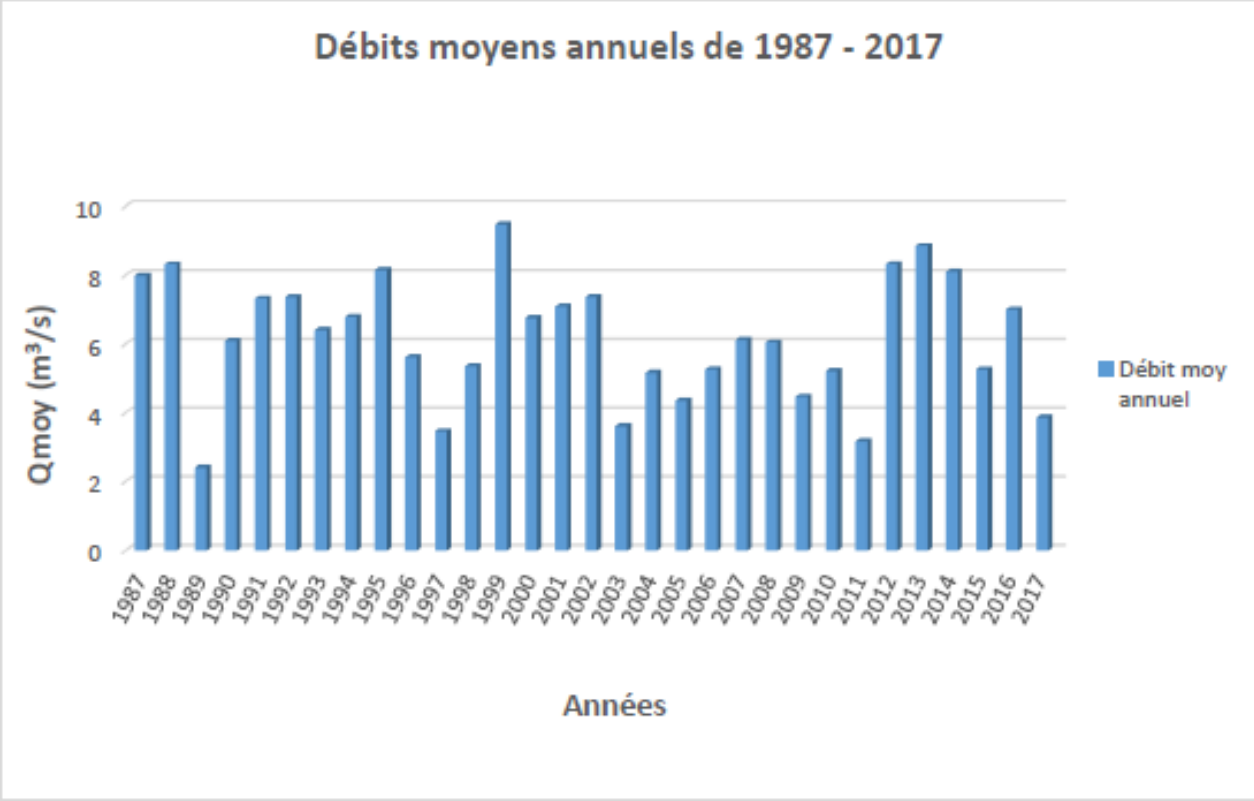
C3. Débits de l'Albarine

L'Albarine présente en général un régime hydrologique pluvio-nival caractérisé par une alimentation en eau due aux pluies et à la fonte des neiges. La figure ci-dessus présente les débits moyens annuels relevés à Saint-Denis-en-Bugey. Le débit moyen annuel le plus élevé est obtenu en 1999 et le plus faible en 1989.

En général, les débits varient au cours d'une année et selon la saison. Les périodes de crues sur l'aval de l'Albarine ont lieu en décembre et en février-mars, et les étiages en Janvier et en été. L'étiage d'été est particulièrement important puisqu'il conduit à une perte complète des débits superficiels de l'Albarine dans les alluvions de la plaine de l'Ain à hauteur de la commune de Saint-Denis-en-Bugey. D'après la figure ci-dessous, les années les plus sèches sont donc en 1989, 1997, 2003, 2011 et 2017.

Le nombre de jours d'assec varie d'une année à l'autre. D'après les valeurs journalières obtenues sur le site d'hydro-France, depuis 1987 à 2017 il n'y a qu'en 2013 que le cours d'eau n'a pas connu d'assec. Les plus longues périodes d'assèchement sont enregistrées en 1989, 2003 et 2005. L'assec se produit principalement durant la saison estivale mais il empiète souvent sur l'automne et le printemps. Lorsque le cours d'eau s'assèche, cela se traduit par des tarissements successifs des différents compartiments de l'hydrosystème : sols, nappes superficielles et souterraines. Mais si le niveau piézométrique est trop bas, la nappe peut s'écouler en dessous de la rivière asséchée et ne peut donc pas la réalimenter, ce qui est le cas de l'Albarine. Les périodes d'assecs

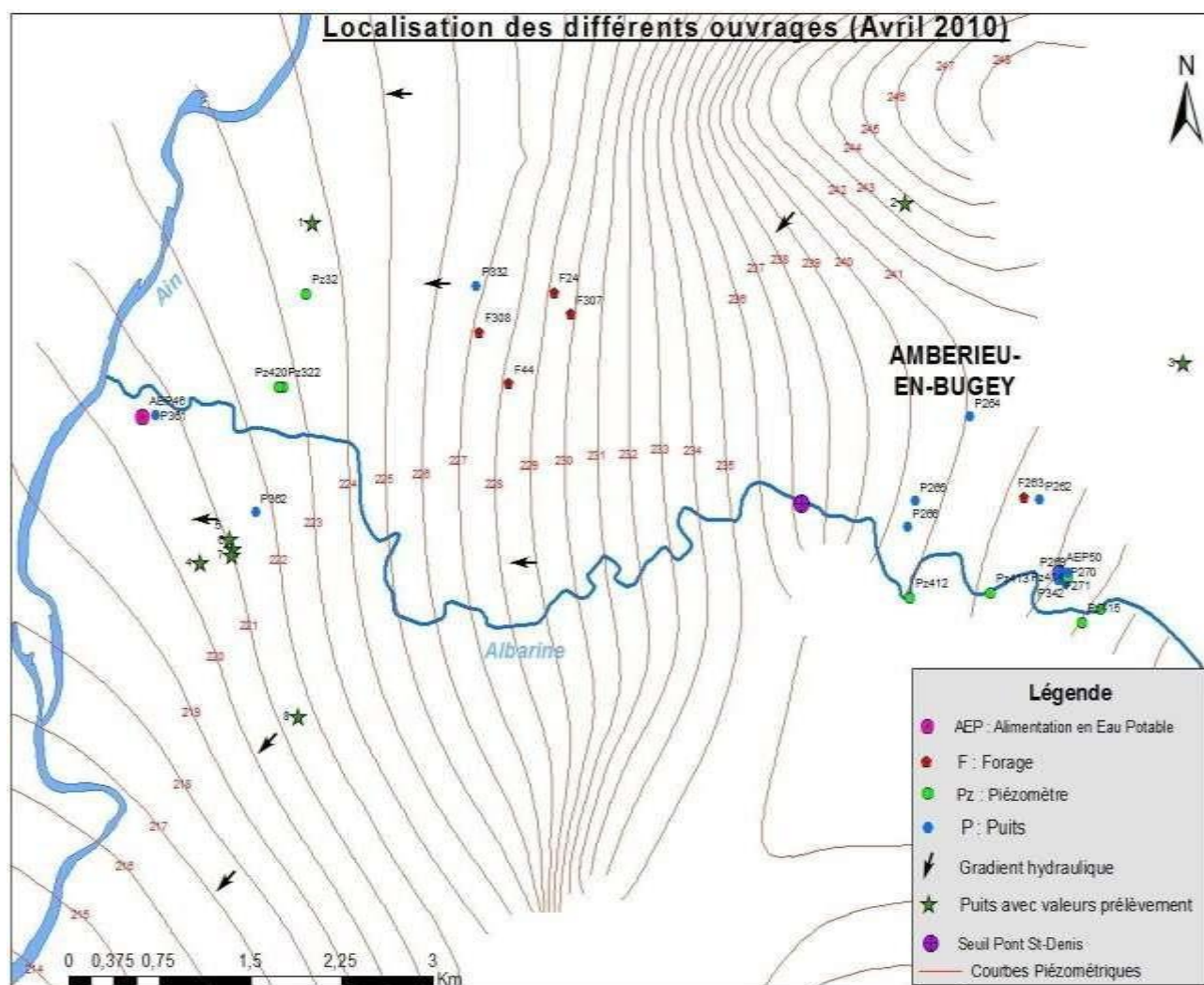
au niveau de la station de mesure de Saint-Denis-en-Bugey représentent en moyenne 102 jours par an (médiane de 99 jours) (CDR, 2010).



Débits moyens annuels relevés à St Denis-en-Bugey de 1987-2017
(Banque hydro eau-France)

D. Données hydrologiques et hydrogéologiques

D.1. Différents ouvrages sur le cours d'eau



Carte de localisation des différents ouvrages (Sources : BNPE / D. Mimoun, 2010)

Les différents accès à la nappe souterraine : Puits, Forages et Piézomètres, proches du cours d'eau de l'Albarine sont identifiés sur la figure ci-dessus. La carte regroupe d'une part la position des puits et forages répertoriés lors d'une étude (Mimoun, 2010) et d'autre part la position des puits dont les valeurs de prélèvement sont connues (BNPE).

D.2. Puits, forages et seuils

Plusieurs puits se situent proches à l'aval de l'Albarine. On dénombre plusieurs puits, forage et piézomètres (une dizaine) qui se situent dans la zone d'assec, la plupart servant à l'alimentation en eau potable (AEP46 ET P361), ou à l'agriculture (F307) et pour certains des piézomètres pour la surveillance des eaux souterraines (Ex : Pz420). Aussi, avant la zone d'assec à Ambérieu en Bugey, on retrouve différents puits et forages (12) qui sont proches du cours d'eau. Deux exemples de puits ont été pris pour illustrer le pompage dans les puits.

o Puits 361 (P361)

En prenant le puit N°361 qui se situe en rive gauche à St Maurice-de-Rémens et proche de la confluence avec l'Ain, on remarque que ce puit sert à l'approvisionnement en eau potable. Lors de l'essai de pompage effectué, il a été pompé 400 m³/h, ce débit est considérable, ce qui produit un rabattement de 0,8 m. Ce puit est situé au niveau des alluvions fluviales récentes argilo-sableuses, avec une transmissivité de 0,06m²/s ce qui représente une perméabilité plutôt moyenne.

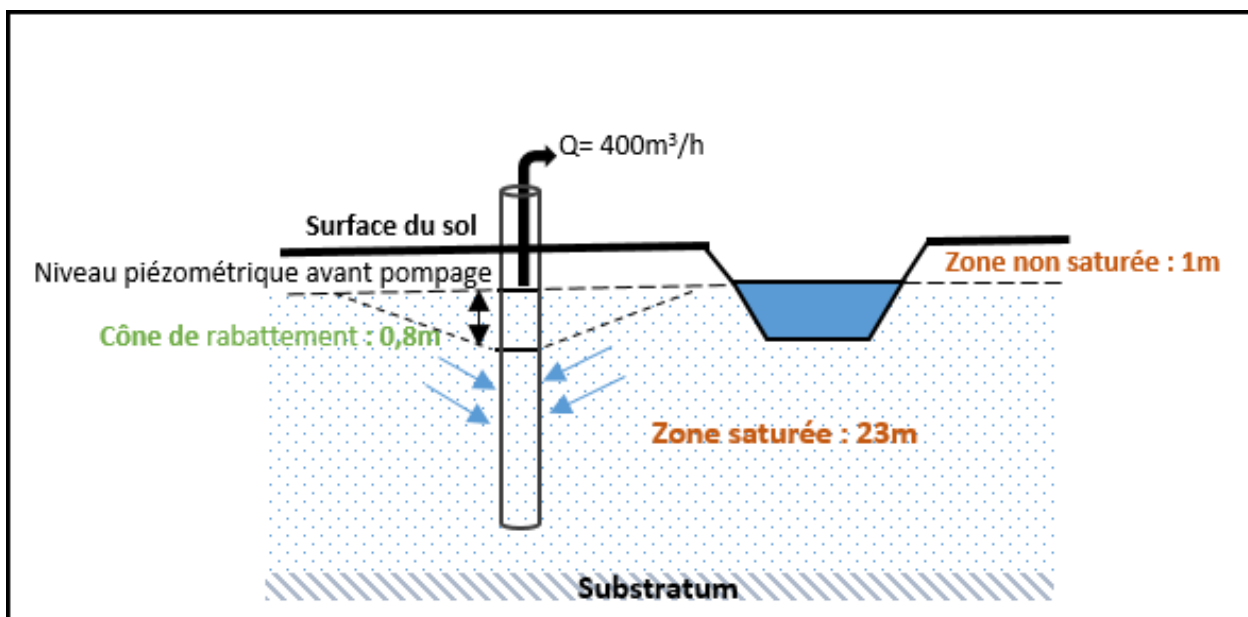


Schéma de principe illustrant le pompage du puit 361

○ AEP 50

L'AEP 50 se trouve à Ambérieu-en-Bugey avant la zone d'assec. Le débit de pompage de ce puit pendant l'essai était de 250 m³/h avec un cône de rabattement de 0,3 m (transmissivité moyenne de 0,23 m²/s, et perméabilité de 0,23 m/s). On dénombre plusieurs puits et forage sur cette partie du cours d'eau, qui représentent une bonne partie de l'eau est pompée dans la nappe. C'est le cas par exemple du puit 269 m³/h qui présente un débit de pompage de 197 m³/h. Les essais par pompages montrent une grosse affluence sur cette partie du cours d'eau, ce qui signifie que les prélèvements auront aussi une grosse influence.

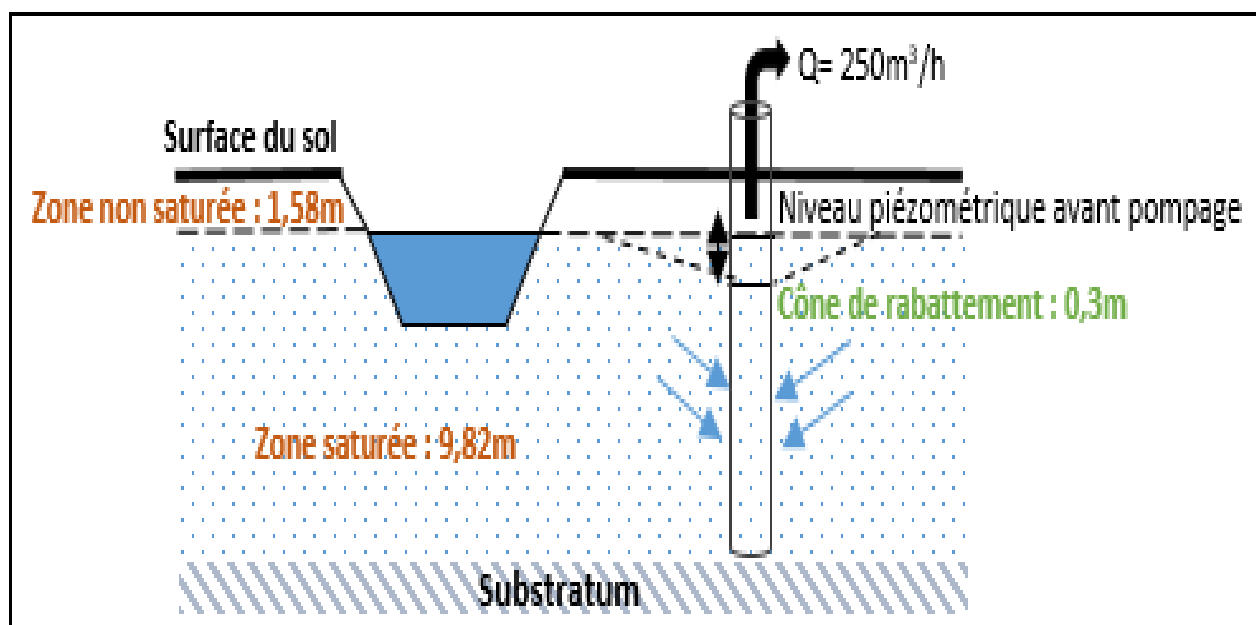


Schéma de principe illustrant le pompage DE L'AEP50

○ Seuils

Les seuils peuvent entraîner un rehaussement du niveau de la nappe localisé au droit des ouvrages. Sur l'aval de l'Albarine, un seul obstacle est observé. Il s'agit du seuil du pont St-Denis-en-Bugey. C'est un radier de pont de hauteur de chute 0,3m qui permet donc une surélévation de la ligne d'eau en amont ainsi que le blocage des substrats grossiers et donc un courant rapide en aval.

Libellé de La Commune	Nom Principal	Coordonnées Obstacle Écoulement	Date Observation	Type Ouvrage	Coord. X	Coord. Y	Haut Chute	Hauteur max sur terrain	Hauteur Chute
SAINT- DENIS- EN- BUGEY	Seuil du pont de St Denis	ROE 42427	25/11/2009	Radier de pont	880560,67	6542122,32	Inférieur à 0,5m	0.3 m	0,3 m

Localisation du seuil du pont de St Denis (Référentiel des Obstacles à l'Écoulement, Mai 2014).

D.3. Prélèvements d'eau

- *Prélèvements dans les puits et forages*



Différents prélèvements d'eau effectués dans la nappe (source : données BNPE, 2012-2016)

- 1 : Puits lieu-dit les plançons
- 2 : Forage société forage sondage
- 3 : Source de Fontelune / 3 Champs captant d'Ambérieu
- 4 : Puits lieu-dit des Reyzières
- 5 : Forage lieu-dit la Pépinière
- 6 : Puits lieu-dit le Neyrieux
- 7 : Forage de Gevrieux / 2 Puits de l'Ain / Puits lieu-dit la Plantée
- 8 : Puits lieu-dit mollard du Pendu

- *Prélèvements pour l'adduction en eau potable*

La principale utilisation de la ressource en eau concerne l'adduction en eau potable. La figure suivante présente le volume d'eau prélevé par chaque puits et forages. La source de Fontelune et le forage de Gevrieux présentent de fortes valeurs de pompage. La source de Fontelune est située à Ambérieu-en-Bugey et a pompé en moyenne 1050 m³ par jour en 2012 et plus de 1300 m³ par jour en 2014. Tandis que le forage de Gevrieux qui est situé à St-Maurice-de-Remens a pompé en moyenne par jour 1300 m³ en 2012 et 1500 m³ par jour en 2015.

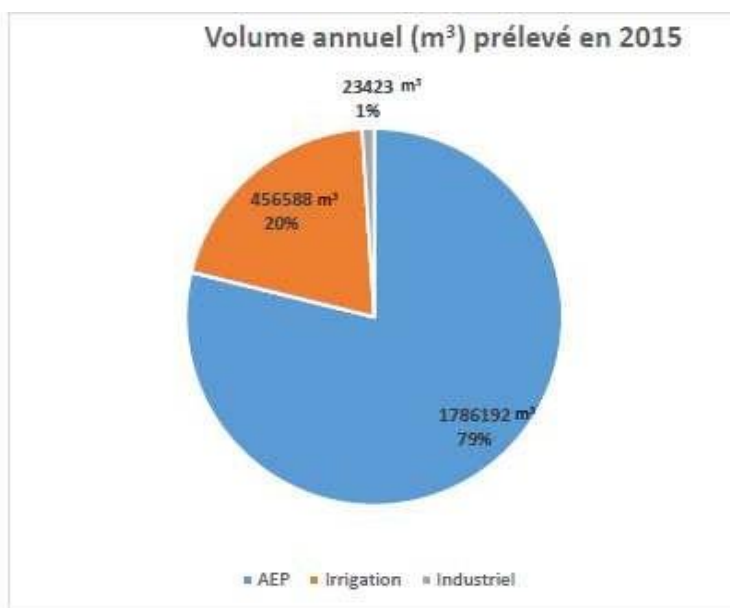
Au niveau de la source de Fontelune se retrouvent trois champs captant d'Ambérieu qui présentent aussi des valeurs de pompage élevées. C'est le cas aussi du forage de Gevrieux où se retrouvent en tout 3 puits (2 Puits de l'Ain) mais dont les valeurs de pompage sont faibles. Les volumes prélevés sont d'environ 1,7 millions de m³ pour l'année 2015.

- *Prélèvements agricoles*

Sur tout le bassin versant, la plaine de l'Ain est le secteur où la ressource en nappe est utilisée pour l'irrigation des cultures de céréales. Aucun prélèvement d'eau n'est réalisé dans le lit de l'Albarine puisqu'il s'assèche régulièrement sur le secteur. Tous les pompages sont donc réalisés en nappe. C'est le cas du Puits lieu-dit les-Plancons, ou celui du lieu-dit des Reyzières, du lieu-dit le Neyrieux, du lieu-dit la Plantée, du Puits lieu-dit Mollard du Pendu et du forage lieu-dit la pépinière, qui servent tous à l'irrigation. Ces puits présentent des valeurs de pompages moins importantes que celles pour l'adduction en eau potable. Mais ces valeurs demeurent considérables puisqu'en 2015, plus de 400000 m³ ont été pompés pour l'agriculture.

- *Les prélèvements industriels*

Les prélèvements d'eau à usage industriel sont très minimes sur l'Albarine. Une seule industrie a prélevé dans cette partie du cours d'eau à savoir : le forage sondage situé au niveau de la base aérienne d'Ambérieu. Les valeurs obtenues sont plutôt faibles, par jour en moyenne 80 m³ d'eau sont pompés en 2012 et 77 m³ en 2015. Les volumes obtenus pour l'industrie sont plutôt faibles par rapport aux prélèvements réalisés pour l'eau potable et l'agriculture.



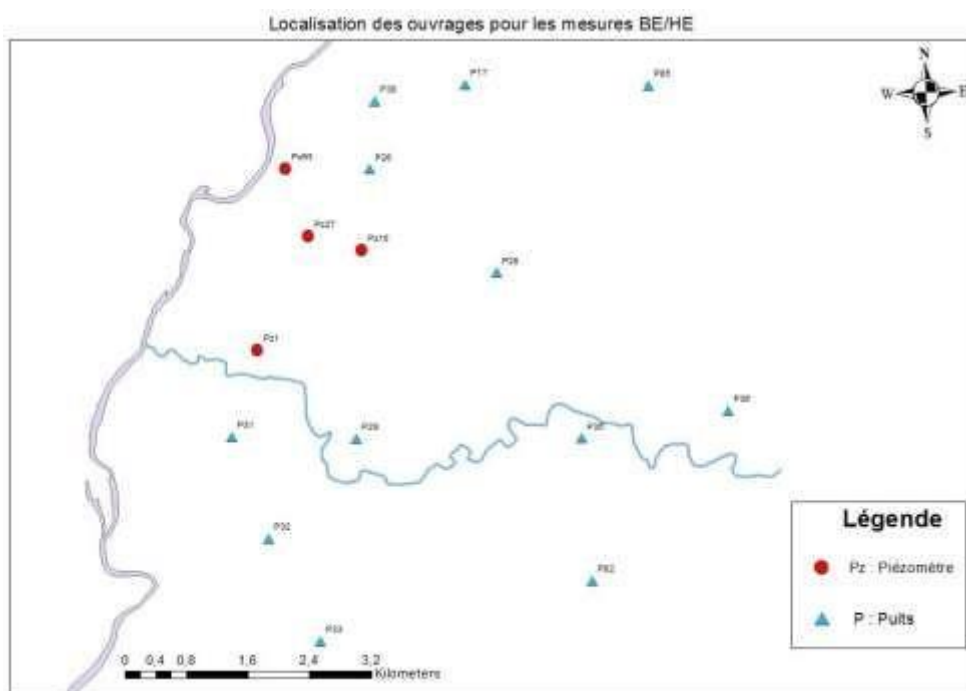
*Bilan des prélèvements par usage en 2015 (Source : données BNPE)
Volumes totaux annuels prélevés et rejetés pour différents usages*

Ainsi en prenant les volumes totaux pompés en l'an 2015, on retrouve 79% pompés pour l'AEP, 20% pour l'irrigation et 1% pour l'industrie. Une bonne partie des eaux souterraines pompées en souterraines servent donc à l'alimentation en eau potable. En moyenne au total plus de 2 millions (2 266 203 m³) ont été pompés dans les différents puits à l'aval du cours d'eau entre Ambérieu-en-Bugey jusqu'à la confluence avec l'Ain.

La station d'épuration de St Maurice-de-Rémens, effectue son rejet directement dans l'Ain, les données concernant cette station ne sont pas prises dans le bilan total.

D.4. Échanges nappe/rivière

La campagne piézométrique effectuée par BURGEAP en 2005 présente la localisation des différents puits et piézomètres (figure suivante) ainsi que les données récupérées dans le tableau suivant. Ce tableau présente la profondeur de la nappe en hautes eaux et en basses eaux.

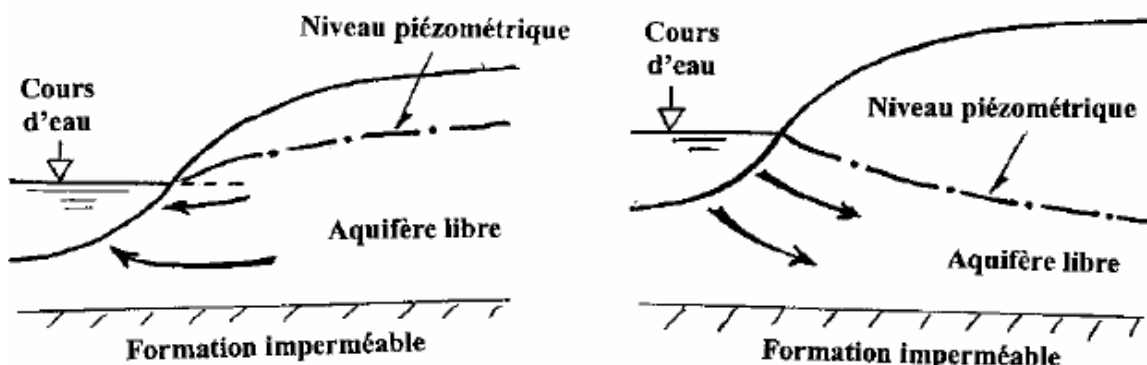


Localisation des différents ouvrages utilisés lors de la campagne piézométrique basses eaux/hautes eaux (BURGEAP, 2005)

				Hautes Eaux					Basses Eaux				
id	Nature	Usage	Nature du repère de mesure piézo et du nivellement	Hauteur du repère par rapport au sol (cm)	Profondeur de l'ouvrage par rapport au repère (m)	Date de la mesure	Profondeur de la nappe mesurée par rapport au repère (m)	Cote de la nappe (m NGF)	Hauteur du repère par rapport au sol (cm)	Profondeur de l'ouvrage par rapport au repère (m)	Date de la mesure	Profondeur de la nappe mesurée par rapport au repère (m)	Cote de la nappe (m NGF)
Pz1	piézomètre		haut du tube métallique rouge	69,3	8	28/04/2005	1,55	222,18	69,3	8	29/07/2005	3,14	219,04
Pz10	piézomètre		haut du tube métallique rouge	84,5	5,71	28/04/2005	1,46	224,76	84,5	5,71	29/07/2005	2,45	222,31
P17	puits	irrigation	haut couvercle béton	27	3,6	28/04/2005	1,84	228,11	27	3,6	01/08/2005	3,36	224,75
P26	puits	irrigation	haut du rebord en béton	14	6,41	03/05/2005	1,91	225,34	14	6,41	29/07/2005	2,85	222,49
P27	puits	irrigation	sur le capot métallique	21	7,05	03/05/2005	2,17	223,84	21	7,05	29/07/2005	3,08	220,76
P28	puits	irrigation	rebord métallique au fond du trou	72	20	03/05/2005	5,74	228,73	72	20	01/08/2005	8,26	220,47
P29	puits	irrigation	haut large tube béton	173,5	8,34	28/04/2005	2,615	225,89	173,5	8,34	01/08/2005	6,88	219,01
P30	puits	irrigation	haut large tube métallique	101	5,94	28/04/2005	1,88	226,49	101	5,94	01/08/2005	4	222,49
P31	puits	irrigation	haut couvercle béton	21,5	6,37	28/04/2005	1,47	220,99	21,5	6,37	28/07/2005	3,11	217,88
P32	puits	irrigation	bas des planches en bois	-67	15,2	27/04/2005	4,51	222,23	-67	15,2	28/07/2005	7,49	214,74
P33	puits	irrigation	bas des "rondins de bois"	-81	9,23	27/04/2005	6,88	221,82	-81	9,23	28/07/2005	10,31	211,51
P35	puits	pompe à chaleur	rebord en pierre	0	10,15	28/04/2005	5,48	237,67	0	10,15	27/07/2005	9,95	227,72
P36	puits		haut du contour en métal du puits = le sol	0	18	02/05/2005	4,02	243,56	0	18	27/07/2005	7,93	235,63
P82	puits		haut rebord pierre	83	21,53	27/04/2005	17,16	236,87	83	21,53	27/07/2005	20,3	216,57
P85	puits		haut du rebord en béton	0	13,04	02/05/2005	8,85	237,29	0	13,04	27/07/2005	11,96	225,33
Pz93	piézomètre		haut du rebord métallique rouge du piézomètre	0,79					0,79		-	-	-

Résultats de terrain de la campagne piézométrique hautes eaux modérées réalisée entre le 21/04/05 et le 03/05/05 et basses eaux réalisée entre le 23/07/05 et le 01/08/05 (BURGEAP, 2005)

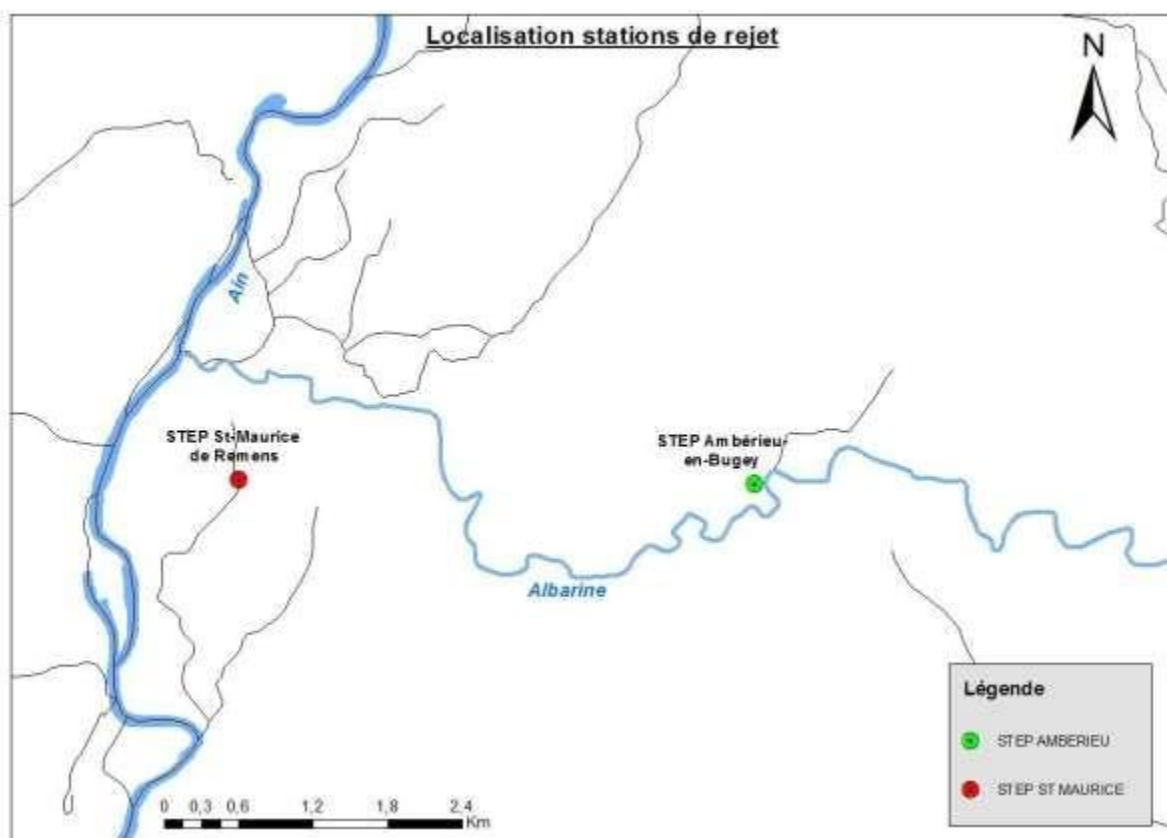
Au niveau du piézomètre (Pz1), la cote de la nappe passe d'environ 222 mNGF en hautes eaux à 219 mNGF en basses eaux. La cote de la nappe diminue d'environ 3m. Il en est de même pour les puits 29 et 31 dont la cote diminue respectivement de 6 et 3m. On remarque que la profondeur de la nappe en basses eaux est plus élevée à Ambérieu en Bugey (P35, P36 et P82), et plus on se rapproche de la confluence avec l'Ain et plus la profondeur obtenue est faible (Pz1 et P31). Cela peut être dû au fait qu'il y ait plusieurs puits dans la zone, qui pompent l'eau souterraine, et puisqu'en basses eaux il n'y a plus d'eau dans la rivière, le niveau de la nappe diminue considérablement. Cela traduit que les assècs sont plus sévères au niveau de la confluence avec l'Ain.



Sens des échanges nappe/river (Source : BRGM cité par SCHINDLER, 2006)

De façon générale un cours d'eau draine sa nappe alluviale que lorsque le niveau piézométrique est situé au-dessus et il l'alimente lorsqu'il est situé en dessous (SCHINDLER, 2006). À St-Maurice-de-Remens, la piézométrie montre une alimentation de la nappe par le cours d'eau. Le niveau piézométrique de la nappe étant très proche du sol (souvent 1 à 2 m) et vu la couverture limoneuse faible voire inexistante, il n'y a ni écran ni filtre qui protège l'eau de la nappe. Le niveau des nappes phréatiques est influencé par l'alternance des périodes de hautes eaux et des périodes de basses eaux des rivières, ce qui permet leur drainage lors des étiages et leur recharge lors des crues.

D.5. Rejets dans le cours d'eau



Localisation des stations d'épuration de St-Maurice-de-Remens et d'Ambérieu en Bugey

Station	Station d'épuration d'Ambérieu Château Gaillard	Station d'épuration ST Maurice de Remens
Capacité	33300 Équivalent Habitants	1000 Équivalent Habitants
Milieu récepteur	Rivière l'Albarine	Milieu récepteur non codé
Masse d'eau	FRDR485 - L'Albarine de Torcieu à l'Ain	FRDR484 Ain du Suran à la confluence avec le Rhône

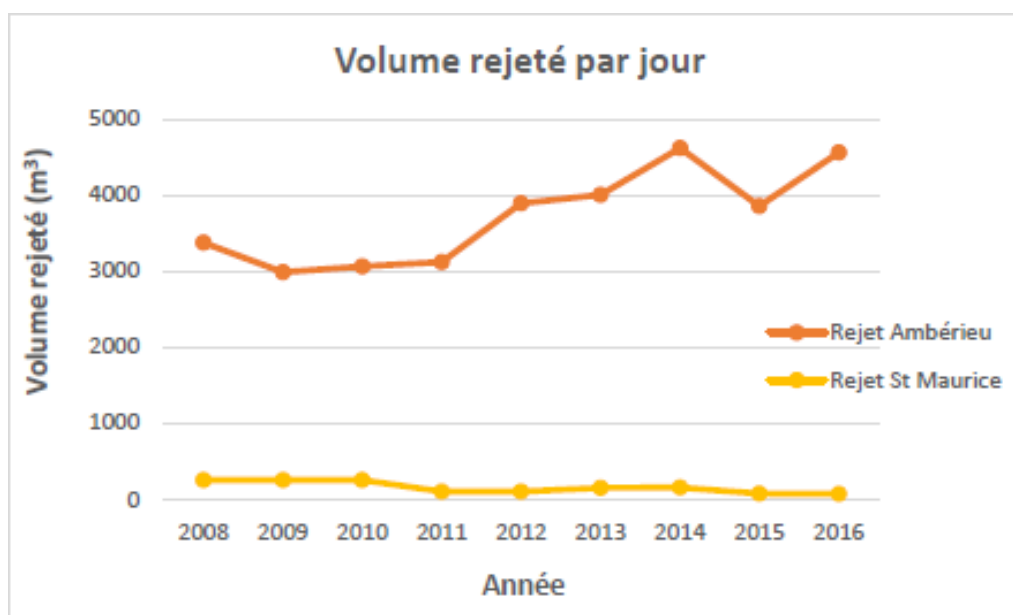
Information sur les stations d'épuration (Source : SIERMC)

Il existe plusieurs types de rejet dans un cours d'eau à savoir, les rejets domestiques provenant des STEP, les rejets agricoles et les rejets industriels. L'estimation des taux de rejet au système hydrologique est dans le tableau ci-après :

Usage	Taux de retour au système
AEP	Vérifier les rejets STEP (~80%)
Agricole – irrigation	< 10 % du volume prélevé
Agricole – élevage	~80 % du volume prélevé
Industrie – refroidissement	~70 % du volume prélevé
Industrie – lavage+irrigation	< 10 % du volume prélevé

*Estimation des taux de rejet pour différents usages à partir des volumes prélevés
(Ineris, 2011 cité par Creseb, 2015)*

○ Station d'épuration

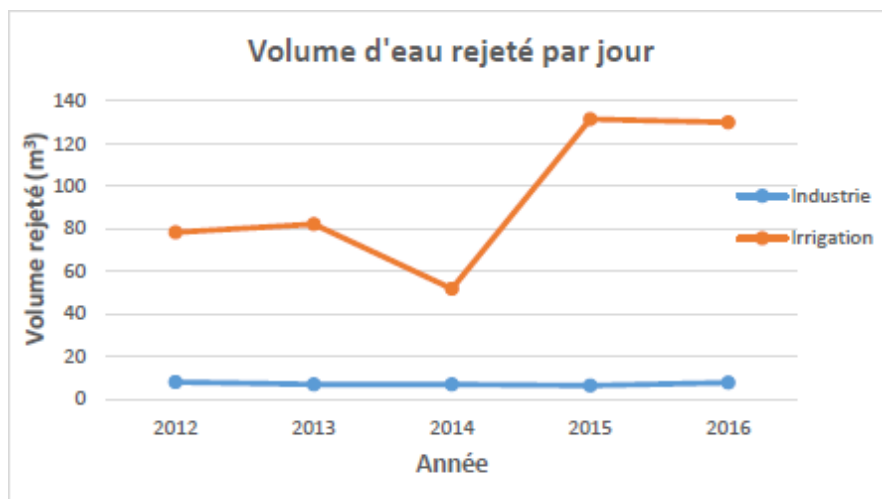


Volume d'eau rejeté par jour par les stations d'épuration

La figure ci-dessus présente la localisation des stations d'épuration de St-Maurice-de-Remens et d'Ambérieu-en-Bugey compte tenu des différentes informations contenues dans le tableau ci-avant. Les volumes rejetés par station de 2008 à 2016 sont représentés figure ci-dessus. Pour le calcul des rejets, 80% du volume d'eau qui entre dans la station sera pris comme volume de rejet. La station d'épuration de St-Maurice-de-Remens présente de faibles valeurs de rejet comparé à la station d'Ambérieu-en-Bugey. La valeur maximale de rejet obtenue par jour pour cette station est d'environ 254 m³ (valeur relative au milieu récepteur).

Par contre la station d'Ambérieu-en-Bugey rejette beaucoup plus et directement dans l'Albarine. De 3300 m³ en 2008 par jour, cette station rejette 4500 m³ par jour en 2016 d'eau rejeté par jour dans le cours d'eau. À noter que le volume rejeté par jour ne tient pas compte des rejets par le réseau d'assainissement avant traitement qui sont dû soit au trop-plein pendant les périodes de crues, soit aux déversoirs d'orage.

- *Rejets d'origine agricole et industrielle*



Estimation des rejets agricoles et industriels

Pour les rejets d'origine agricole qui sont destinés à l'irrigation, 10% du volume prélevé sera donc pris en compte. Il en est de même pour l'industrie, 10% sera estimé pour le volume rejeté. Les valeurs obtenues sont très faibles pour l'industrie puisque les volumes pompés sont aussi bas. Pour les taux de rejet d'origine agricole, les valeurs varient entre 2 et 5 m³. Les plus fortes valeurs étant obtenues en 2015 et en 2016.

E. Qualité des eaux

E.1. Qualité des eaux superficielles

Le SIBVA a effectué 2 grandes études (1997 et 2007) sur le bassin versant dans le cadre de l'étude Bilan du Contrat de rivière en 2007.

En 1997, l'étude effectuée a mis en évidence plusieurs secteurs subissant une pollution organique importante dû aux rejets directs dans le cours d'eau. D'importants travaux ont été réalisés, suite à l'engagement des collectivités au sein du Contrat de rivière, réduisant ainsi l'impact des pollutions domestiques sur la qualité de l'eau.

En 2007, il y a eu une nette amélioration de la situation, récompensant les efforts des collectivités. Cependant, les travaux se poursuivent puisque tous les problèmes n'ont pu être résolus en 5 ans. Aujourd'hui la qualité de l'eau est bonne sur la grande majorité du territoire avec quelques secteurs qui restent perturbés par les activités humaines.

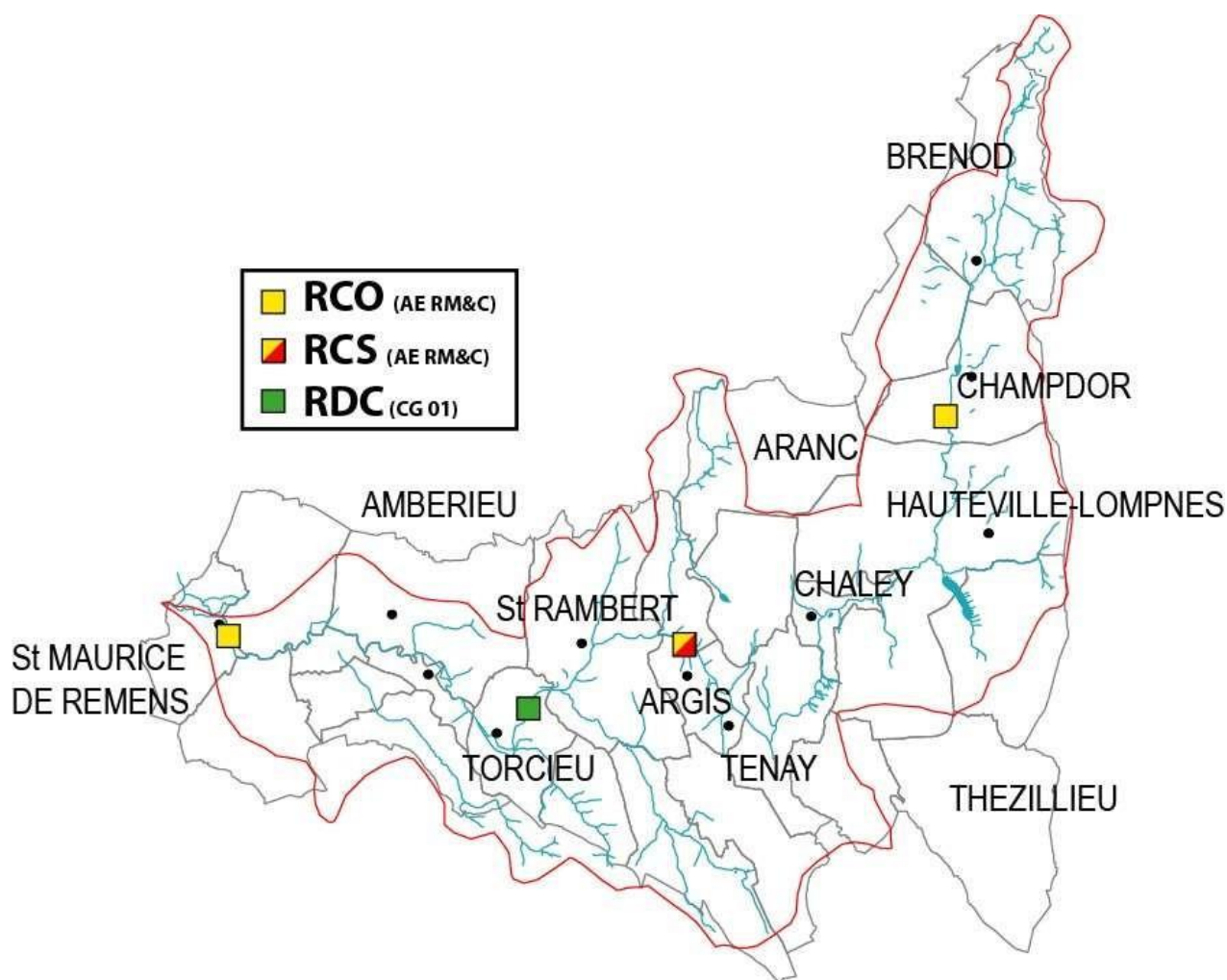
E.2. Qualité des eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines permet l'alimentation en eau potable de plus des deux tiers des habitants du bassin versant (SIABVA, 2010). À l'aval, l'aquifère de l'Albarine situé dans les alluvions de la plaine de l'Ain alimente l'agglomération d'Ambérieu. Selon les études de faisabilité pour les captages, cet aquifère est très puissant et de bonne qualité. Étant peu profond, il convient de rester vigilant quant à l'occupation du sol et par rapport aux risques de pollution pour la préservation de cette ressource.

De plus l'aquifère de la plaine de l'Ain a été identifié dans le SAGE de la Basse Vallée de l'Ain comme primordial pour la ressource en eau potable. La protection de cette zone doit être intégrée dans les documents d'urbanisme des collectivités concernées. Ceci a déjà été intégré dans le SCOT BUCOPA et reprise notamment dans le Plan Local d'Urbanisme d'Ambérieu en Bugey.

Les assèchements de l'Albarine ne semblent pas influencer de manière forte et durable la chimie des eaux, tant en surface qu'à 30 cm de profondeur (Datry *et al.*, 2012b).

E.3. Réseaux de suivi de la qualité de l'eau



Position des stations des différents réseaux de suivi sur le bassin versant de l'Albarine (source : SBVA, 2010)
Plusieurs réseaux de suivi de la qualité de l'eau disposent de points sur le bassin versant de l'Albarine :

- RCO : Le Réseau de Contrôle Opérationnel (sous maîtrise d'ouvrage Agence de l'Eau RM&C)
- RCS : Le Réseau de Contrôle de Surveillance (sous maîtrise d'ouvrage Agence de l'Eau RM&C)
- RDC : Le Réseau Départemental Complémentaire (sous maîtrise d'ouvrage Conseil général de l'Ain)

Mais à l'aval du cours d'eau, seul le RCO s'y trouve. Ce réseau vérifie l'atteinte du bon état par masse d'eau principale. Sur l'Albarine, on trouve un point de mesure par masse d'eau, soit 3 au total.

F. Compléments sur la modélisation

F.1. Modélisation hydrogéologique

Au cours d'une étude effectuée par le Syndicat mixte du bassin versant de la basse vallée de l'Ain pour la détermination des volumes maximum prélevables, une modélisation hydrogéologique a été effectuée pour reconstituer la piézométrie de la nappe alluviale de la plaine de l'Ain par les captages et évaluer le soutien de cette nappe au débit de la rivière. Ainsi SOGREAH a utilisé le modèle Modflow de BURGEAP afin d'inclure les avancées du BRGM et de simuler la nappe alluviale de l'Ain :

- Le modèle BURGEAP : modèle transitoire simulé d'octobre 2002 à juin 2005 ;
- Le modèle BRGM : modèle transitoire de janvier 1999 à décembre 2007 ;
- Les données SOGREAH, comme par exemple l'actualisation des prélèvements en nappe.

Le logiciel Visual MODFLOW permet la modélisation des écoulements souterrains en trois dimensions, en régime permanent ou transitoire. Pour cela, les équations d'hydraulique souterraine sont intégrées par différences finies grâce aux algorithmes MODFLOW de l'United States Geological Survey (USGS).

Le modèle est un modèle transitoire simulé d'octobre 2002 à juin 2005. SOGREAH a effectué un prolongement de la période de simulation du modèle BURGEAP jusqu'en décembre 2007, date jusqu'à laquelle les données de recharge pluviométrique calculée par le BRGM avec GARDENIA sont disponibles. De plus certains paramètres d'entrée du modèle comme la recharge pluviométrique ont été découpés selon un pas de temps décadaire (le pas de temps était mensuel dans le modèle BURGEAP).

L'origine des données intégrées dans le modèle SOGREAH pour permettre l'amélioration du calage sont présentés dans le tableau ci-après :

	BURGEAP	BRGM	SOGREAH
Géométrie	X		X
Flux latéraux	X	X	X
Recharge		X	
Prélèvements			X
Rivières	X		X
Perméabilité		X	X
Coefficient d'emmagasinement		X	X
Piezométrie initiale	X		X



Provenance des données de chaque composante du modèle utilisé dans le cadre de cette étude (SBVA, 2012)

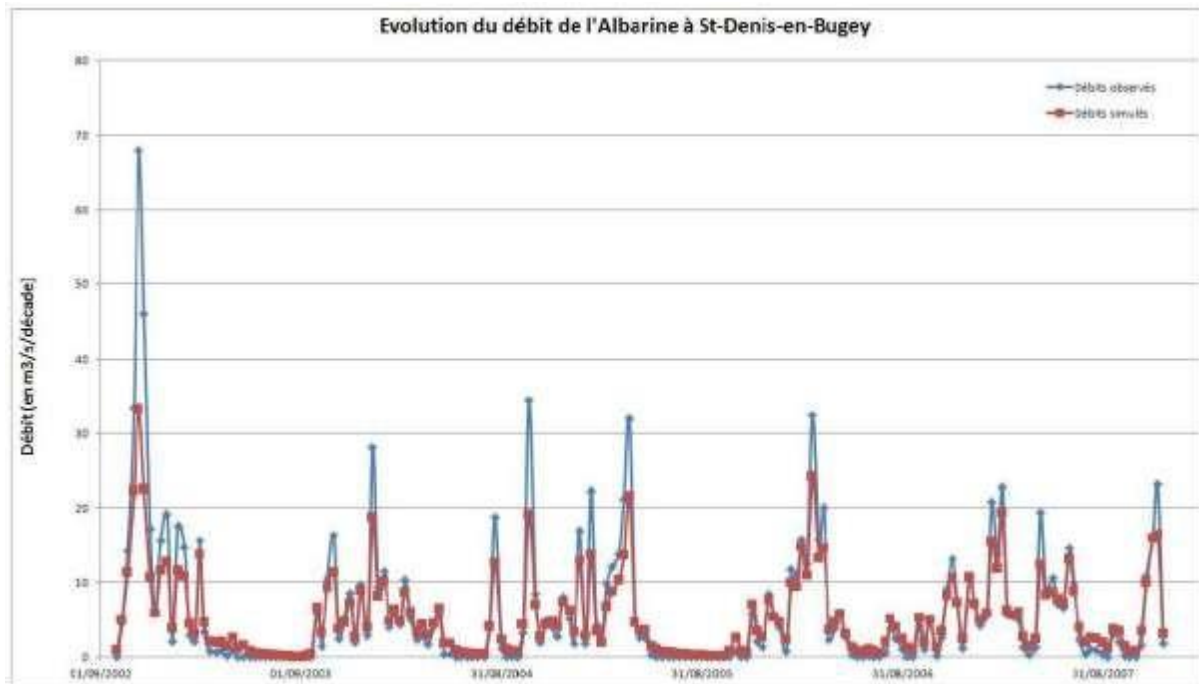
Localisation des différentes limites hydrogéologiques du modèle (SBVA, 2012)

Les différents détails de la modélisation sont regroupés dans le tableau suivant. Plusieurs hypothèses ont été considérées et la zone modélisée constitue un triangle qui s'étend sur 360 km² environ de Neuville-sur-Ain au Nord jusqu'au Rhône et à Miribel au Sud.

	Différentes étapes	Paramètres	Résultats
Hypothèses de modélisation considérées	Maillage et extension du modèle	Maillage général de 100 m par 100 m avec un affinage porté jusqu'à une taille de 50 m par 67m.	- L'épaisseur des alluvions est alors comprise entre 3 et 50 m sur l'ensemble de la zone modélisée - L'infiltration pluviale obtenue varie ainsi de 96 à 159 Millions de m³/an entre 1999 et 2007.
	Apports par les flux latéraux	Cartes et suivis piézométriques	
	Piézométrie initiale	Simulation des écoulements hydrodynamiques d'octobre 2002 à juin 2005 par le modèle en régime transitoire créé par BURGEAP	
	Caractéristiques hydrodynamiques des formations alluviales : perméabilités et coefficient d'emménagement	Les distributions de perméabilités et de coefficients d'emménagement obtenues sont transposées sous environnement MARTHE - Perméabilité (m/s) : 3.10^{-5} – 10^{-1} - Coefficient d'emménagement : 1%-30%	
	Recharge pluviométrique	Utilisation du logiciel GARDENIA par le BRGM pour établir un bilan hydrologique par zone : évapotranspiration réelle, ruissellement, infiltration et recharge.	
	Caractérisation des échanges nappes-rivières	Utilisation du module « <i>Stream</i> » (STR) pour la modélisation des interactions eaux souterraines / eaux superficielles, dans le code de calcul MODFLOW afin de représenter les variations de débits dans la rivière liées à la recharge et au drainage de la nappe.	
	Prise en compte des prélèvements	Mise à jour des prélèvements en nappe modélisés d'octobre 2002 à décembre 2007	
Calage du modèle	Paramètres de calage	Réajustement sur les perméabilités, coefficient d'emménagement et paramètres relatifs au module « <i>Stream</i> » pour caler au mieux le modèle hydrodynamique	- la reconstitution de la piézométrie observée est jugée satisfaisante. - la précision des restitutions Interannuelles des chroniques piézométriques calculées est satisfaisante
	Reproduction des piézométries de référence	Simulation des cartes piézométriques en hautes eaux et en basses eaux et comparaison avec les cartes piézométriques de références établies par BURGEAP	
	Reconstitution des chroniques piézométriques	Ajout d'autres points de référence qui intégrés au modèle pour atteindre 18 piézomètre	
	Restitution des débits des rivières	Le débit du cours d'eau sur chaque maille du modèle est obtenu par le module « <i>Stream</i> »	
	Bilan hydraulique calculé par le modèle	Modélisation du bilan hydraulique des entrées et des sorties de l'aquifère	

Récapitulatif des différentes phases pour la modélisation hydrogéologique

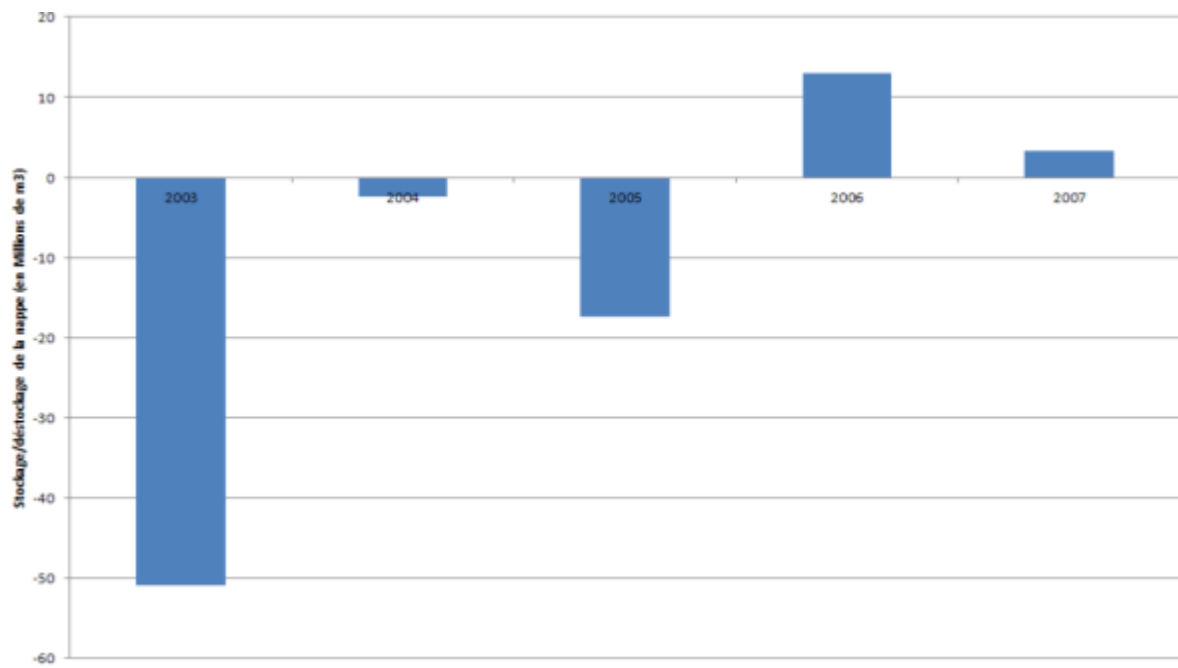
Ensuite le calage du modèle Modflow a été effectué permettant ainsi de vérifier, pour chacune des stations hydrologiques recensées au sein du modèle si le débit de la rivière simulé par le modèle est en adéquation avec le débit mesuré.



Évolution du débit (observé et simulé) de l'Albarine à st-Denis-en-Bugey (SBVA, 2012).

L'évolution du débit obtenu sur l'Albarine, montre que la restitution des débits en rivière est quand même satisfaisante même si elle est moins bonne que celle obtenue sur l'Ain. Cela peut être dû à la géométrie des cours d'eau sous Visual Modflow, ou au pas de temps décadaire du modèle, ou au fait que la station de St-Rambert-en-Bugey (station utilisée pour fournir les débits d'entrée du modèle) soit éloignée par rapport aux limites du modèle, ou encore des plus faibles débits mis en jeu par rapport à l'Ain.

Enfin le bilan hydraulique calculé par le modèle a été établi. Ce bilan hydraulique montre les entrées et les sorties de l'aquifère modélisé. Bien que la période de simulation soit relativement courte, on relève une succession de 3 années déficitaires suivies de 2 années excédentaires.



Bilan hydraulique annuel de la basse plaine de l'Ain (SBVA, 2012).

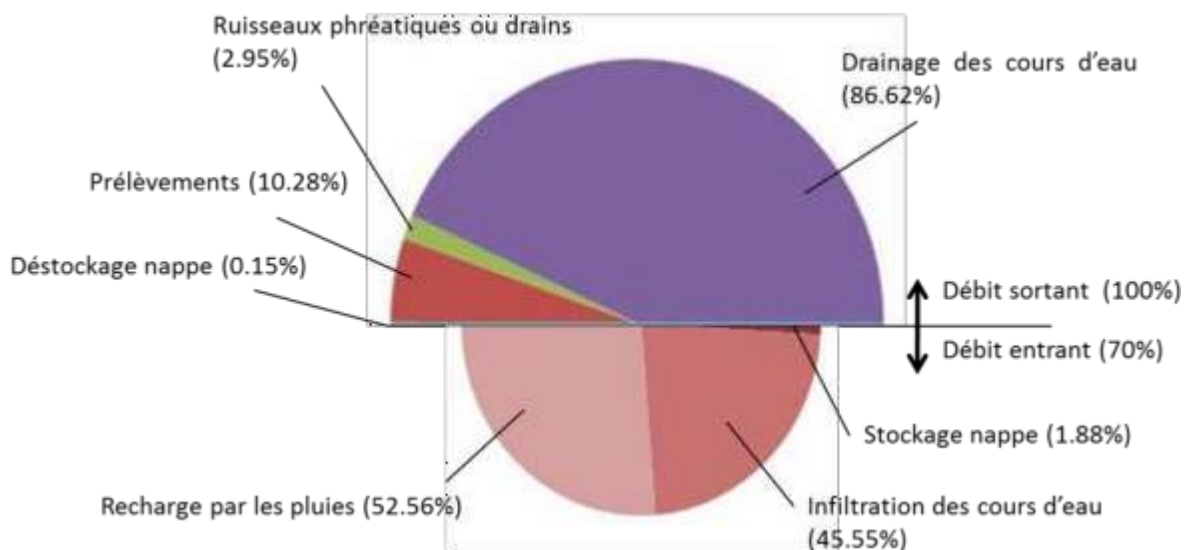
Le modèle élaboré avec Modflow reprend globalement la base du modèle utilisé par BURGEAP en prenant en compte les échanges nappe/rivière avec un calcul des écoulements dans la rivière sous forme de débits. Cette modélisation a été effectuée dans le cadre de la problématique relative aux volumes prélevables. Ainsi, le calage obtenu est globalement similaire à celui obtenu par BURGEAP, voire sensiblement amélioré dans certains secteurs (Leyment, St-Maurice-de-Remens, Meximieux). Le calage semble donc satisfaisant et les simulations intégrant la réduction des prélèvements peuvent être réalisées.

F2. Modélisation du système alluvial nappe-rivière (D. Mimoun, 2014)

Un modèle déterministe de type différences finies à maille variable allant de 100 m à 25 m a été réalisé (2010 – 2012) afin de reproduire les écoulements souterrains en zone saturée de la nappe alluviale de la basse vallée de l'Ain. Ce modèle a repris les données établies pour une modélisation antérieure réalisée par le Burgeap avec le logiciel Modflow pour le syndicat de la basse vallée de l'Ain telles que : les perméabilités, les épaisseurs de l'aquifère et le coefficient d'emmagasinement

Dans un premier temps la nappe alluviale a été modélisée en prenant plusieurs hypothèses à savoir : aquifère à surface libre monocouche, aquifère limité verticalement par le substratum et la topographie du terrain naturel, possibilité d'alimentation de l'aquifère par l'Ain, le Rhône et les affluents et l'infiltration des pluies et les nappes de versant.

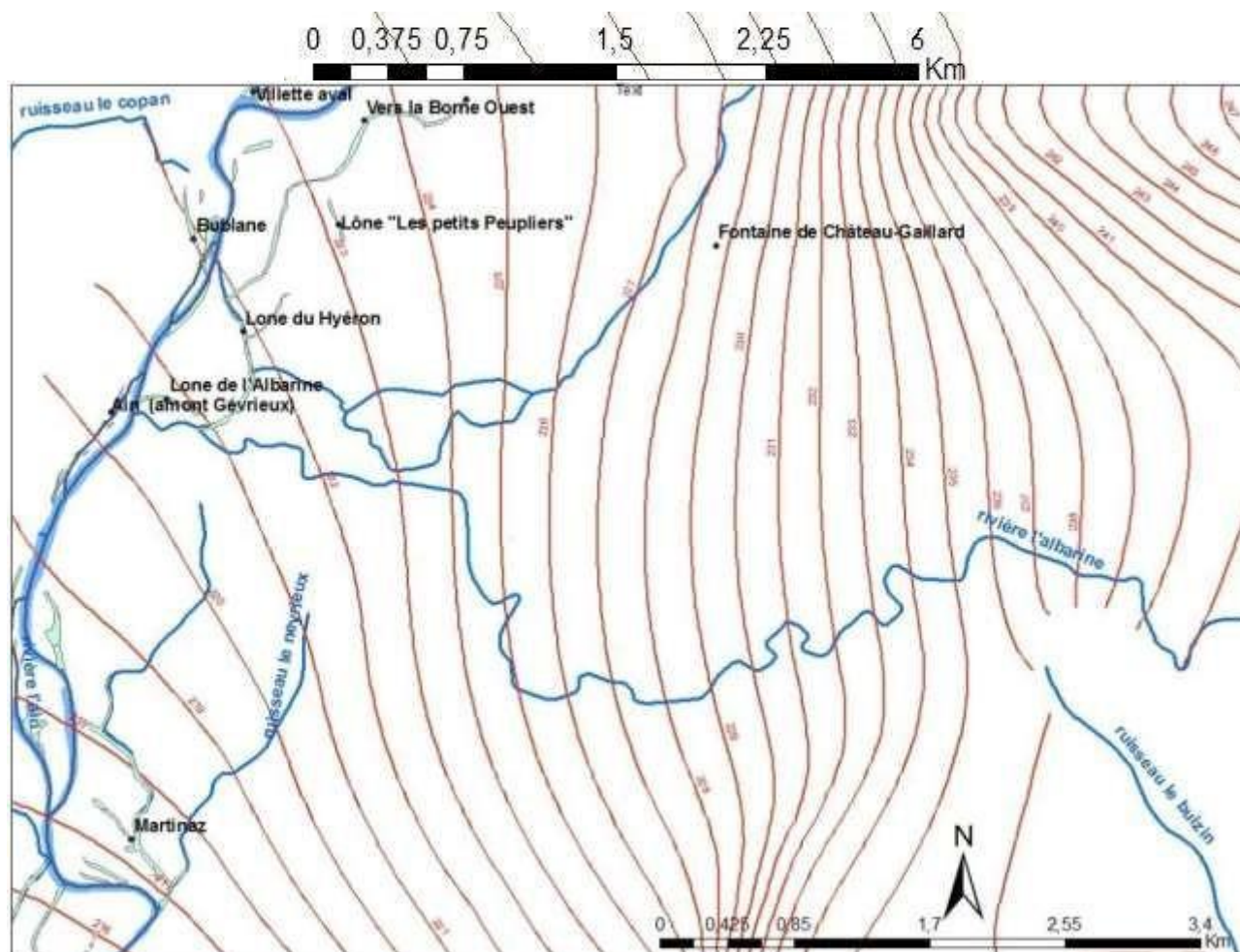
Par la suite, afin de calculer les recharges, plusieurs conditions limites (tableau suivant) ont été utilisées et le modèle a été calé en régime transitoire pour l'année 2005. Le bilan des flux de la basse vallée de l'Ain simulés pour l'été 2005 est présenté sur le graphique suivant.



Bilan des flux de la nappe de la basse vallée de l'Ain pour le mois d'août 2005 (Mimoun, 2014).

La partie haute du graphique représente les flux qui sortent de la nappe tandis que la partie basse montre ceux qui alimentent la nappe. D'un point de vue hydrogéologique, ce bilan des flux montre que la nappe est alimentée essentiellement par les rivières (environ 45%) et l'infiltration pluviale (environ 52%). Les apports latéraux et morainiques représentent une part très faible. Les prélèvements d'eau (AEP, industrie et agriculture) représentent environ 10% des débits sortants.

À partir des volumes prélevés pour l'ensemble de l'année 2004, l'impact maximal dû aux prélèvements d'eau sur la nappe alluviale de la basse vallée de l'Ain est évalué par modélisation. Ainsi, la carte d'impact des prélèvements a été construite et montre que les prélèvements d'eau qui sont réalisés sur l'ensemble de la basse plaine alluviale de l'Ain provoquent un rabattement général de plus ou moins 1 mètre. Dans les secteurs les plus impactés par les prélèvements d'eau (secteur industriel), les rabattements sont les plus forts (>4 m).



Rabattement maximal en mètres de la nappe piézométrique au niveau de la confluence avec l'Albarine causé par les prélèvements d'eau pour les usages AEP, industriels et irrigation pour l'année 2004. Les courbes bleues représentent la piézométrie basses eaux de la nappe ; les points de couleur rouge sont les puits de pompage, leur taille indique le volume prélevé en m³/an. La couleur grisée montre l'intensité du rabattement (Mimoun, 2014).

Au niveau de la confluence de l'Albarine avec la rivière d'Ain, les résultats de la modélisation effectuée en 2005, montre que la nappe, de part et d'autre de l'Albarine, s'écoule d'Est en Ouest en suivant la rivière. Sur la seconde carte, on observe également un gradient piézométrique dans la même direction d'une valeur moyenne d'environ : $(241-221) / 6000 = 3.10^{-3} = 3\text{‰}$

Hypothèses de modélisation considérées	Conditions limites	Mode d'alimentation en eau	Indicateurs permettant de caractériser l'assec
Aquifère à surface libre monocouche	flux imposés sont imposé sur la partie Est et Ouest du modèle	Cinq lônes hydrologiquement connectées à la rivière : Caronnière, Bellegarde, Creux de Fouchoux, Ricotti et Gourdan	le type d'alimentation de la lône en identifiant les périodes de drainage vers la rivière, les périodes où la nappe est alimentée par la rivière et les alimentations mixtes
Aquifère limité verticalement par le substratum et la topographie du terrain naturel	Flux représentant l'infiltration pluviale	Une lône Vers la Borne Ouest dont les variations de niveau d'eau et de température sont parfaitement calées sur le régime hydrologique et thermique de la nappe alluviale de la basse vallée de l'Ain	l'intensité de l'assec qui correspond à la baisse maximale du plan d'eau pendant cette période
Possibilité d'alimentation de l'aquifère par l'Ain, le Rhône et les affluents, l'infiltration des pluies et les nappes de versant.	Le calcul de l'infiltration efficace a été effectué à l'aide d'un bilan hydrologique classique Pluie – Évapotranspiration potentielle (ETP) en prenant en compte la réserve utile du sol	Une lône (l'Albarine) dont le comportement est mixte (alimentation dans la nappe et la rivière)	la durée de l'assec traduit en nombre de jours
	Les valeurs d'infiltration efficaces sont ensuite affectées aux mailles du modèle hydrodynamique pour le calcul des charges piézométriques	Deux lônes qui ont des variations de niveau d'eau très faible (Villette et Brotteaux).	la cinétique de l'assec, soit la vitesse d'assèchement en mm par jour

Récapitulatif des différentes phases de la modélisation hydrogéologique

Par la suite, les métriques qui sont issues de la méthode proposée ont été comparées à celles produites par l'indice de précipitations normalisé (SPI). L'indice SPI (MC Kee, 1993) quantifie le déficit de précipitations pour des échelles de temps multiples. Et les résultats obtenus montrent les quatre épisodes de sécheresse qu'a connue la basse vallée de l'Ain à savoir : les années hydrologiques 1985-1987, 1996-1998, 2003-2006 qui étaient caractérisées par des épisodes de sécheresse modérés, les années hydrologiques 1989-1993 très sèches (l'année 1990 est l'année la plus sèche connue dans la plaine alluviale de l'Ain). En conclusion, les résultats qui sont obtenus semblent montrer que, la basse vallée de l'Ain va connaître une augmentation significative des épisodes de sécheresse dans le futur. Plusieurs années sèches consécutives peuvent se succéder dans le temps.

F.3 Modélisation hydrologique et statistique

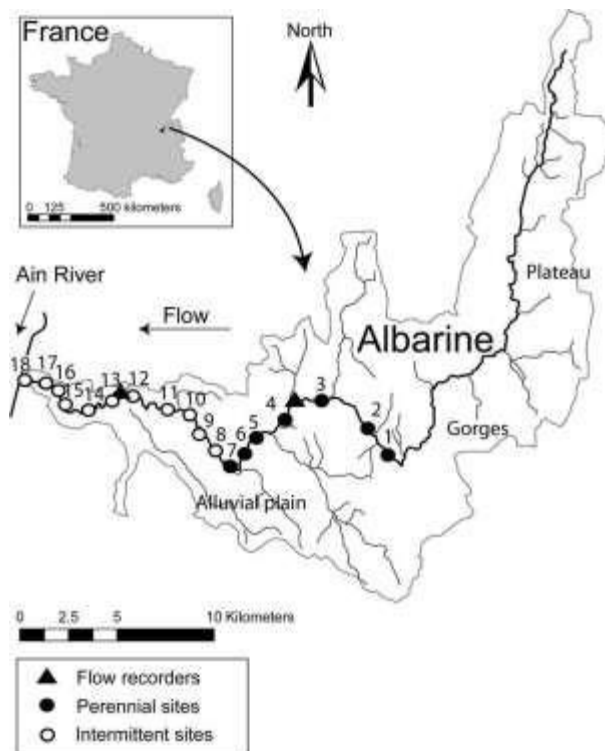
Une étude effectuée par Datry et al en 2012 a consisté à la modélisation spatio-temporelle des assèchements sur le cours d'eau de l'Albarine. Les sites étudiés sont représentés sur la figure suivante.

Deux limnimètres enregistrent au pas de temps horaire les débits de la rivière à St Rambert et à St Denis-en-Bugey depuis 1985. Le premier situé à St Rambert et se trouve à 4 km en amont du secteur intermittent, et qui présente un module interannuel de 6,2 m³/s et un débit annuel bas minimum sur 7 jours de 0,2 m³/s. Le second situé à St Denis qui se trouve à 6 km de la confluence avec l'Ain et qui présente un module inter annuel de 6,9 m³/s et un débit nul sur 7 jours.

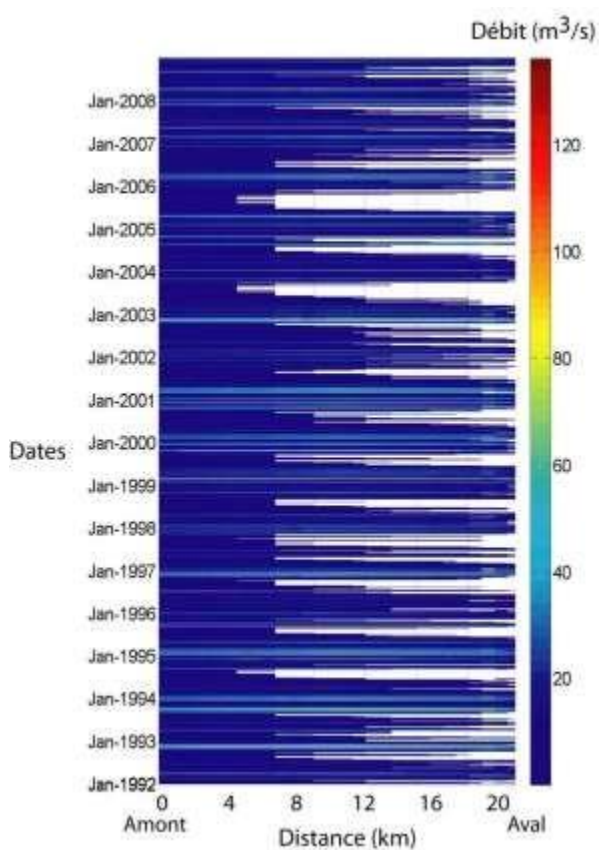
Ainsi 13 stations ont été choisies sur le secteur intermittent du cours d'eau. Le logiciel ELFMOD, a été utilisé pour modéliser la distribution du débit en tout point des 22 km du secteur intermittent. Un pas de temps journalier a été choisie puisqu'une seule journée a été prise pour chaque campagne de mesure de débit sur les 13 stations. Aussi, avec le modèle Elfmmod, des régressions ont été pris pour estimer les chroniques de débits sur toutes les stations sur lesquelles les mesures ponctuelles de débits ont été effectuées afin d'obtenir :

- les paramètres de régressions afin d'estimer l'état de l'écoulement et les valeurs de débit à chaque station
- les taux de gains/pertes en écoulement entre 2 stations consécutives.

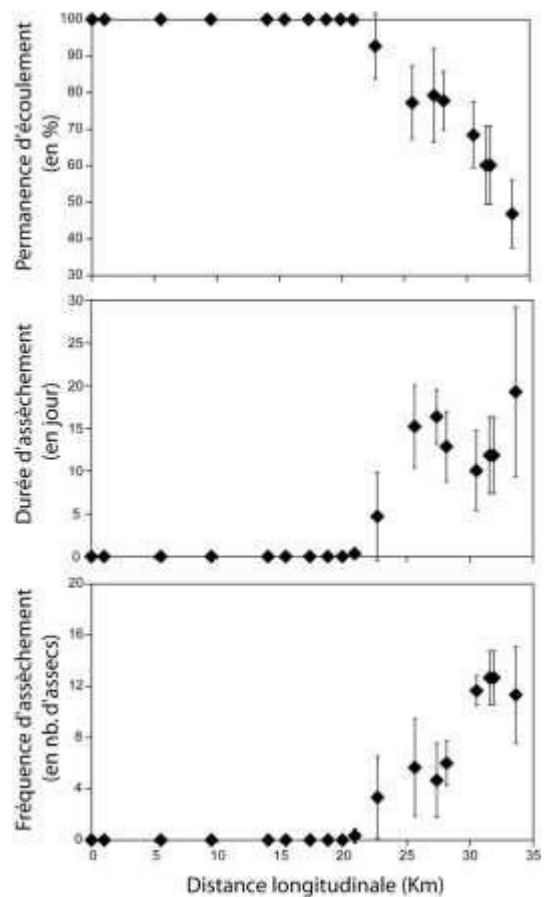
On observe une régularité saisonnière des assecs, qui débutent à la fin du printemps et perdurent jusqu'à l'automne quand la rivière se remet en eau et atteint de nouveau l'Ain. Les assèchements débutent à l'aval et remonte vers l'amont et il est montré que la durée et la longueur du tronçon qui subit l'assèchement n'a pas augmenté depuis 1992. Aussi, les analyses de tendances effectuées n'ont montré aucune évolution significative tant de la durée moyenne annuelle des jours d'assec, que de la longueur moyenne annuelle asséchée, au cours des dernières 18 années



Secteur d'étude de l'Albarine (Datry et al, 2012)



Modélisation du débit journalier du secteur étudié de l'Albarine de janvier 1992 à janvier 2009. Le sens de l'écoulement va de la gauche vers la droite, avec la distance en km depuis le limnimètre de St Rambert en Bugey. Les zones blanches correspondant aux tronçons asséchés (Datry et al, 2012)



Évolution longitudinale moyenne de l'intermittence durant la période d'étude (2008-2011) sur les 18 stations étudiées. Le sens d'écoulement va de la gauche vers la droite, avec la distance en km depuis le site 1 (Datry et al, 2012).

Par la suite, à partir des débits reconstitués, plusieurs variables ont été générés à savoir :

- PE : permanence d'écoulement, en %, définie comme le nombre de jours présentant un écoulement sur une période donnée ;
- N : fréquence d'assèchement, définie comme le nombre moyen d'assecs par an ;
- D : durée annuelle moyenne d'assèchement, en jours, définie comme la durée moyenne d'assèchement par an.

Cette figure présente la structure longitudinale de l'intermittence, avec des assèchements dont la durée et la fréquence augmentent avec la distance en aval. Le gradient longitudinal qui caractérise plusieurs cours d'eau intermittents, est lié au mode d'assèchement de l'Albarine, qui s'assèche de l'aval vers l'amont. La permanence d'écoulement varie de 44 à 100 % sur partie intermittente, avec une diminution régulière de l'amont vers l'aval, entrecoupée de quelques irrégularités qui sont liées à des apports d'affluents karstiques. Ceci signifie concrètement qu'à l'aval du cours d'eau, les stations sont asséchées plus de la moitié de l'année. Ainsi, la durée et la fréquence d'assèchement augmentent régulièrement de l'amont vers l'aval avec une durée moyenne maximum d'assèchement de 18 jours, pour une fréquence de 12 assecs par an. La station située au niveau de la confluence avec l'Ain s'assèche plus souvent mais moins longtemps que celle située 800 m en amont, qui peut être dû au fait de la remise en eau par remontée de la nappe d'accompagnement de l'Ain. Mais puisqu'il s'agit d'une supposition, afin de vérifier l'influence de la nappe, il serait bien d'intégrer dans le modèle ELFMOD les résultats du modèle MODFLOW.

Précipitation (mm)	1134,4
Évapotranspiration potentielle (mm)	844
Module (m ³ /s)	6,680
QMNA5 (m ³ /s)	0,001
VCN3 : Débit minimal sur 3 jours consécutifs (m ³ /s)	0,001
VCN10 : Débit minimal sur 10 jours consécutifs (m ³ /s)	0,001
Crue biennale (m ³ /s)	110
Crue quinquennale (m ³ /s)	140

*Synthèse des flux annuels à la station de St Denis-en-Bugey de 1981 à 2010
(Données : banques hydro)*

Les différents paramètres hydrologiques obtenus pour la station de St-Denis-en-Bugey sont regroupés dans le tableau ci-dessus. Les variations de débits d'un cours d'eau tout au long de l'année, dépendent du climat et des processus de stockage et de transfert d'eau dans le bassin versant. Le module (débit moyen sur plusieurs années) et les débits d'étiage sont donc des indicateurs qui permettent la détermination des débits minimums biologiques.

	Prélèvements				Rejets			
	AEP (m ³ /an)	Irrigation (m ³ /an)	Industriel (m ³ /an)	Total en millions de m ³	STEP	Irrigation	Industriel	Total en millions de m ³
2012	1571647	256446	29352	1,86	1136464	25644,6	25644,6	1,17
2013	1672113	274757	25293	2	1169168	27475,7	27475,7	1,20
2014	1619534	163573	25556	1,81	1349040	16357,3	16357,3	1,37
2015	1786192	456588	23423	2,27	1125952	45658,8	45658,8	1,17
2016	1733052	446245	28337	2,21	1331520	25644,6	25644,6	1,38

Synthèse des besoins annuels de 2012 à 2016

ANNEXES COMPLÉMENTAIRES

Données de Température et de Précipitations

Température moyenne annuelle de 1990-2017

	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990
Janvier	-0,8	6,3	3,7	6,2	2,3	3,6	3,1	-0,1	0,5	4,9	5,3	1,1	1,7	3	1,2	2,7	5,4	1,7	4,7	2,9	0,8	4,9	2,8	3,4	5,2	0	3,1	1,9
Février	7,5	6,3	2,9	7	0,6	-1,8	4,9	3,2	2,3	6,2	7,2	1,8	0,8	3,5	2,3	7,4	5,1	5,9	2,1	3,7	5,9	2,2	7,1	5,5	0,7	4,3	2,3	8,4
Mars	10,5	6,6	8,1	9,2	6,7	9,8	8,4	6,5	6,7	6,6	7,4	6,9	7,2	6,3	9	8,8	10,6	7,7	8,2	6,3	8,3	5,6	5,9	10,3	6,9	7,3	9,3	5,9
Avril	10,6	11	12,4	12,5	11	11,1	13,9	11,8	12,7	10	14,6	10,8	10,9	10,4	11,6	10,9	9,3	11,6	10,3	8,9	9,5	10	10,2	8,7	11,4	10,5	8,6	8,8
Mai	16,1	14,2	15,4	14,4	12,1	15,9	17,7	13,6	17,5	17	16	15,4	15,4	13,8	16,1	13,7	16,1	16,6	17	14,7	14,8	14	13,5	15	15,2	16,2	12	16,1
Juin	22,5	18,8	20,4	20,1	17,7	19,7	18,4	18,4	18,6	19	19,1	20	20,2	18,9	24,5	19,9	17,3	19,2	17,1	17,9	17,1	18,4	16,3	16,9	17,4	15,7	16,9	14,4
Juillet	23	21,1	24,3	19,6	22,4	19,6	17,9	22,6	21,1	20	19,6	24,2	21,3	20,7	22,4	19,4	20,8	18,5	20,7	20,5	17,1	18,5	22,5	23	17,4	18,7	21,7	20,1
Août	22,9	21,1	22,4	18,6	20,2	21,8	20,9	19,5	22,4	19	19,1	17,5	18,7	20,9	25,2	19	21,1	21,1	20,6	19,3	20,6	18,5	19,9	21,6	19	21,8	21,1	18,6
Septembre	15,8	19,5	15,6	17,8	17,1	16,5	18,5	15,1	16,7	15	15	19,4	17,4	16,9	17	15,1	14,1	17,2	18,9	16,3	17,1	12,9	13,8	15,4	15,3	15,1	16,8	14,7
Octobre	13,9	10,8	10,7	15,2	15,1	13,5	12,7	11,6	11,5	12	11,1	15,3	15,2	14,8	9,9	12,2	15,7	11,9	12	11,7	11,8	11,2	14,4	12,3	10,3	9,4	10,9	13
Novembre	6,3	7,5	8,7	10	5,5	8,2	8,7	7,5	9,9	6,6	4,4	9,5	5,3	5,6	8	9,1	3,7	8,2	4,1	3	6,7	6,4	6	9,5	3,2	8,2	7	5,7
Décembre	4	1,9	8,4	4,1	4,1	4,7	5,5	1,2	4,1	2,7	1,3	3,4	0,3	2,5	3,6	6,2	0,3	6,8	3,5	2,6	3,6	3,2	3,1	5,3	5,5	5,1	1,6	1,3
Moyenne	12,7	12,1	12,8	12,9	11,2	11,9	12,6	10,9	12,0	11,6	11,7	12,1	11,2	11,4	12,6	12,0	11,6	12,2	11,6	10,7	11,1	10,5	11,3	12,2	10,6	11,0	10,9	10,7

Précipitations annuelles de 1990-2017

	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990
Janvier	31,7	119,7	111,7	146,9	98	108,9	63,1	82,6	56,2	98	72,6	62,8	71	125,2	79,4	57,4	113	27	45	30	13	22	30	72	14	15	3	
Février	57,7	109,2	69,4	172,5	67,7	14,2	42,4	114	134,4	29,4	105	68,8	73,2	38,4	28,6	58,4	31,8	102	63	10	10	30	40	23	2	22	8	
Mars	55,4	87,1	77,5	45,8	52,8	43,6	56,5	87,9	69,8	91,2	85,4	148	29	86,8	22	25,2	251,2	57	43	17	0	4	23	9	4	43	48	
Avril	63,5	144,7	87	52,5	94,6	144,4	23,4	33,9	44,2	156	9,6	110	253	31	62,2	22,6	131,8	111,6	64,2	29	3	17	13	58	25	37	34	
Mai	83,3	180,3	84	170,5	216,2	95,4	35	107	45,8	69,2	255	118	88,8	67,2	42	153,4	84,4	108,2	61	9	35	24	42	22	48	45	6	43
Juin	33,6	102,7	97,2	57,9	69,2	144,7	130	84,6	109,8	115	125	83,2	63,2	40	26,8	64,4	132	22,2	25	19	19	4	9	14	20	37	87	83
Juillet	47,8	55,6	39,7	252,1	33,4	108,4	136	24,5	91,2	128	159	72,6	54,2	54,8	52,8	110,8	83	131,2	19	15	15	27	11	6	30	80	17	6
Août	91,2	58,5	64	67,3	42,4	70,2	112	93,3	25,4	89,6	166	179	52,4	222,2	50,9	112,2	82,8	101,8	30,6	37	8	7	56	8	49	49	7	39
Septembre	54,4	62,8	159,2	20,4	77	162,9	74,4	121	67,4	200	97,2	42,4	47	50,4	79,4	71,2	67,6	95	95,6	32	24	9	83	38	147	23	143	39
Octobre	24,1	68,1	65,4	151,4	91,4	62,3	81,5	93,6	88,2	130	23,6	133	109	234	176,2	103,4	114,6	209,2	171,2	12	13	27	35	20	77	85	62	105
Novembre	117,2	128,7	25,4	160,7	181,7	213,5	49,1	112	144	57,4	90,4	102	73,6	67	78,6	310,8	49,8	143,8	83,4	33	33	72	13	23	18	81	84	114
Décembre	137	2	33,4	60,5	120	130	169	94,8	120	79,8	70,8	94	77,8	79,2	92,6	94,6	28	97,6	99	12	26	26	20	17	53	53	76	12
Somme	797	1119	914	1359	1144	1299	972	1050	996	1243	1259	1213	992	1096	792	1184	1170	1207	800	255	199	269	375	310	487	570	575	441

Valeurs de Débits mesurés

	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988	1987
Janvier	0,328	13,5	10,8	19,60	10,7	26,1	10,1	7,74	9,19	13	6,53	5,39	8,01	12,6	11,1	5,96	14,3	3,76	9,88	12,1	5,18	4,88	22,7	26,2	2,1	0,741	13,7	0,449	0,669	11,5	9,44
Février	7,87	18,6	11	20,30	12,1	1,84	1,73	14,5	10,8	3,18	13	7,43	8,94	7,25	6,08	10,9	5	17,5	22,3	2,72	4,28	2,65	23,6	5,83	0,79	8,64	2,99	30,2	2,2	16,3	12,3
Mars	9,78	9,27	16,8	11,00	12,6	2,47	3,39	9,15	10,4	8,37	10,7	19,4	8,44	6,7	5,65	5,75	28,1	8,89	17,8	4,16	0,911	7,22	12,3	2,38	0	7,62	18,7	3,9	11,4	23,4	11,4
Avril	0,426	8,76	9,43	1,96	12	11	0,955	6,2	2,36	16,2	1,93	11,4	21	2,32	0,648	0,125	16,9	7,91	16,9	14,5	0,733	2,24	10,3	11,7	5,2	6,17	2,05	5,07	8,32	7,34	11,2
Mai	5,61	13	8,54	5,09	15,4	4,13	0	2,47	0,459	1,87	8,36	3,76	2,92	3,05	0,317	6,38	7,3	2,73	11	1,44	6,68	9,11	7,9	3,81	2,2	5	0,406	1,35	2,02	8,6	6,55
Juin	1,39	10,6	0,356	1,10	6,14	7,53	0,384	2,49	0,213	4,41	8,2	0,074	0,079	0,111	0	0,774	3,15	0,501	2,17	1,62	2,42	2,05	1,81	0,74	4,88	4,58	2,66	4,38	0,045	3,19	19,7
Juillet	0,018	0,437	0,001	12,80	1,19	1,29	2,99	0,005	0,073	0,72	7,75	0,042	0	0	0	0,084	0,49	2,48	0	0	3,44	6,28	0,001	0	0,96	8,56	0,015	2,03	0	3,92	4,17
Août	0	0,001	0	4,86	0,327	0,093	0,001	0	0	0,527	0,757	2,17	0	7,32	0	1,3	0	0,001	0,09	0	0	0,156	0,023	0	0,49	0	0	0	0	0	0,546
Septembre	0	0	1,09	0,07	0,302	1,84	0	0,005	0	9,51	1,22	0,29	0	0,331	0	0,117	0,12	0,188	2,4	5,79	0,07	0	6,96	9,31	18,5	0,053	4,28	0,093	0	0,208	0,276
Octobre	0	0,205	0,348	3,08	5,8	3,39	0,407	0,206	0,06	2,29	0,56	3,11	0	12,4	5,74	5,85	3,02	8,67	9,1	7,67	0,145	0,269	4,96	3,48	25,2	8,82	12,7	3,32	0	14,8	7,49
Novembre	2,57	9,43	2,38	10,60	17,3	15,6	1,35	6,6	7,66	5,14	3,85	4,03	0,196	4,86	7,02	40,2	2	16	5,82	9,14	5,34	7,96	3,27	10,6	2,09	27	14,1	16,5	2,45	0,677	6,81
Décembre	18,4	0,183	2,29	6,86	12,3	28,1	16,7	13,1	12,4	7,37	10,6	6,01	2,65	5,01	6,82	11	4,78	12,3	16,2	5,16	12,3	24,6	4,01	7,28	14,5	11,2	16,3	5,85	1,72	9,87	5,87
Moyenne	3,866	6,999	5,253	8,11	8,847	8,324	3,167	5,206	4,468	6,049	6,121	5,259	4,353	5,163	3,615	7,370	7,097	6,744	9,472	5,358	3,458	5,618	8,153	6,78	6,41	7,365	7,325	6,095	2,402	8,317	7,979

Tableau des différentes données des ouvrages (D. Mimoun, 2010)

Id	Numéro BSS	Type d'ouvrage [P=Puits (f=fermier, i=industriel, a=AEP), F=Forage, S=Sondage, Pz=Piezomètre, Sce=source]	utilisation ouvrage	Xlambert II (m)		Ylambert II (m)		Zlambert II Terrain Naturel RNG (m)		Profondeur de l'ouvrage (m)	Nature du recouvrement (R=remblai, L=limons, A=argile, gr=graviers, gl=galets, s=sable T.V=terre végétale, G=moraines glaciaires,Mr-C=marno-calcaire, Mr=marnes, C=cailloux)	Epaisseur d'urecouvrement-(m)	Nature du substratum imperméable (G=moraines glaciaires, A=argiles, M=molasse, Mr=marne, Mr-C =marno-calcaire, C=calcaires, L=limon)	profondeur toit aquifère (substratum imperméable)	Cote du substratum imperméable (m)	nature de l'aquifère (FG=cailloutis fluvio-glaciaire, Fz=alluvions fluviatiles, Fw=alluvions anciennes, C= calcaire, M=molasse)	Epaisseur de l'aquifere ou épaisseur traversée par l'ouvrage (m)	Remarques sur nature des terrains	Niveau statique (m)	Côte piezométrique	Date du relevé piézométrique	Epaisseur moyenne zone non saturée (m)		Epaisseur moyenne zone saturée (m)	Perméabilité estimée (*10-3m/s)	Perméabiilité (*10-3m/s)	Perméabilité alluvions récentes (*10-3m/s)	Porosité cinématique des alluvions récentes (%)	Perméabilité cailloutis fluvio-glaciaires (*10-3m/s)	Transmissivité (*10-1m²/s)	Débit pendant essai de pompage (m3/h)	rabattement pendant essai de pompage (m)	Perméabilité de Porchet (*10-3m/s)	Transmissivité calculée alluvions récentes (*10-1m²/s)	Transmissivité calculée cailloutis fluvio-glaciaire (*10-1m²/s)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

Pz 411	Pz1	Pz	surveillance Geoplus	834 540	21097 25	249, 79	15	TV	0,3						TV :0 à 0,3 m, argile marron : 0,3 à 2m, grave sableuse : 2 à 2,8m, argile beige claire à passées graveleuses : 2,8 à 7,6m, sable argileux à matrice ocre beige : 7,6 à 10,4m, blocs calcaires pertes totales : 10,4 au fond	8,01		16/09/ 1999												
Pz 412	Pz2	Pz	surveillance Geoplus	832 970	21098 00	245, 08	15	TV	0,3						TV :0 à 0,3 m, argile sableuse beige perméable : 0,3 à 2,2 m, sable et graviers à matrice argileuse beige : 2,2 à 2,8m, sable argileux beige : 2,8 à 3,5m, argile sableuse beige : 3,5 à 5,6m, sable et gravier à matrice argileuse beige : 5,6 à 6,8m, gravier	8,48		16/09/ 1999												
Pz 413	Pz3	Pz	surveillance Geoplus	833 635	21098 34	248, 39	14,7	TV	0,3						TV :0 à 0,3 m, limon ocre graveleux : 0,3 à 2,4m, limons sableux beige : 2,4 à 5m, argile sableuse beige claire : 5 à 10m, sable grossier et gravier : 10à 12m, sable et gravier pertes totales : 12 au fond	10,3 3		16/09/ 1999												
Pz 415	Pz5	Pz	surveillance Geoplus	834 389	21096 20	249, 02	12,5	TV	0,3						TV : 0 à 0,3, graviers argilo-sableux : 0,3 à 1,7m, sable et gravier matrice argilo-sableuse beige : 1,7 à 5,4m, gravier propre : 5,4 à 8,4m, blocs calcaires dans matrice gravelo-sableuse : 8,4m au fond	9,3		16/09/ 1999												
Pz 420		Pz	BGP pour surveillance eaux sout.	827 770	21113 30		8	TV	1						TV : 0 à 1 m, graviers : 1 à 6 m, graviers argileux : 6 à 7 m, graviers sableux : 7 à 8m	2,4		06/08/ 2002												

Prélèvements effectués dans les puits

Année	N° Identification	Code de l'ouvrage	Nom de l'ouvrage	Code INSEE	Commune	Début	Fin	Volume horaire (m3)	Volume annuel (m3)	Usage	x	y	Précision de la localisation	Mode d'obtention du volume
2016	1	OPR0000044079	PUITS LIEU- DIT LES PLANCONS	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2016	31/12/2016	18,348	160730	IRRIGATION	5.28000041494034367	45.9739359465160078	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
	2	OPR0000227889	FORAGE SOCIETE FORAGE SONDAAGE	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2016	31/12/2016	3,235	28337	INDUSTRIE	5.36804339555244248	45.9572259059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR0000043436	SOURCE DE FONTELUNE	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2016	31/12/2016	57,140	500548	AEP	5.36804339555244248	45.9572259059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR0000124216	CHAMP CAPTANT D'AMBERIEU	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2016	31/12/2016	33,767	295800	AEP	5.36804339555244248	45.9572259059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR0000124215	CHAMP CAPTANT D'AMBERIEU	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2016	31/12/2016	20,562	180120	AEP	5.36804339555244248	45.9572259059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR0000124217	CHAMP CAPTANT D'AMBERIEU	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2016	31/12/2016	19,338	169397	AEP	5.36804339555244248	45.9572259059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	4	OPR0000044078	PUITS LIEU- DIT DES REYZIERES	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2016	31/12/2016	12,828	112370	IRRIGATION	5.26670201173288266	45.9525191789791521	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
	5	OPR0000044077	FORAGE LIEU- DIT LA PEPINIERE	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2016	31/12/2016	1,007	8820	IRRIGATION	5.27018667529022444	45.9540258463513069	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
	6	OPR0000044081	PUITS LIEU- DIT LE NEYRIEUX	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2016	31/12/2016	13,054	114351	IRRIGATION	5.2705611171166824	45.9533967379258712	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
	7	OPR0000044074	FORAGE DE GEVRIEUX	1379	Saint- Maurice- de- Rémens	01/01/2016	31/12/2016	60,498	529960	AEP	5.27043112769406807	45.9530489149899637	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe

	7	OPR00001248 86	PUITS DE L'AIN	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2016	31/12/2016	5,474	47948	AEP	5.27043112 769406807	45.9530489 149899637	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	7	OPR00001248 87	PUITS DE L'AIN	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2016	31/12/2016	1,059	9279	AEP	5.27043112 769406807	45.9530489 149899637	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	7	OPR00002285 43	PUITS LIEU- DIT LA PLANTEE	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2016	31/12/2016	0,383	3358	IRRIGATION	5.26116212 744851275	45.9622872 401806646	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	8	OPR00000440 80	PUITS LIEU- DIT MOLLARD DU PENDU	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2016	31/12/2016	5,321	46616	IRRIGATION	5.27691725 891986696	45.9418820 779971924	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
2015	1	OPR00000440 79	PUITS LIEU- DIT LES PLANCONS	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2015	31/12/2015	18,28	160120	IRRIGATION	5.28000041 494034367	45.9739359 465160078	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
	2	OPR00002278 89	FORAGE SOCIETE FORAGE SONDAGE	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2015	31/12/2015	2,67	23423	INDUSTRIE	5.36804339 555244248	45.9572259 059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR00000434 36	SOURCE DE FONTELUNE	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2015	31/12/2015	56,42	494253	AEP	5.36804339 555244248	45.9572259 059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR00001242 16	CHAMP CAPTANT D'AMBERIEU	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2015	31/12/2015	36,63	320843	AEP	5.36804339 555244248	45.9572259 059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR00001242 15	CHAMP CAPTANT D'AMBERIEU	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2015	31/12/2015	32,38	283670	AEP	5.36804339 555244248	45.9572259 059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR00001242 17	CHAMP CAPTANT D'AMBERIEU	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2015	31/12/2015	13,25	116100	AEP	5.36804339 555244248	45.9572259 059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	4	OPR00000440 78	PUITS LIEU- DIT DES REYZIERES	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2015	31/12/2015	11,85	103810	IRRIGATION	5.26670201 173288266	45.9525191 789791521	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
	5	OPR00000440 77	FORAGE LIEU- DIT LA PEPINIERE	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2015	31/12/2015	0,00	0	IRRIGATION	5.27018667 529022444	45.9540258 463513069	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe

	6													
	7	OPR0000440 74	FORAGE DE GEVRIEUX	1379	Saint- Maurice- de- Rémens	01/01/2015	31/12/2015	59,18	518440	AEP	5.27043112 769406807	45.9530489 149899637	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	7	OPR00001248 86	PUITS DE L'AIN	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2015	31/12/2015	5,34	46744	AEP	5.27043112 769406807	45.9530489 149899637	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	7	OPR00001248 87	PUITS DE L'AIN	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2015	31/12/2015	0,70	6142	AEP	5.27043112 769406807	45.9530489 149899637	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	7	OPR00002285 43	PUITS LIEU- DIT LA PLANTÉE	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2015	31/12/2015	0,37	3259	IRRIGATION	5.26116212 744851275	45.9622872 401806646	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	8	OPR0000440 80	PUITS LIEU- DIT MOLLARD DU PENDU	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2015	31/12/2015	6,26	54855	IRRIGATION	5.27691725 891986696	45.9418820 779971924	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
2014	1	OPR0000440 79	PUITS LIEU- DIT LES PLANCONS	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2014	31/12/2014	5,23	45840	IRRIGATION	5.28000041 494034367	45.9739359 465160078	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
	2	OPR00002278 89	FORAGE SOCIETE FORAGE SONDAGE	1004	Ambérieu- en-Bugey	01/01/2014	31/12/2014	2,92	25556	Industrie	5.36804339 555244248	45.9572259 059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR0000434 36	SOURCE DE FONTELUNE	1004	Ambérieu- en-Bugey	01/01/2014	31/12/2014	61,89	542143	AEP	5.36804339 555244248	45.9572259 059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR00001242 16	CHAMP CAPTANT D'AMBERIEU	1004	Ambérieu- en-Bugey	01/01/2014	31/12/2014	31,90	279402	AEP	5.36804339 555244248	45.9572259 059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR00001242 15	CHAMP CAPTANT D'AMBERIEU	1004	Ambérieu- en-Bugey	01/01/2014	31/12/2014	20,36	178320	AEP	5.36804339 555244248	45.9572259 059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR00001242 17	CHAMP CAPTANT D'AMBERIEU	1004	Ambérieu- en-Bugey	01/01/2014	31/12/2014	17,71	155141	AEP	5.36804339 555244248	45.9572259 059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	4	OPR0000440 78	PUITS LIEU- DIT DES REYZIERES	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2014	31/12/2014	5,74	50284	IRRIGATION	5.26670201 173288266	45.9525191 789791521	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe

	5	OPR0000044077	FORAGE LIEU-DIT LA PEPINIERE	1379	Saint- Maurice-de-Rémens	01/01/2015	31/12/2015	0,00	0	IRRIGATION	5.27018667529022444	45.9540258463513069	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
	6	OPR0000044081	PUITS LIEU- DIT LE NEYRIEUX	1379	Saint- Maurice-de-Rémens	01/01/2014	31/12/2014	5,14	45000	IRRIGATION	5.2705611171166824	45.9533967379258712	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
	7	OPR0000044074	FORAGE DE GEVRIEUX	1379	Saint- Maurice- de- Rémens	01/01/2014	31/12/2014	46,81	410058	AEP	5.27043112769406807	45.9530489149899637	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	7	OPR0000124886	PUITS DE L'AIN	1379	Saint- Maurice-de-Rémens	01/01/2014	31/12/2014	5,63	49276	AEP	5.27043112769406807	45.9530489149899637	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	7	OPR0000124887	PUITS DE L'AIN	1379	Saint- Maurice-de-Rémens	01/01/2014	31/12/2014	0,59	5194	AEP	5.27043112769406807	45.9530489149899637	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	7	OPR0000228543	PUITS LIEU- DIT LA PLANTEE	1379	Saint- Maurice-de-Rémens	01/01/2014	31/12/2014	0,08	714	IRRIGATION	5.26116212744851275	45.9622872401806646	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	8	OPR0000044080	PUITS LIEU- DIT MOLLARD DU PENDU	1379	Saint- Maurice-de-Rémens	01/01/2014	31/12/2014	2,48	21735	IRRIGATION	5.27691725891986696	45.9418820779971924	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
2013	1	OPR0000044079	PUITS LIEU- DIT LES PLANCONS	1379	Saint- Maurice-de-Rémens	01/01/2013	31/12/2013	11,27	98730	IRRIGATION	5.28000041494034367	45.9739359465160078	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
	2	OPR0000043437	FORAGE SOCIETE FORAGE SONDAJE	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2013	31/12/2013	2,89	25293	INDUSTRIE	5.34033878928604988	45.9760560390355693	Coordonnées établies (précision du décimètre)	Mesure directe
	3	OPR0000043436	SOURCE DE FONTELUNE	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2013	31/12/2013	59,36	520016	AEP	5.36804339555244248	45.9572259059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR0000124216	CHAMP CAPTANT D'AMBERIEU	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2013	31/12/2013	32,87	287949	AEP	5.36804339555244248	45.9572259059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR0000124215	CHAMP CAPTANT D'AMBERIEU	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2013	31/12/2013	24,94	218490	AEP	5.36804339555244248	45.9572259059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR0000124217	CHAMP CAPTANT D'AMBERIEU	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2013	31/12/2013	20,74	181665	AEP	5.36804339555244248	45.9572259059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe

	4													
	5	OPR00000440 77	FORAGE LIEU-DIT LA PEPINIERE	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2013	31/12/2013	0,00	0	IRRIGATION	5.27018667 529022444	45.9540258 463513069	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
	6	OPR00000440 81	PUITS LIEU- DIT LE NEYRIEUX	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2013	31/12/2013	11,82	103500	IRRIGATION	5.27056111 71166824	45.9533967 379258712	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
	7	OPR00000440 74	FORAGE DE GEVRIEUX	1379	Saint- Maurice- de- Rémens	01/01/2013	31/12/2013	48,12	421510	AEP	5.27043112 769406807	45.9530489 149899637	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	7	OPR00001248 86	PUITS DE L'AIN	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2013	31/12/2013	4,22	36962	AEP	5.27043112 769406807	45.9530489 149899637	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	7	OPR00001248 87	PUITS DE L'AIN	1379	Saint- Maurice- de- Rémens	01/01/2013	31/12/2013	0,63	5521	AEP	5.27043112 769406807	45.9530489 149899637	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	7	OPR00002285 43	PUITS LIEU- DIT LA PLANTEE	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2013	31/12/2013	0,12	1037	IRRIGATION	5.26116212 744851275	45.9622872 401806646	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	8	OPR00000440 80	PUITS LIEU- DIT MOLLARD DU PENDU	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2013	31/12/2013	4,02	35190	IRRIGATION	5.27691725 891986696	45.9418820 779971924	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
2012	1	OPR00000440 79	PUITS LIEU- DIT LES PLANCONS	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2012	31/12/2012	9,77	85620	IRRIGATION	5.28000041 494034367	45.9739359 465160078	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
	2	OPR00000434 37	FORAGE SOCIETE FORAGE SONDAGE	1004	Ambérieu- en-Bugey	01/01/2012	31/12/2012	3,35	29352	INDUSTRIE	5.34033878 928604988	45.9760560 390355693	Coordonnées établies (précision du décamètre)	Mesure directe
	3	OPR00000434 36	SOURCE DE FONTELUNE	1004	Ambérieu- en-Bugey	01/01/2012	31/12/2012	43,74	383122	AEP	5.36804339 555244248	45.9572259 059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR00001242 16	CHAMP CAPTANT D'AMBERIEU	1004	Ambérieu- en-Bugey	01/01/2012	31/12/2012	31,43	275290	AEP	5.36804339 555244248	45.9572259 059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
	3	OPR00001242 15	CHAMP CAPTANT D'AMBERIEU	1004	Ambérieu- en-Bugey	01/01/2012	31/12/2012	23,04	201870	AEP	5.36804339 555244248	45.9572259 059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe

3	OPR00001242 17	CHAMP CAPTANT D'AMBERIEU	1004	Ambérieu- en- Bugey	01/01/2012	31/12/2012	19,09	167260	AEP	5.36804339 555244248	45.9572259 059904979	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
4	OPR00000440 78	PUITS LIEU- DIT DES REYZIERES	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2012	31/12/2012	3,95	34566	IRRIGATION	5.26670201 173288266	45.9525191 789791521	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
5	OPR00000440 77	FORAGE LIEU- DIT LA PEPINIERE	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2012	31/12/2012	0,00	0	IRRIGATION	5.27018667 529022444	45.9540258 463513069	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
6	OPR00000440 81	PUITS LIEU- DIT LE NEYRIEUX	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2012	31/12/2012	11,30	99000	IRRIGATION	5.27056111 71166824	45.9533967 379258712	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe
7	OPR00000440 74	FORAGE DE GEVRIEUX	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2012	31/12/2012	57,37	502590	AEP	5.27043112 769406807	45.9530489 149899637	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
7	OPR00001248 86	PUITS DE L'AIN	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2012	31/12/2012	4,14	36232	AEP	5.27043112 769406807	45.9530489 149899637	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
7	OPR00001248 87	PUITS DE L'AIN	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2012	31/12/2012	0,60	5283	AEP	5.27043112 769406807	45.9530489 149899637	Coordonnées du centroïde de la commune	Mesure directe
8	OPR00000440 80	PUITS LIEU- DIT MOLLARD DU PENDU	1379	Saint- Maurice- de-Rémens	01/01/2012	31/12/2012	4,25	37260	IRRIGATION	5.27691725 891986696	45.9418820 779971924	Coordonnées estimées (précision du kilomètre)	Mesure directe

Bibliographie

- Agence de l'eau Rhône, 2014. Cours d'eau intermittent : rivières qui cessent périodiquement de s'écouler sur une partie ou la totalité de leur parcours.
- Baran P., L. Longuevergne, D. Ombredane, S. Dufour, N. Dupont M. Jambou, R.
- Suaudeau, 2015. Débit Minimum Biologique (DMB) et gestion quantitative de la ressource en eau.
- Caissie D., N. EL-JABI et G. Bourgeois, 1998. Instream flow evaluation by hydrologically-based and habitat preference (hydrobiological) techniques.
- Camille De La Taille, 2015. Évaluation de l'activité tectonique quaternaire des failles du Jura Méridional (France).
- Danquigny Charles, 2014. Modélisation hydrogéologique : quelques logiciels et applications.
- T.Datry, T. Snelder, E. Sauquet, H. Pella, C. Catalogne & N. Lamouroux, Hydrologie des étiages : typologie des cours d'eau temporaires et cartographie nationale
- Datry T., E. Sauquet, R. CORTI, M. PHILIPPE, G. LE GOFF, P. ROGER, H. PELLA, 2012. Rivières intermittentes du bassin Rhône Méditerranée et Corse : fonctionnement écologique dans un contexte de mise en application de la DCE.
- Datry T., Andrew J. Boulton, N. Bonada, K. Fritz, C. Leigh, E. Sauquet, K. Tockner, B. Hugueny, et C. N. Dahm. 2018. Flow Intermittence and Ecosystem Services in Rivers of the Anthropocene. Édité par Steven Vamasi. Journal of Applied Ecology 55 (1): 353-64. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12941>.
- Éric G., C. Mangan, et J-N. Mudry, 2016. *Hydrogéologie : objets, méthodes, applications*.
- Ilias KACIMI, 2012. Modélisation en hydrogéologie : concept et méthodologie.
- Lamouroux N., B. Augeard, P. Baran, H. Capra, Y. Le Coarer, V. Girard, V. Gouraud, L. Navarro, O. Prost, P. Sagnes, E. Sauquet, L. Tissot, 2016. Débits écologiques : la place des modèles d'habitat hydraulique dans une démarche intégrée ».
- Mimoun D., 2014. Modélisation du système alluvial nappe-rivière de la basse vallée de l'Ain.
- SCHINDLER Astrid, 2006. Etude des relations nappes-rivière, bassin Rhône- Méditerranée
- Scott T. Larned, Jochen Schmidt, Thibault Datry, Christopher P. Konrad, Jennifer K.
- Dumas and Jan C. Diettrich, 2010. Longitudinal river ecohydrology: flow variation down the lengths of alluvial rivers.
- Scott T. LARNED, T.DATRY, D. B. ARSCOTT and K. TOCKNER, 2010. Emerging concepts in temporary-river ecology
- SIERA (Syndicat intercommunal des aux de la region d'Ambérieux en Bugey), GEO+: Captages de l'Albarine – Etude hydrogéologique et sanitaire préalable à la définition des périmètres de protection, Vol.1: Rapport, Mars 2000, 99M45.007
- Stubbington R., R. Chadd, N. Cid, Z. Csabai, M. Miliša, M. Morais, A. Munné, 2018. Biomonitoring of intermittent rivers and ephemeral streams in Europe: Current practice and priorities to enhance ecological status assessments.
- Syndicat Mixte du bassin versant de la basse vallée de l'Ain, 2012. Etude de détermination des volumes maximum prélevables, rapport de phase 3: quantification des ressources existantes.
- Syndicat Mixte du bassin versant de la basse vallée de l'Ain, 2011-2016. Contrat de rivière.

Webographie

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Nappe_phr%C3%A9atique
- <http://eduterre.enslyon.fr/nappe/html/Ressources/hydro/hydro1.htm#Les%20nappes>
- <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/cycle/eauxSouterr.html>
- <https://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2017/amberieu/valeurs/07482.html>

Spatialisation du débit sur l'Albarine – Application du modèle ELFMOD sous changement global

Le projet ALBACOM (Capra *et al.*, 2019) a été l'opportunité d'actualiser le modèle ELFMOD (Rupp *et al.*, 2008) sur l'Albarine (Larned *et al.*, 2011 ; Datry, 2012). Les résultats obtenus (extrapolation des débits à partir des stations hydrométriques) sont acceptables sans être exceptionnels ; ils autorisent une utilisation du modèle sous changement global. Pour intégrer toutes les dimensions du changement global (évolution du climat et des prélèvements), ELFMOD est appliqué avec en entrée des données piézométriques et hydrologiques. Les données simulées seront exploitées par ailleurs pour caractériser l'impact de ces changements sur le milieu.

Application

La configuration est la suivante (Figure 1) :

- Il existe deux stations de suivi hydrométrique dans le bassin versant de l'Albarine, une située à l'amont à Saint-Rambert-en-Bugey (V2924010) et l'autre à l'aval à Saint-Denis-en-Bugey (V2934010) qui enregistre des valeurs nulles. Les débits sont disponibles à pas de temps journalier sur la banque HYDRO (www.hydro.eaufrance.fr). Avant 1981, les données de la station de Saint-Denis-en-Bugey sont jugées douteuses par le gestionnaire actuel et tous les débits nuls ont, semble-t-il, été remplacés par des lacunes. Les traitements pour cette station concerneront les années postérieures à 1981. Les données ont été téléchargées le 28 janvier 2019.
- Quatre piézomètres sont présents dans la partie aval de l'Albarine. Trois sont suivis par l'équipe DYNAM d'Irstea depuis 2008 (Figure 2) mais avec des durées d'enregistrement différentes. Un piézomètre est situé à St-Maurice-de-Rémens présent dans la base de données ADES (<https://ades.eaufrance.fr>) sous le code 06757X0071 (Figure 3).
- Des jaugeages ont été réalisés en 13 sites répartis entre la station hydrométrique de Saint Rambert en Bugey et la confluence de l'Albarine avec l'Ain, au cours de 35 campagnes de jaugeages menées entre 2008 et 2018. Les sites sont distribués le long du linéaire avec un écart moyen de 1.5 km. Le site n°7 est confondu avec la station hydrométrique.

Des données complémentaires (Figure 3) fournissent des infos sur les états hydrauliques du cours d'eau (une station du réseau ONDE à Bettant, <https://onde.eaufrance.fr/acces-aux-donnees/station/V2934011>) et sur les prélèvements en eau (<https://bnpe.eaufrance.fr>). De ces informations, nous avons retenu que les prélèvements déclarés étaient réalisés en nappe principalement pour l'AEP. Ceci sera une base pour la construction d'évolution de la piézométrie. Il n'y aura pas de scénarios de prélèvement pour l'eau de surface.

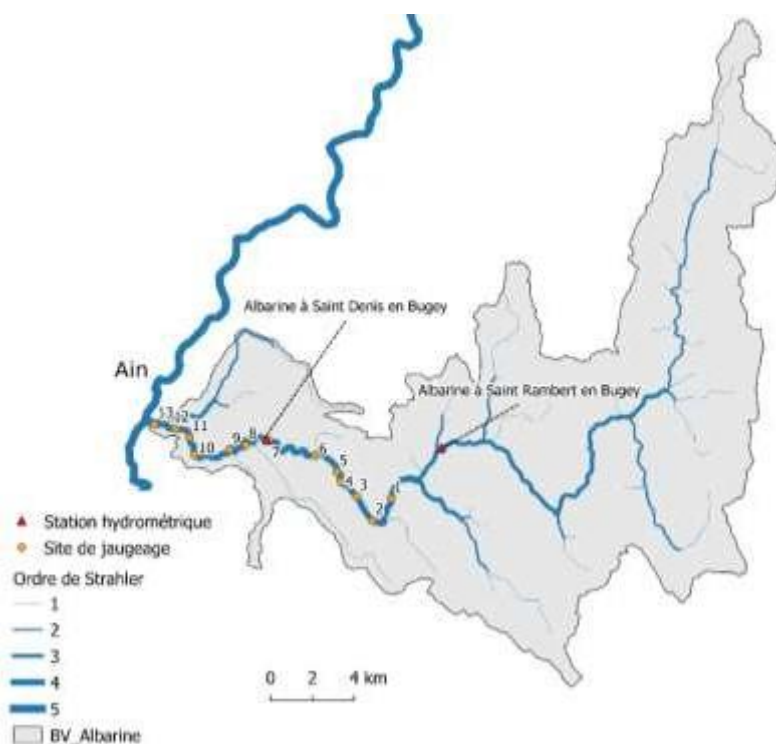


FIGURE 1 : BASSIN VERSANT DE L'ALBARINE AVEC LES SITES DE JAUGEAGE ET LES STATIONS HYDROMETRIQUES DISPONIBLES



FIGURE 2 : LOCALISATION DES PIEZOMETRES GERES PAR IRSTEA

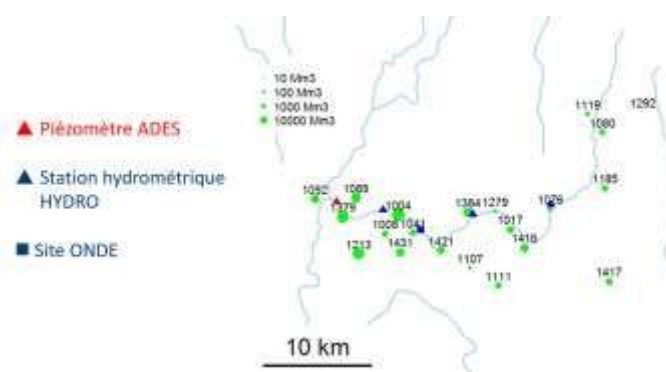


FIGURE 3 : LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENT REFERENCES DANS LA BNPE (EN VERT, TAILLE FONCTION DES PRELEVEMENTS SUR LA PERIODE 1997-2015), DU PIEZOMETRE DE LA BASE DE DONNEES ADES, DES STATIONS HYDROMETRIQUES ET DU SITE DU RESEAU ONDE

Cadre de modélisation hydrologique

Le traitement du changement global nécessite la mise en place d'un modèle pluie-débit calé sous conditions actuelles et appliqué ensuite avec en entrée des données de précipitations, de température et d'évapotranspiration perturbées.

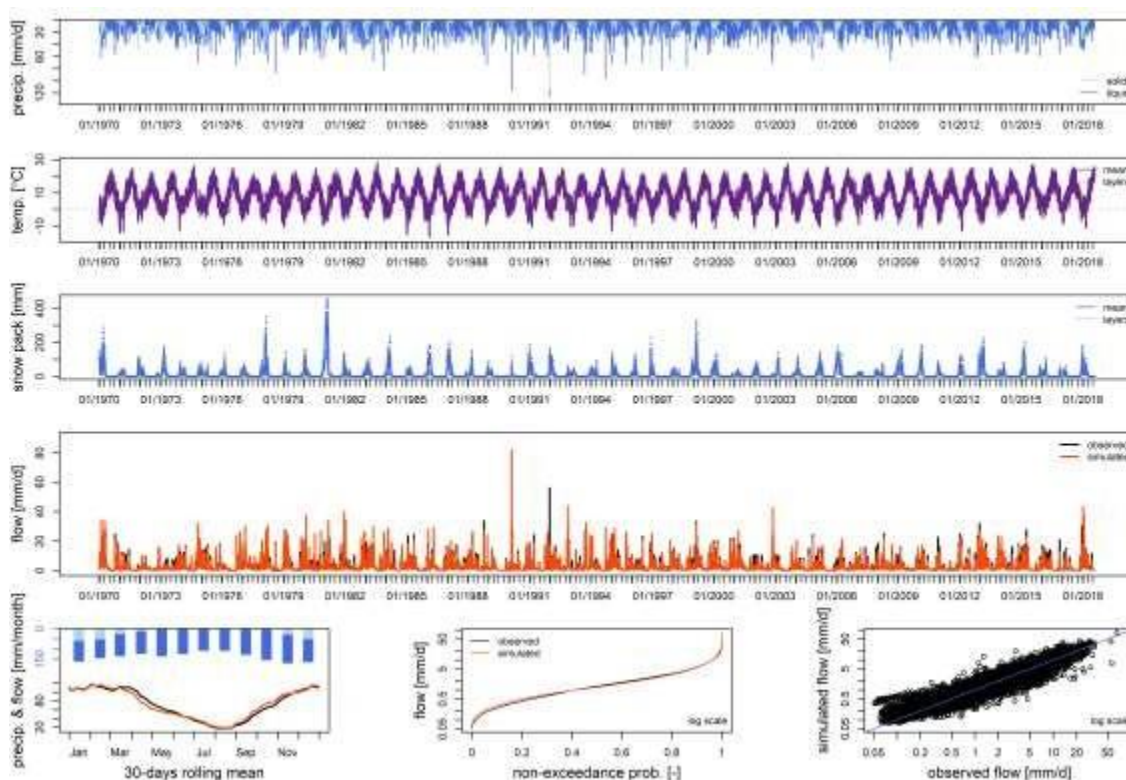
Le modèle choisi est le modèle GR6J à six paramètres fonctionnant au pas de temps journalier (Pushpalatha *et al.*, 2011) couplé au modèle représentant la dynamique du manteau neigeux Cemaneige (Valéry *et al.*, 2014). Les séries journalières de précipitations, d'évapotranspiration potentielle calculée selon la formule de Penman-Monteith, et de température sont issues de la réanalyse SAFRAN (Vidal *et al.*, 2010), qui fournit des valeurs sur des mailles de 8 km de côté, depuis le 1^{er} août 1958 et jusqu'au 31 juillet 2018, pour l'ensemble de la France. Le calage des paramètres de GR6J et du module de neige est réalisé sur toute la période disponible avec pour critère d'optimisation le critère KGE (Gupta *et al.*, 2009) calculé sur la racine carrée afin de donner un poids égal aux périodes d'étiage et de hautes eaux.

Les graphiques de la Figure 4 présente les chroniques de précipitations solides et liquides, la température, les simulations de contenu en eau du manteau neigeux, les débits observés (Qobs) et simulés (Qsimulé) et les caractéristiques du régime hydrologique (cycle annuel des débits et courbe des débits classés). Le critère d'efficacité KGE est supérieur à 0.91, ce qui témoigne de la bonne performance du modèle. Néanmoins le modèle ne parvient pas à reproduire de manière fiable les assecs sur la station V2934010 à Saint-Denis-en-Bugey (sous-estimation de la fréquence des débits nuls ; 2% de valeurs nulles simulées contre 27% dans la série observée). Des premiers tests ont été réalisés avec les simulations (stage de master 1 de Grégory Perrault³, 2018). L'existence de ce biais est un facteur limitant pour apprécier les assecs dans ELFMOD. Ceci nous incite à corriger les débits simulés par le modèle hydrologique, comme cela a été réalisé précédemment sur l'Asse, cours d'eau intermittent du bassin de la Durance (Cipriani *et al.*, 2014). Il a été choisi de corriger les débits journaliers du biais moyen mensuel :

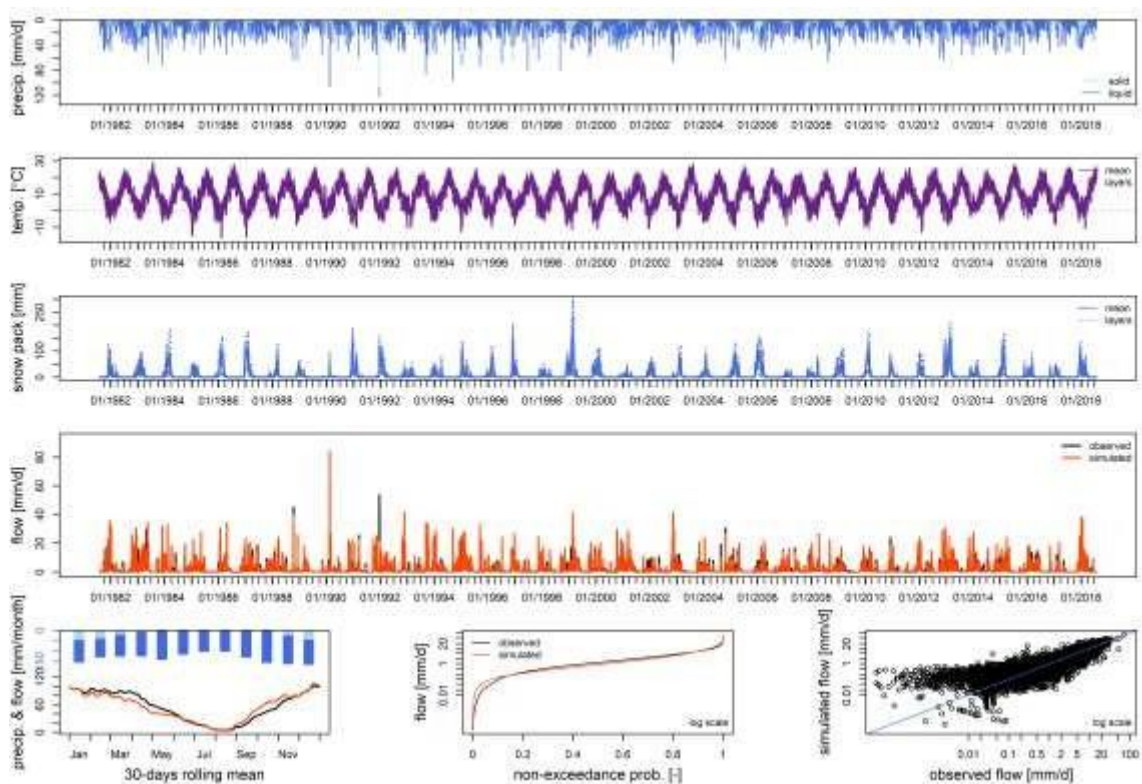
³ Ce stage bien que financé dans le cadre de ce projet n'a pas été très abouti ; il ne figure pas dans les références, ni dans la base de données Irsteadoc.

$$Q_{\text{corrigé}}(\text{jour/mois/année}) = \max(0 ; Q_{\text{simulé}}(\text{jour/mois/année}) + (\overline{Q_{\text{obs}}}(\text{mois}) - \overline{Q_{\text{sim}}}(\text{mois})))$$

où $Q_{\text{corrigé}}$ est le débit simulé $Q_{\text{simulé}}$ corrigé des biais à la date jour/mois/année et $\overline{Q_{\text{obs}}}(\text{mois})$ et $\overline{Q_{\text{sim}}}(\text{mois})$ sont respectivement les débits mensuels moyens observés et simulés du mois considéré. La Figure 5 montre que la correction permet une amélioration sensible sur les mois d'étiage mais conduit, en revanche, à une détérioration sur les hautes eaux.



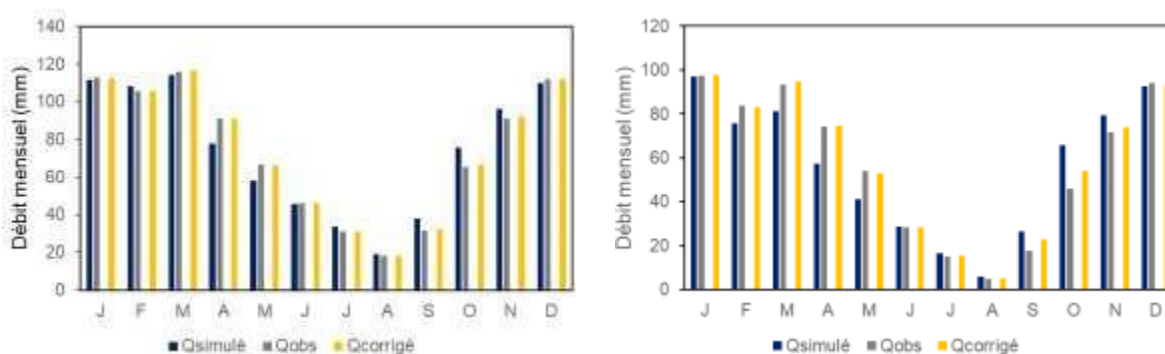
V2924010 L'Albarine à Saint-Rambert-en-Bugey



V29341010 L'Albarine à Saint-Denis-en-Bugey

FIGURE 4 : RESULTATS DES SIMULATIONS QSIMULE AUX DEUX STATIONS HYDROMETRIQUES DE L'ALBARINE SUR LA PERIODE DE DISPONIBILITE

Cette correction relativement fruste n'est pas parfaite : il n'est pas garanti qu'elle soit pertinente dans le futur. Elle reflète un biais actuel constaté sur les deux stations hydrométriques : une tendance à la sous-estimation en hiver et printemps et inversement à la surestimation en été et automne, avec cependant des intensités différentes selon la station (Figure 4). La fréquence des débits nuls sur la série corrigée de Saint-Denis-en-Bugey est de 23%, plus conforme avec les observations.



V29241010 L'Albarine à Saint-Rambert-en-Bugey

V29341010 L'Albarine à Saint-Denis-en-Bugey

FIGURE 5 : DEBITS SIMULES, OBSERVES ET CORRIGES AUX DEUX STATIONS HYDROMETRIQUES SUR LA PERIODE D'OBSERVATION

Exploitation des données piézométriques dans le modèle ELFMOD

Les trois piézomètres d'Irstea ont fonctionné de manière discontinue d'août 2008 à mars 2019 et avec des interrogations sur la mesure en PZ1 (sonde mal positionnée qui ne permet pas la mesure des niveaux faibles, comportement atypique en 2018 ; Figure 6). Le piézomètre PZ1 a finalement été exclu. C'est donc sur une période très réduite que les deux mesures de PZ2 et PZ3 sont disponibles simultanément. Le calage et le contrôle du modèle sont effectués sur douze campagnes (six d'entre elles indiquent des assecs).

ELFMOD fonctionne au pas de temps journalier. La valeur représentative de la piézométrie pour le jour j est donnée par la moyenne des valeurs relevées dans la journée (de minuit à minuit)).

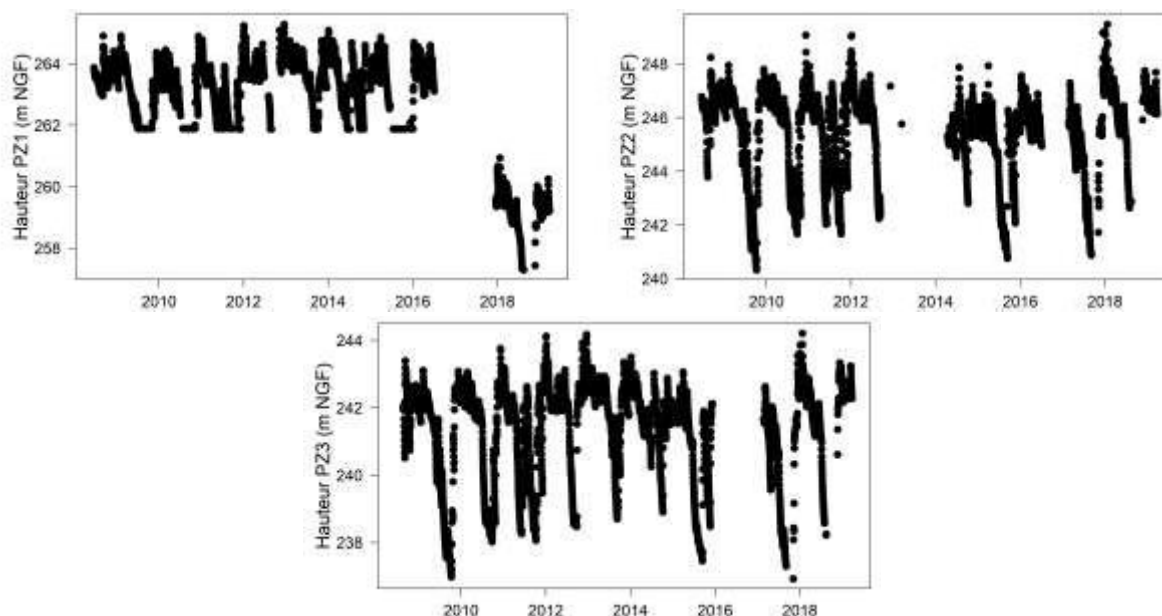


FIGURE 6 : OBSERVATIONS DISPONIBLES AUX TROIS PIEZOMETRES PZ1, PZ2 ET PZ3

Pour mesurer la plus-value apportée par les piézomètres, ELFMOD est calé avec et sans les piézomètres. Les résultats du Tableau 1 montrent que l'erreur de reconstitution est diminuée avec variables explicatives les données des piézomètres mais cette meilleure performance reste faible (Figure 7). Cette analyse montre l'intérêt des piézomètres dans la simulation des assecs sur l'Albarine.

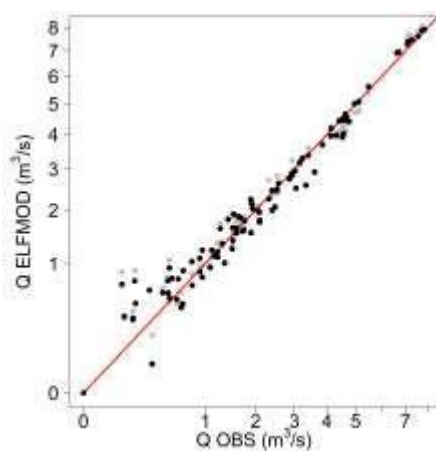


FIGURE 7 : DEBITS ESTIMES ET JAUGES TOUS SITES ET TOUTES CAMPAGNES CONFONDUS (EN NOIR : CALCULS EFFECTUES AVEC LES DONNEES PIEZOMETRIQUES ET HYDROLOGIQUES ; EN GRIS : CALCULS EFFECTUES UNIQUEMENT AVEC LES DONNEES HYDROLOGIQUES ; EN ROUGE : LA LIGNE 1 :1)

Site de jaugeage	Nombre de jaugeages	Piézomètre		Sans piézomètre	
		Médiane (l/s)	Ecart-type (l/s)	Médiane (l/s)	Ecart-type (l/s)
1 (T01)	9	-36.32	126.63	31.84	209.99
2 (T02)	11	44.55	169.02	27.27	183.05
3 (T03)	11	-28.58	191.21	-14.5	230.37
4 (T04)	10	-9.51	284.12	-25.66	313
5 (T05)	11	-32.81	223.12	-55.77	252.26
6 (T06)	11	0	250.13	0	328.57
7 (T08)	11	0	267.08	0	267.12
8 (T09)	11	0	300.57	0	300.87
9 (T10)	11	0	231.18	0	260.13
10 (T11)	11	0	188.81	0	246.44
11 (T12)	11	0	206.96	0	275.98
12 (T13)	11	0	221.12	0	312.15
13 (T14)	11	0	104.4	0	100.26
Tous	140	0	211.22	0	249.53

TABEAU 1 : STATISTIQUES DES ECARTS ENTRE DEBITS SIMULES PAR ELFMOD ET DEBITS JAUGES AVEC LES DEUX JEUX DE CALAGE – LES NUMEROS DE SITE SE REFERENT A LA FIGURE 1, LES NOMS ENTRE PARENTHESES SE REFERE AUX INTITULES DANS LES BASES DE DONNEES IRSTEA

Le modèle hydrologique n'étant pas parfait, on ne peut pas exploiter le paramétrage de ELFMOD obtenu avec les observations de débit. ELFMOD a donc été recalé en remplaçant les débits mesurés aux stations par les simulations corrigées de GR6J obtenues sous climat actuel. Ceci permet d'appréhender en partie les biais sous climat modifié. Les résultats présentés dans le Tableau 2 et en Figure 8 peuvent être comparés à ceux du Tableau 1 et de la Figure 7. La performance de ELFMOD avec les débits obtenus de GR6J est moindre qu'avec les débits observés (erreur de reconstitution plus de deux fois supérieure). La plus-value des données piézométriques est encore perceptible ; cependant, leur pouvoir explicatif est trop faible dans les relations empiriques pour compenser les biais dans la modélisation hydrologique.

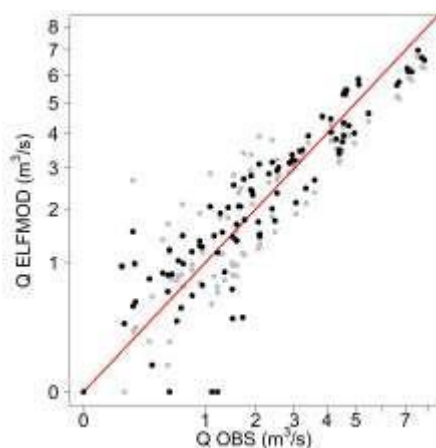


FIGURE 8 : DEBITS ESTIMES ET JAUGES TOUS SITES ET TOUTES CAMPAGNES CONFONDUS (EN NOIR : CALCULS EFFECTUES AVEC LES DONNEES PIEZOMETRIQUES ET HYDROLOGIQUES ; EN GRIS : CALCULS EFFECTUES UNIQUEMENT AVEC LES DONNEES HYDROLOGIQUES ; EN ROUGE : LA LIGNE 1 :1)

Site de jaugage	Nombre de jaugages	Piézomètre		Sans piézomètre	
		Médiane (l/s)	Ecart-type (l/s)	Médiane (l/s)	Ecart-type (l/s)
1 (T01)	9	-158.64	411.88	176.88	595.12
2 (T02)	11	187	696.6	-29.61	830.75
3 (T03)	11	310.78	727.31	74.78	908.69
4 (T04)	10	25.6	654.86	68.8	710.1
5 (T05)	11	279.62	715.7	40.55	873.69
6 (T06)	11	0	662.93	0	815.5
7 (T08)	11	0	622.64	0	914.21
8 (T09)	11	0	640.04	0	1081.35
9 (T10)	11	0	549.23	0	763.54
10 (T11)	11	0	454.71	0	524.8
11 (T12)	11	0	449.3	0	508.66
12 (T13)	11	0	491.13	0	544.91
13 (T14)	11	0	184.45	0	229.39
Tous	114	0	556.13	0	721.04

TABEAU 2 : STATISTIQUES DES ECARTS ENTRE DEBITS SIMULES PAR ELFMOD ET DEBITS JAUGES AVEC LES DONNEES OBTENUES PAR GR6J ET OU SANS LES DONNEES PIEZOMETRIQUES – LES NUMEROS DE SITE SE REFERENT A LA FIGURE 1, LES NOMS ENTRE PARENTHESES SE REFERE AUX INTITULES DANS LES BASES DE DONNEES IRSTEA

Sensibilité de l’intermittence à des scénarios d’évolution

Trois scénarios d’évolution de la recharge et des prélèvements sur la partie aval ont été considérés au niveau des piézomètres pour apprécier le rabattement induit (Tableau 3, colonne de gauche).

Des scénarios d’évolution pour le climat en entrée du modèle hydrologique ont été élaborés indépendamment (Tableau 3, colonne de droite) mais avec un objectif de cohérence avec ceux choisis pour la piézométrie. La méthode choisie pour les construire est inspirée de (Sauquet *et al.*, 2019) : il s’agit de la méthode des anomalies appliquée aux séries du climat actuel 1958-2018 fournies par SAFRAN. L’anomalie est multiplicative et uniformément répartie pour ce qui concerne les précipitations, et additive et saisonnalisée pour ce qui concerne la température et l’ETP pour simuler, grâce à une sinusoïde, un réchauffement plus important en été qu’en hiver. Les valeurs de pluie efficace pour l’hydrologie sont un résultat de GR6J et estimées par différence entre précipitations et ETR annuelle moyenne à la station de Saint-Rambert-en-Bugey (jugé représentatif du bassin versant dans sa quasi intégralité). L’évolution des précipitations choisies pour les scénarios 2 et 3 est certainement trop extrême et peu crédible au regard des simulations de CMIP5 (Dayon *et al.*, 2018). Le régime hydrologique aux deux stations sous scénarios est présenté en Figure 9. Les débits sont fortement diminués dans les deux cas, conséquence d’apports réduits et de reprise par évaporation augmentée.

	Piézométrie	Hydrologie
Climat actuel	Recharge annuelle = 450 mm (secteur PZ1, PZ2 et PZ3)	Pluie efficace actuelle = 1050 mm (période 1981-2018)

Scénario 1	-50% de pluie efficace : 200 mm par an et prélèvements contenus au niveau actuel. <i>Ce scénario conduit à un rabattement de 1.2 m</i>	Anomalies de -25% de précipitations totales appliquées de manière uniforme et +2°C en moyenne avec un maximum en août (+4°C) et minimum en février (+0°C). <i>Ce scénario conduit à une pluie efficace de 650 mm par an et à une fréquence d'assec de 35%</i>
Scénario 2	Très faible pluie efficace : 50 mm par an et prélèvements contenus au niveau actuel. <i>Ce scénario conduit à un rabattement de 1.2 m</i>	Anomalies de -60% de précipitations totales appliquées de manière uniforme et +4°C en moyenne avec un maximum en août (+8°C) et minimum en février (+0°C). <i>Ce scénario conduit à une pluie efficace de 180 mm par an et à une fréquence d'assec de 49%</i>
Scénario 3	Très faible pluie efficace : 50 mm par an et hausse des prélèvements de 20 m ³ /h. <i>Ce scénario conduit à un rabattement de 2 m</i>	

TABEAU 3 : DESCRIPTIF DES SCENARIOS ET PRINCIPAUX RESULTATS EN TERMES DE PIEZOMETRIE ET D'HYDROLOGIE

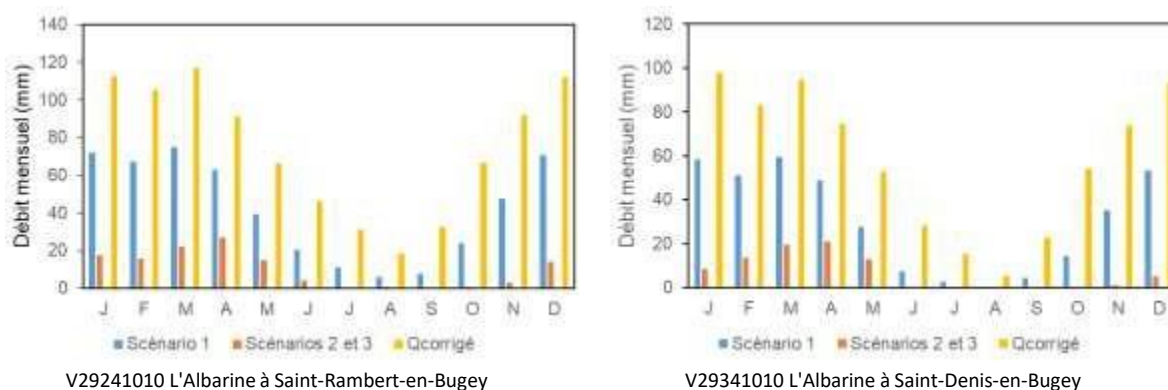


FIGURE 9 : DEBITS SIMULES SOUS CHANGEMENT CLIMATIQUE ET CORRIGES AUX DEUX STATIONS HYDROMETRIQUES

Les simulations de ELMOD sous changement global sont contraintes par la disponibilité des données concomitantes des débits et des niveaux de nappe en temps présent puisque la méthode des anomalies a été choisie pour décrire la piézométrie. Finalement, sept années non continues sous changement climatique sont simulées ; ce qui est insuffisant pour établir des statistiques fiables. Néanmoins les profils de débits ont été calculés en temps présent et sous scénarios. La **Figure** fait apparaître un gradient amont-aval, comme attendu. Cependant un écart notable en temps présent est perceptible : la fréquence est faible voire nulle lorsque ELMOD est alimenté par les débits observés aux stations (bleu profond, « Obs ») sur la partie amont (points 1 à 5) tandis que des assecs fréquents sont prédits avec les débits simulés par GR6J avec SAFRAN en entrée (bleu clair, « Safran »). Les estimations en aval du point 5 sont très similaires. Cet écart hérite des biais de modélisation et du faible nombre de jaugeages pour caler ELMOD (les valeurs nulles de « Safran » sont obtenues en extrapolation à partir des débits faibles à Saint-Denis-en-Bugey principalement en septembre, mois où la correction appliquée est parmi les plus importantes). La comparaison entre les scénarios 2 et 3 permet d'apprécier l'influence de la piézométrie, l'hydrologie étant identique. Conformément aux attentes le scénario 3 est le plus extrême avec un cours d'eau à sec plus de 95% du temps à la confluence avec l'Ain (point 13).

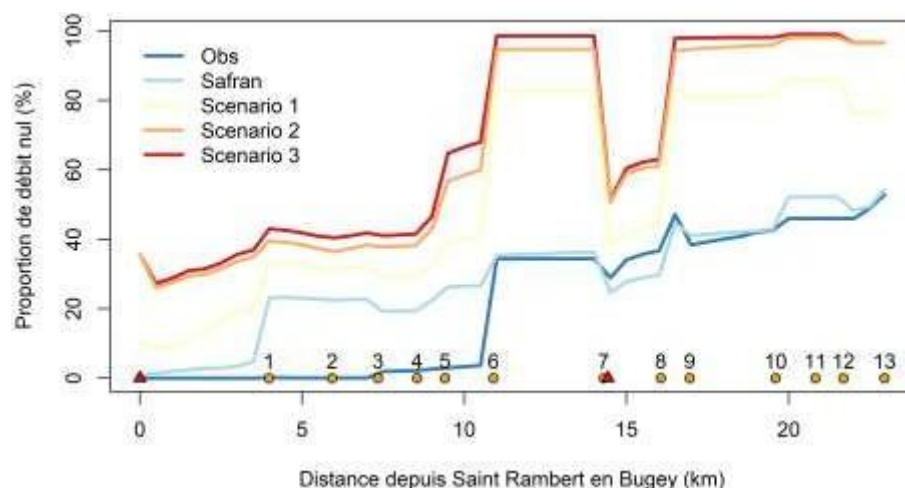


FIGURE 10 : FREQUENCE D'INTERMITTENCE (% DE JOUR AVEC UN DEBIT NUL) CALCULEE LE LONG DE L'ALBARINE (LES POINTS EN ORANGE AVEC UN NUMERO SONT LES SITES JAUGES ET CEUX EN ROUGE SONT LES STATIONS HYDROMETRIQUES) EN TEMPS PRESENT (OBS, SAFRAN) ET SOUS CHANGEMENT GLOBAL (SCENARIOS 1 A 3)

Conclusion

Cette application de ELFMOD s'est heurtée aux difficultés usuelles de la modélisation : un faible nombre d'observation qui rend le calage peu robuste et les extrapolations discutables, une cascade des incertitudes (les modèles s'enchainent et propagent leurs erreurs le long de la chaine de modélisation), etc. Les résultats sont ici physiquement cohérents (assèchement augmenté avec un climat plus aride) ; cependant, les valeurs annoncées (y compris en temps présent) sont à manier avec précaution.

Références

- Cipriani T., Tilmant F., Branger F., Sauquet E., and Datry T.: Impact of climate change on aquatic ecosystems along the Asse river network, in "Hydrology in a Changing World: Environmental and Human Dimensions" (Daniell T., Ed.), AIHS Publ. 363, 2014, 463-468, 2014.
- Datry T.: Benthic and hyporheic invertebrate assemblages along a flow intermittence gradient: effects of duration of dry events, *Freshwater Biology* 57(3), 563-574, 2012.
- Dayon G., Boé J., Martin E., and Gailhard J.: Impacts of climate change on the hydrological cycle over France and associated uncertainties, *Comptes Rendus Geoscience* 350(4), 141-153, 2018.
- Gupta, H. V., Kling, H., Yilmaz, K., and Martinez, G. F.: Decomposition of the mean squared error and NSE performance criteria: Implications for improving hydrological modelling, *Journal of Hydrology* 377, 80-91, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2009.08.003>, 2009.
- Larned S. T., Schmidt J., Datry T., Konrad C. P., Dumas J. K., and Diettrich J. C.: Longitudinal river ecohydrology: flow variation down the lengths of alluvial rivers, *Ecohydrology* 4, 532-548, 2011.
- Pushpalatha R., Perrin C., Le Moine N., Mathevet T., and Andréassian V.: A downward structural sensitivity analysis of hydrological models to improve low-flow simulation, *Journal of Hydrology* 411, 66-76, 2011.

Rupp D.R., Larned S.T., Arscott D.B., and Schmidt J.: Reconstruction of a Daily Flow Record Along a Hydrologically Complex Alluvial River, *Journal of Hydrology* 359, 88-104, 2008.

Sauquet, E., Richard, B., Devers, A., and Prudhomme, C.: Water restrictions under climate change: a Rhone-Mediterranean perspective combining 'bottom up' and 'top- down' approaches, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, <https://doi.org/10.5194/hess-2018-456>, 2019.

Valéry A., Andréassian V., and Perrin C.: 'As simple as possible but not simple': What is useful in a temperature-based snow-accounting routine? Part 2 - Sensitivity analysis of the Cemaneige snow accounting routine on 380 catchments, *Journal of Hydrology* 517, 1176–1187, 2014.

Vidal J.-P., Martin E., Franchistéguy L., Baillon M, and Soubeyroux J.-M.: A 50-year high-resolution atmospheric reanalysis over France with the Safran system, *Int. J. Clim.* 30, 1627–1644, 2010.

Rapport d'Aurélien Beaufort et Eric Sauquet sur le contexte hydrologique de l'Albarine