



HAL
open science

La Loue : entre valorisation et protection

Louison Cabaud

► **To cite this version:**

| Louison Cabaud. La Loue : entre valorisation et protection. Education. 2022. dumas-03760934

HAL Id: dumas-03760934

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03760934>

Submitted on 4 Oct 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Mémoire
Présenté pour l'obtention du Grade de
MASTER

**« Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »
Mention 2nd degré, Professeur des Lycées et Collèges,**

LA LOUE : ENTRE VALORISATION ET PROTECTION



Présenté par
Louison Cabaud

Sous la direction de :
Michel Vrac, maître de conférences en géographie à l'Université de Franche-Comté

Année universitaire 2021-2022

Remerciements :

Je tiens tout d'abord à remercier mon directeur de mémoire, Michel Vrac, pour son temps, son encadrement, ses corrections et ses conseils.

Mes remerciements sont aussi adressés à Florie Cuinet et à Emmanuel Desbrieres pour m'avoir permis de construire et de réaliser une étude de cas sur la Loue dans leurs classes.

Aussi, il est impossible de ne pas penser et de ne pas exprimer ma gratitude envers mes parents, Valérie et Laurent ainsi que mon frère Alix avec qui je partage notamment cet amour pour le Val d'Amour et la Loue.

Enfin, puisque ce mémoire clôt mes cinq années d'études supérieures, je pense à ceux qui ont fait en sorte que je réussisse en m'encourageant et en m'aidant, c'est-à-dire les membres de ma famille (Cabaud, Mathieux, Chevanne, Lentz, Pastoor) ainsi que les autres personnes qui me sont chères telles que Thomas, Adrien, Robin, Sofian, Jeremy Lebrun, Jérémie, Ilona, Elisa, Florie, Lucie, Julien, Ophélie, Arthur, Claude, Dolly, Ludo, Nathalie, Jean-Luc, Dodo, Cyrielle, Babeth, Stéphane, Pierre-Joseph, Quentin et Jeremy Clément.

Sommaire :

Introduction :	6
I. Anthropisation et évolution des paysages de la vallée de la Loue	16
I.A. L'écoulement des eaux de la rivière dirigé par la nature mais aussi par les humains	16
I.B. Une approche géohistorique de la vallée	22
I.C. La vallée contemporaine dynamique mais inégalement attractive.....	33
II. Les conséquences dues à l'anthropisation de la vallée et au réchauffement climatique peuvent-elles être limitées ?	49
II.A. La qualité de l'eau qui se dégrade au détriment de la faune, de la flore et des humains	49
II. B. Les politiques et les initiatives menées par différents acteurs pour lutter contre ces phénomènes	58
II.C. Les conflits liés aux restrictions et les perspectives.....	65
III. Insérer la thématique de la vallée de la Loue dans une séquence de cours du secondaire	75
III. A. Intégrer une étude de cas sur la vallée de la Loue en seconde générale	75
III. B. L'étude de cas en théorie et son application au lycée Victor Considérant de Salins-les-Bains	76
III.C. La réalisation de l'étude de cas par les élèves et les remédiations imaginées	88
Conclusion :	94

Introduction :

En janvier 2021, 204 élèves de primaire ont fait leur rentrée dans le nouveau regroupement pédagogique intercommunal (RPI) La Loue à Chamblay. Ces enfants inauguraient alors un projet souhaité par les élus des neuf communes concernées, c'est-à-dire celles de Vaudrey, d'Ounans, de Chamblay, d'Ecleux, de Villers-Farlay, de Villeneuve-d'Aval, de Chissey-sur-Loue, de Chatelay et enfin celle de Germigney. Tous ces villages font partie de la plaine du Val d'Amour, dans le Jura, en Franche-Comté.

Étymologiquement, le mot « Val » renvoie à cette partie de la basse-vallée de la Loue dans laquelle se trouvent ces villages. Au-delà du nom évocateur de Chissey-sur-Loue par exemple, le nom choisi par la communauté de commune du Val d'Amour pour cet RPI permet alors de se rendre compte de l'importance de la symbolique de cette rivière pour les habitants de cette partie du Nord Jura. Il faut se fier à des légendes locales pour connaître l'origine du nom de la rivière. Isabelle Brunnarius, journaliste de France Télévisions évoque une de ces légendes médiévales dans un article internet paru en janvier 2016. Selon cette légende, une louve vivait dans la grotte de la source de la Loue avec ses louveteaux. Un jour, une vouivre profita de son absence pour dévorer les petits. Repue, elle s'endormit après avoir déposé son émeraude. Devenue ainsi vulnérable, la louve furieuse se vengea et tua le serpent-dragon-femme (la vouivre). La journaliste raconte en détail la scène : *« Le sang de la vouivre se mit alors à jaillir à grands flots par une plaie béante. Activé par les soubresauts de son agonie, le débit alla croissant et devint un torrent. Celui-ci n'était pas rouge mais vert, de la même teinte que l'émeraude. La Loue venait de naître entre le combat d'une louve et d'une vouivre. »* Cette dernière créature a d'ailleurs été popularisée en 1943 par le roman éponyme de Marcel Aymé. Selon les étymologistes, le nom d'origine serait la Louve car la rivière pouvait devenir très rugissante après les fortes précipitations, en effet, elle dévorait les terres lors des inondations. Mais elle est ensuite devenue « la Loue ». Plus largement, une rivière peut se définir comme étant un cours d'eau au débit moyen ou modéré, recevant des affluents et qui se jette dans une autre rivière ou un fleuve. Le débit¹ d'un cours d'eau est le volume d'eau liquide traversant une section transversale de l'écoulement, par unité de temps et donc ici par seconde. En l'occurrence, celui de la Loue est de 59 m³/s. Celui du Doubs, à titre de comparaison, est 3 fois plus élevé. Il est d'ailleurs presque impossible de ne pas faire référence à cette autre rivière lorsqu'on évoque la Loue. En effet, les pertes du Doubs dans les failles crayeuses au niveau de la commune d'Arçon suivent des réseaux karstiques et ressortent au niveau de la commune d'Ouhans, au Sud-Ouest d'Arçon, à 528m d'altitude, dans le département du Doubs. Cet exutoire est considéré comme la source de la Loue. Autrement dit,

¹ Selon le site www.eaufrance.fr

la Loue est en partie une résurgence du Doubs. L'origine de la rivière souterraine et donc de ce phénomène karstique a été découvert par hasard au début du XX^{ème} siècle. Ceci est très bien expliqué dans un article de Bertrand Joliot paru en 2016 dans le journal local L'Est Républicain. En effet, le 11 août 1901, les distilleries Pernod à Pontarlier étaient en flammes et afin de contrer l'incendie qui menaçait les stocks d'alcool pur et d'absinthe, le maire ordonna aux pompiers de déverser les cuves dans le Doubs. Près d'un million de litres sont ainsi partis dans la rivière. Deux jours plus tard, la source de la Loue se teinta d'un jaune doré aux reflets verts. André Berthelot, fils du célèbre chimiste, présent sur les lieux, constata que l'eau avait bien le goût de l'absinthe. Le 14 au matin fut constaté à Mouthier que l'odeur de la Loue "était aussi forte que celle d'un verre d'absinthe pris sur la table d'un café". Les recherches, effectuées depuis ont établi qu'au-delà des pertes du Doubs, la Loue bénéficie également, dans une moindre mesure, des pertes du Dugeon et des eaux d'infiltrations du bassin d'Arc-sous-Cicon ainsi que des gouffres et entonnoirs du Val d'Usiers et du plateau de Levier. Ensuite, la Loue s'écoule sur 123 km, avant de rejoindre le Doubs dans la plaine bressanne, à l'aval de Parcey. La vallée fluviale de la Loue est un espace creusé par le lit du cours d'eau et qui traverse 47 communes. Morphologiquement, ce parcours peut se découper en trois secteurs. Il y a la haute-Loue, de sa source à Ouhans jusqu'à la commune de Cléron puis commence alors la Loue-moyenne, où sa vallée s'élargit, jusqu'à Quingey et enfin la basse-Loue, jusqu'à son embouchure avec le Doubs à Parcey. Durant le parcours, les trois secteurs sont alimentés par 23 affluents² majeurs. Toujours en ce qui concerne les délimitations spatiales de ce cours d'eau, il semble important de rappeler que son bassin versant³ traverse alors la limite entre le département du Doubs et du Jura. De ce fait, en plus de la rivière et de la vallée, il sera possible d'évoquer également quelques enjeux importants de ce territoire de 2 450 km² influencé par les influents et la rivière. Au total plus de 200 km d'affluents ont été répertoriés, présentant des débits d'apport et des linéaires d'écoulement très inégaux. Cependant, dans ce travail, les régions du Haut Doubs Dugeon et de Pontarlier ne seront pas étudiées puisque les études récentes faites sur ce bassin versant ne les déclarent pas dans leur diagnostic. L'espace étudié englobe alors une aire de 1 180 km². Aussi, l'objectif de ce travail est plutôt de se concentrer sur la vallée puisqu'une étude complète du bassin nécessiterait une étude de chaque affluent.

Pour connaître les enjeux scientifiques relatifs à cette rivière, il semble important de faire référence à l'une des sources principales de ce travail dans laquelle il est possible de puiser de nombreuses informations très précises. Cette dernière s'intitule « ETUDE BILAN, EVALUATION ET PROSPECTIVES DU CONTRAT DE RIVIERE LOUE (1999 – 2003 – 2011) ». Ce travail a été

² Un affluent est un cours d'eau qui rejoint un autre cours d'eau généralement plus important en un lieu appelé confluent.

³ Selon géoconfluences : Un bassin versant (fluvial ou lacustre) est une portion d'espace terrestre à l'intérieur de laquelle tous les écoulements, en surface ou en profondeur, se dirigent vers le même exutoire (cours d'eau, lac ou mer).

Ce contrat avait pour but d'accroître les connaissances globales sur le territoire afin de pouvoir ensuite prendre des initiatives permettant de le protéger. Les collectivités ont bénéficié de subventions à hauteur de 80%, de la part de l'Agence de l'Eau et de l'État (DIREN) pour mener ces investigations. Parler de la Loue nécessite alors de prendre en considération une multitude d'acteurs. Quoiqu'il en soit, à l'aide de ce contrat ainsi que de nombreuses autres analyses et sources disponibles numériquement, il est alors possible de discerner les enjeux majeurs qui concernent la vallée de la Loue. Les enjeux contemporains sont principalement socio-économiques, culturels, démographiques et environnementaux. Cependant, ils ne sont pas uniquement spécifiques à la Loue. Le phénomène général de la dégradation des cours d'eau n'est pas que local, il est a fortiori national.

De nombreux spécialistes et auteurs se sont alors penchés sur ces enjeux. L'article de Régis Barraud en 2011 a un nom évocateur, il s'intitule : Rivières du futur, wild rivers ? Ce maître de conférences de géographie à l'université de Poitiers évoque les enjeux écologiques des cours d'eau mais à l'échelle mondiale. Quant à Damien Femenias et Olivier Sirost, ils se penchent sur les représentations et les pratiques des cours d'eau français. Des articles bien plus spécialisés mettent l'accent sur les enjeux environnementaux de fleuves ou de rivières précis comme Changements environnementaux, dérives biologiques et perspectives de restauration du Rhône français après 200 ans d'influences anthropiques de Jean-François Fruget et de Jeanne Dessaix, qui met en avant le fait que l'anthropisation de la plupart des rivières françaises est un phénomène ancien. Il est donc très en rapport avec les enjeux et les problématiques que connaît la Loue puisqu'elle aussi est anthropisée (certes de moindre manière) et qu'elle n'est plus véritablement considérée comme sauvage. L'article datant de 2016 de Francesca Di Pietro, Lotfi Mehdi, Clémence Chaudron et de Fanny Moyon intitulé Le lit endigué de la Loire moyenne : de l'image de fleuve sauvage à la reconnaissance de son caractère anthropisé met aussi en évidence cette idée. Enfin, l'article d'Amandine Gatien et de François Laurent Pratiques agricoles et ressources en eau des vallées principales du bassin versant de la Maine : quelles représentations ? Peut encore servir encore de comparaison avec les enjeux que connaît la Loue. Le texte permet notamment d'évoquer les conflits environnementaux puisqu'en effet, ces deux auteurs s'interrogent le type de relations qu'entretiennent les agriculteurs avec les ressources en eau. Ces derniers sont souvent pointés du doigt lorsque la pollution des rivières est évoquée et ils essayent alors de se défendre. Globalement, une rivière est soumise à plusieurs pressions présentes dans son bassin versant et certains acteurs tentent de les atténuer. Sans dresser une liste exhaustive des phénomènes qui dégradent la Loue, il semble tout de même important d'évoquer l'industrialisation, l'artificialisation liée à l'urbanisation (certes mineure) la pêche, le tourisme, l'agriculture, la gestion

⁵. L'anthropisation peut se définir comme étant la modification d'un milieu dit « naturel » par les activités humaines (géoconfluences).

des déchets et le réchauffement climatique. Cette liste met d'ailleurs en avant le fait que la vallée de la Loue est un espace rural plutôt dynamique et attractif. Face à cela, certains acteurs veulent alors que la rivière retrouve sa qualité et par la suite, sa faune et sa flore d'antan. Redorer la représentation de cette rivière est un enjeu. C'est le peintre Gustave Courbet originaire d'Ornans qui par le biais de ses peintures de la rivière a fait connaître les paysages de cette dernière en Europe dès le milieu du XIX^{ème} siècle. Par exemple, le tableau ci-dessous, met en évidence la géomorphologie d'un secteur précis de la haute vallée de la Loue. Les roches calcaires et les forêts typiques de cet endroit sont magistralement représentées.

Figure 2 : Gustave Courbet : *La Vallée de la Loue par temps d'orage*, 1849. Source : Wikipedia.org



Pour beaucoup d'acteurs, le fatalisme n'est pas de mise, l'état de la Loue peut s'améliorer. Une approche multiscalaire est alors nécessaire pour faire un constat global de tous les individus qui souvent réunis en associations, agissent au nom de la protection de l'environnement. Cela se traduit concrètement par des actions qui vont de l'échelle européenne à l'échelle locale. Effectivement, depuis l'an 2000, la France participe au réseau Natura 2000 mis en place par l'Union européenne pour protéger les espaces présentant une biodiversité importante. Concernant l'Etat français, il est possible de citer l'exemple des directions régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL). Ce service de l'État français a pour but de protéger la partie située entre la commune de Lods et celle de Quingey. Enfin, localement, il est possible de prendre l'exemple du collectif SOS Loue et rivières comtoises qui agit activement pour défendre ces cours d'eau. La rivière est alors à la fois riche et fragile. Fragile parce que même si la rivière est composée de plusieurs écosystèmes⁶, certains ne résistent pas forcément aux dynamiques de la vallée. Les enjeux contemporains de la Loue sont donc globalement d'ordre environnemental et sa protection sert à ce

⁶Selon www.futura-sciences.com, un écosystème caractérise un milieu dans lequel les conditions physicochimiques sont relativement homogènes et permettent le développement d'un ensemble d'organismes vivants.

que ses atouts s'inscrivent dans la durabilité. L'étude de la Loue permet alors de se rendre compte que cette rivière fait partie d'un phénomène national global. Elle peut alors faire l'objet d'une étude de cas dans le programme de géographie de seconde générale « *Environnement, développement, mobilité : les défis d'un monde en transition* ». Le Thème 1 du programme semble convenir à une évocation de la Loue. Il est intitulé : « Sociétés et environnements : des équilibres fragiles ». Il y a dans ce thème 3 questions dont une spécifique sur la France, appelée : « La France : des milieux métropolitains et ultramarins entre valorisation et protection ». Le commentaire du bulletin officiel relatif à cette question précise : « *En France, la richesse et la fragilité des milieux motivent des actions de valorisation et de protection. Ces actions répondent à des enjeux d'aménagement, nationaux et européens, articulés à des défis environnementaux : exploitation des ressources, protection des espaces, gestion des risques.* » Les deux autres questions de ce thème qui sont étudiées avant celle sur la France portent sur : « *Les sociétés face aux risques* » et sur : « *Des ressources majeures sous pression : tensions, gestion* ». L'étude de la première question permettra aux élèves de comprendre alors plus facilement un phénomène que connaît certaines populations de la vallée de la Loue chaque année, c'est-à-dire les crues de cette dernière. Les crues sont effectivement considérées comme des risques pour les populations même si celles de la Loue sont généralement maîtrisées par des aménagements. La deuxième question sur la gestion des ressources aidera les élèves dans la compréhension du pompage de la Loue ainsi que de sa redistribution pour les besoins domestiques des populations locales. Le bulletin officiel de l'éducation nationale disponible numériquement, indique justement que « *la géographie vise à comprendre comment les individus et les sociétés organisent leur espace, s'y développent, le transforment* ». Aussi, la phrase suivante est soulignée en gras dans le bulletin : « ***Étudier la France tout au long du lycée, en la replaçant dans un contexte plus large, pour que les futurs citoyens aient conscience des enjeux et de leurs possibilités d'action*** ». Ces deux phrases résument, certes globalement, mais très bien le cas de la Loue. Pour replacer ce programme dans la scolarité des élèves, il semble important de préciser que l'étude de la France en géographie se fait également en première et en chapitre conclusif de terminale. Un des buts principaux du Lycée et de l'école en général est alors de faire comprendre à ces futurs citoyens, qu'ils auront à agir dans un monde et une France en mutation. En ce qui concerne l'étude de cas, elle aura pour but de faire comprendre aux élèves que la vallée de la Loue est un espace entre valorisation et protection.

En fonction des éléments évoqués, la problématique de ce mémoire est la suivante : Comment l'état des lieux actuel de la Loue met-il en évidence la fragilité de cette rivière, face à l'anthropisation de sa vallée relativement dynamique ? Et de quelle manière, la dégradation croissante de la Loue depuis les années 1960 à cause de pratiques de plus en plus polluantes engendre-t-elle l'intervention d'un nombre croissant d'acteurs, afin de répondre aux défis environnementaux existants dans ce milieu franc-comtois ?

Pour répondre à ces questions, il s'agira surtout de se servir de sources scientifiques disponibles sous format papier ou numériquement comme le bilan du contrat rivière Loue réalisé en 2013 qui est très exhaustif si l'on veut établir un état des lieux de la rivière. Concernant la géohistoire, de nombreux articles de journaux locaux mettent en valeur leur territoire. En effet, lorsqu'on se renseigne sur les villages de la vallée, leurs sites internet ont presque tous un onglet réservé à l'histoire du village en question et est souvent en rapport avec la Loue. Ces éléments montrent l'importance de la rivière dans l'imaginaire collectif des habitants. En ce qui concerne les ouvrages, beaucoup datent de la seconde partie du XX^{ème} siècle. Il est néanmoins possible de citer l'ouvrage de Robert Chapuis datant de 2006 appelé : Une aventure territoriale la Haute Vallée de la Loue de la vigne, a l'usine et au patrimoine. Simon Edelblutte fait un compte-rendu de cet ouvrage dans la Revue Géographique de l'Est en 2009 et explique que « *Ce travail est l'étude globale d'un petit territoire, du cadre physique au tourisme, en passant, entre autres, par la population et les activités, le tout des origines à nos jours. C'est ainsi une « sorte de géohistoire »* (p. 10) *de la haute vallée de la Loue, petit territoire franc-comtois de 100 km².* » Des visites guidées propres à des sujets spécifiques sont également des sources comme celle animée par Robert Francioli à Chamblay qui traite des radeliers au XVIII^{ème} siècle notamment. Enfin, en ce qui concerne les enjeux environnementaux, les sources qui traitent ce sujet sont de plus en plus abondantes puisqu'elles sont la plupart du temps disponibles sur internet via des blogs ou voire les réseaux sociaux. Il existe même des documentaires télévisés qui sont archivés sur des sites internet comme celui de Jean-Philippe Macchioni Doubs et Loue destins croisés paru en 2013. Ces sources ne sont donc pas toutes scientifiques et il sera question de discerner ce qui est produit par les experts et au contraire, ce qui est exprimé par les usagers. Ces derniers sont la plupart du temps des militants écologistes ou seulement des usagers concernés par la dégradation de la rivière. Connaître leur point de vue est primordial. Enfin, de nombreux articles ou vidéos sont disponibles sur le sujet grâce au tourisme. Le patrimoine, incluant des vestiges historiques et des paysages forment une certaine identité culturelle. Les sources numériques liées à cette activité sont donc également très nombreuses et la plupart datent de la période 2015-2022 puisque les gîtes, chambre d'hôtes et campings modifient régulièrement leurs sites internet. Le tourisme renvoie d'ailleurs au marketing territorial du Jura, du Doubs et plus largement de la région Bourgogne- Franche-Comté. La démarche de recherche adoptée pour constituer ce travail sur la Loue est alors une étude sitographique puis dans une moindre mesure, bibliographique.

Dès lors, pour répondre à la problématique générale, le travail est articulé en 3 grandes parties. Les deux premières seront dites « scientifiques » et la dernière sera une partie dite « didactique ». Dans un premier temps nous analyserons l'anthropisation de la vallée et l'évolution

des paysages qui en découle. Puis, nous nous demanderons si les conséquences dues à l'anthropisation de la vallée et au réchauffement climatique peuvent être limitées. Enfin, nous verrons comment la thématique de la vallée de la Loue peut être intégrée dans la question spécifique sur la France du Thème 1 du programme de géographie de seconde générale intitulée « La France : des milieux métropolitains et ultramarins entre valorisation et protection ».

I. Anthropisation et évolution des paysages de la vallée de la Loue

I.A. L'écoulement des eaux de la rivière dirigé par la nature mais aussi par les humains

I.A.1. L'importance des structures géologiques dans le cours de la rivière

Pour comprendre comment est organisé le réseau hydraulique de la Loue, il semble important d'évoquer la géologie⁷. En effet, la morphologie de la vallée est tributaire des formations géologiques. Tout d'abord, concernant l'orographie, la présence de montagnes engendre des précipitations pluviométriques importantes et donc la présence de sources. Les pentes induites par les reliefs donnent alors un sens d'écoulement, cela crée du courant. Si la rivière peut couler sur 123 km, cela s'explique donc par le fait que l'altitude de sa source est la plus élevée du parcours. Ouhans se trouve effectivement à 528m d'altitude alors que Parcey se trouve 192m. En sectorisant la vallée, il est possible d'évoquer en premier lieu un segment de 41 km. Celui entre Ouhans et Quingey. Ce secteur fait partie du massif du Jura, une chaîne de montagnes qui s'étend sur plus de 340 km entre Bâle et Voreppe, et qui suit la courbure de l'arc alpin. Ces 41km correspondent alors à la reculée⁸ de la Loue. Le creux, l'échancrure de la reculée est de 200m de profondeur et sa largeur oscille entre 500m et 2km. Quant au tracé de la reculée, il bifurque, il n'est donc pas rectiligne.

Figure 3 : Photographie d'une partie de la reculée de la Loue, au niveau des gorges de Nouailles. Source : Vallée de la Loue - Reculée de la Loue — Wikipédia (wikipedia.org)

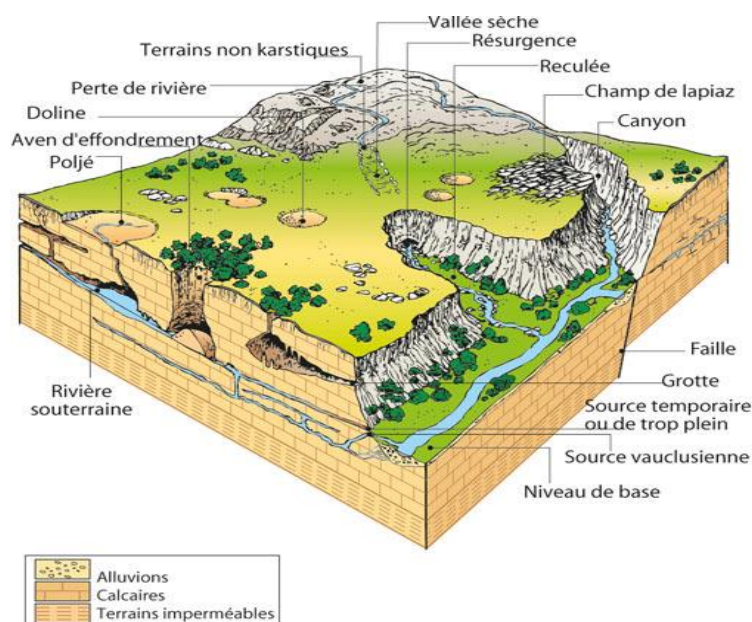


⁷ Selon le centre national des ressources textuelles et lexicales, la géologie est « une science qui a pour objet de décrire et d'expliquer la nature, l'origine et la situation des roches, des terrains, etc., constituant la croûte terrestre. »

⁸. Une reculée, ou culée, est une forme géomorphologique désignant une échancrure prononcée dans un plateau calcaire.

La reculée entaille les plateaux⁹ de Levier, d'Ornans (où elle s'élargit), celui d'Amancey et le faisceau de Quingey. Un faisceau est une étroite zone plissée, c'est-à-dire que le relief est formé par des plis réguliers à flancs peu inclinés. En l'occurrence, la Loue vient buter contre ce faisceau au niveau de Quingey mais ne le franchit pas, elle le contourne. Ces reliefs, cette présence de roches calcaires datent de plusieurs millions d'années. En effet, Il y a 200 millions d'années, pendant l'ère secondaire, cette zone, comme une grande partie de la France, était occupée par la mer. Cette situation dura pendant plusieurs millions d'années, pendant lesquelles les dépôts dans les fonds marins sédimentaires s'établirent en de nombreuses couches calcaires plus ou moins tendres. Ensuite, à l'ère tertiaire, il y a 65 millions d'années, la mer s'est retirée définitivement. Au même moment, la poussée de la plaque tectonique africaine vers le Nord et son rapprochement vers la plaque européenne a provoqué l'érection des Alpes. Puis, en conséquence, les plissements du Jura. Dès lors « *Le Jura marin est devenu Jura continent et les premiers reliefs ont fait leur apparition* »¹⁰. Enfin, à l'ère quaternaire, il y a 2 millions d'années, de grands glaciers ont envahi les vallées à cause d'un refroidissement général de l'atmosphère du globe. Cela a fortement usé le relief. Le gel a participé à l'érosion des roches calcaires. D'ailleurs, une partie de la roche calcaire s'est laissée dissoudre par les eaux d'infiltrations chargées de dioxyde de carbone. Cette acidité a augmenté l'effet de dissolution de l'eau. Au fil des millénaires, cette action a conduit à la formation d'un réseau complexe de galeries et de puits souterrains dans le calcaire, appelé karst. Le schéma ci-dessous vulgarise le fonctionnement d'un système karstique.

Figure 4 : Représentation synthétique d'un système karstique. Source : Encyclopédie de l'environnement (encyclopedie-environnement.org)

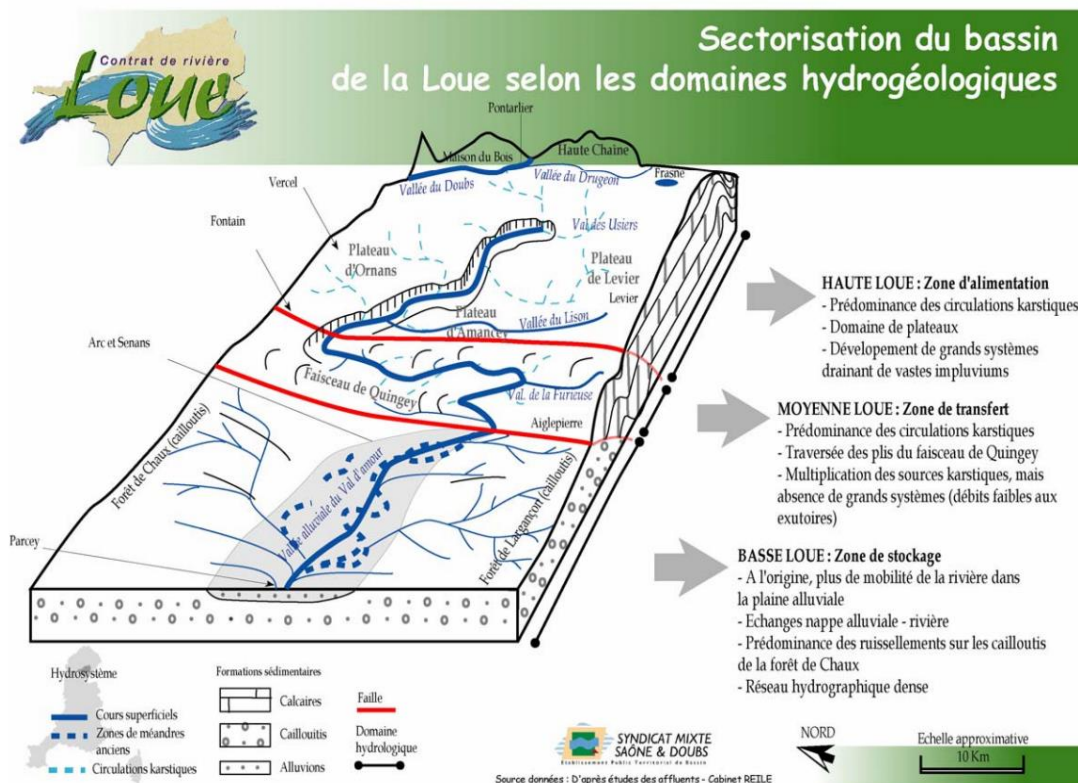


⁹. Selon www.larousse.fr, un plateau est « une surface plane ou faiblement accidentée d'origine structurale ou érosive, disséquée par le réseau hydrographique (à la différence d'une plaine). »

¹⁰. Géologie Massif du Jura, traces de dinosaures et histoire - Jura Tourisme (jura-tourism.com)

Après Quingey, le cours s'infléchit alors vers le sud, reprend plus en aval sa direction Est-Ouest d'origine et pénètre dans la vaste plaine alluviale du Val d'Amour. Le terme « alluvial » renvoie aux alluvions¹¹. Aussi, comme le montre le schéma ci-dessous la Basse-Loue n'est pas composée que par des alluvions ou de calcaire mais par des cailloutis¹² qui caractérisent d'ailleurs les sols des deux forêts voisines dont celle très connue, la forêt de Chaux.

Figure 5 : Sectorisation du bassin de la Loue selon les domaines hydrogéologiques. Source : Bilan contrat rivière du cabinet Reilé (2013).



Tout comme les alluvions, c'est la rivière qui a transporté ces cailloux. Ces dépôts créent alors un certain dénivelé sachant qu'ils sont surmontés par une épaisse série argileuse jaunâtre qui constitue les collines bressanes. Un forage réalisé en 2005 a montré qu'au cœur du Val d'Amour, à Chatelay, il y avait 65 mètres de cailloutis sous 2 mètres d'argile jaune sableuse. Le schéma montre aussi que le tracé après Quingey est quasiment rectiligne. Les aménagements effectués au long du cours d'eau ont largement modifié le tracé de ce segment. Le but, dans les années 1830, était d'effacer les méandres de la rivière pour faciliter le flottage du bois. Ce redressement s'est opéré aussi et surtout, dans les années 1950 et jusqu'au début des années 2000 pour mieux contrôler les crues et donc de faciliter la

¹¹. Selon www.actu-environnement.com, « les alluvions sont un dépôt de sédiments d'un cours d'eau constitué, selon les régions et la force des courants, de galets, de graviers, de boues et de limons ».

¹². Selon www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr, ces cailloutis sont « composés de matériaux de nature calcaire et siliceuse ou cristalline (matériaux alpins) avec une matrice à sables plus ou moins fins et pouvant être argileuse. »

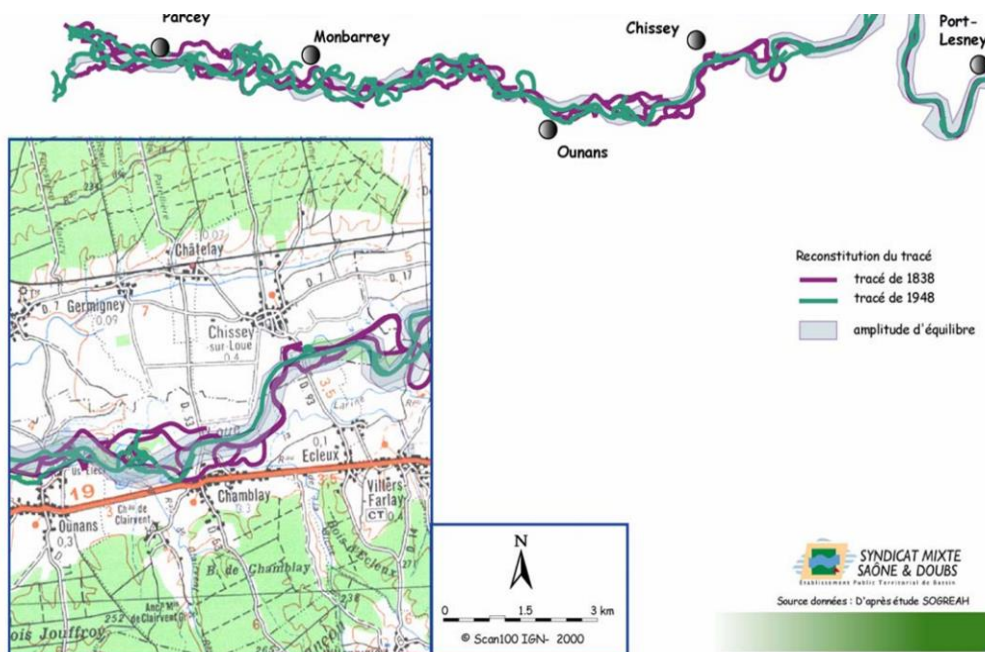
mise en place de digues en terre. L'autre raison de ces travaux était également d'organiser un remembrement des surfaces agricoles pour faciliter le travail des agriculteurs dans le cadre d'une agriculture de plus en plus productiviste encouragée par la politique agricole commune (PAC) européenne. L'effacement des méandres leur a alors permis d'avoir de plus grandes parcelles puisque le lit de la rivière est passé de 500 hectares en 1913 à moins de 200 hectares en 2001.

1.A.2. L'hydrogéologie et d'hydrologie de la rivière

La morphologie du bassin versant influe donc le réseau hydraulique de la rivière et de ses affluents. L'hydrogéologie peut désormais être évoquée également puisque cela concerne les eaux souterraines. Les deux schémas ci-dessus permettent de visualiser cette dimension. Le préambule du contrat de rivière indique d'ailleurs que « *La structure géologique, la nature des formations et l'action de l'eau sont à l'origine des phénomènes karstiques très importants qui caractérisent, par leur complexité et la diversité de leurs manifestations, l'ensemble du cours supérieur de la Loue (circulations souterraines, pertes, gouffres, dolines, résurgences...)*. » Comme le montre la figure 3, la Haute-Loue est la zone d'alimentation de la rivière. Le bilan du contrat de rivière explique en parlant de la source qu'« *un tiers des débits de ces résurgences proviennent des pertes du Doubs à l'aval de Pontarlier, le second tiers provient, en partie des pertes entre le Lac Saint-Point et Pontarlier et en partie des pertes recensées sur le Drugeon quant au dernier tiers il est associé à un transit découvert dernièrement provenant du Val d'Usiers.* » (Page 11). Si l'on veut remonter à l'origine des eaux de la Loue, il faut donc en partie remonter à la source du Doubs. Cette rivière prend sa source dans le massif du Jura, à Mouthe, à 945m d'altitude. A proximité de ce village, il y a de nombreuses précipitations qui se déversent notamment sur le Mont Risoux. La présence de cette source s'explique surtout par l'existence d'une cavité constituée de Roches calcaires au pied du Mont. Pour revenir à la Haute-Loue, il faut préciser qu'il y a 43 affluents dans cette zone. Ce sont des petits ruisseaux superficiels ou alors des affluents karstiques qui entaillent les roches calcaires et donc les plateaux. Ils réapparaissent ensuite dans le lit de la Loue. Le Lison fait partie de ce genre d'affluent karstique. Pour résumer, le secteur de la Haute-Loue est donc riche en eau grâce à son altitude induite par le Massif du Jura. Après Quingey, c'est une zone de transfert comme l'indique le schéma. En effet, la rivière est encore nourrie par des affluents karstiques et superficiels de débit moindre. En l'occurrence, ils proviennent du faisceau de Quingey, comme la Furieuse par exemple. Enfin, au niveau d'Arc-et-Senans et de Cramans, la rivière pénètre dans le département du Jura. Le Val d'amour est une zone de stockage. Il y a des petits ruisseaux superficiels qui se jettent dans la Loue. Certains proviennent d'une résurgence karstique comme la Cuisance au niveau de la reculée des Planches, au Sud-Est

d'Arbois. Mais cette partie de la Loue est aussi alimentée par des eaux souterraines et plus précisément par la nappe alluviale. En effet, les alluvions constituent une couche géologique perméable peu profonde qui contient de l'eau sous forme de nappe alluviale ou « nappe d'accompagnement ». En période de crue, elle est alimentée par les eaux de la rivière. A l'inverse, en période d'étiage, ce sont les eaux de la nappe alluviale qui s'écoulent vers la rivière. Dès lors « *La nappe joue donc un rôle majeur pour qu'il y ait encore de l'eau dans la rivière même s'il n'y a pas eu de pluie depuis plusieurs semaines ! L'exploitation d'une telle nappe induit une diminution du débit d'étiage du cours d'eau, soit parce que la nappe apporte moins d'eau au cours d'eau, soit parce que le cours d'eau se met à alimenter la nappe* »¹³. Pour le Val d'Amour, les travaux de redressement ont eu pour conséquence de creuser le lit de la rivière. Cette incision a été favorisée par la force d'écoulement des eaux puisqu'elle n'était plus ralentie par les méandres. Les méandres s'étaient constitués par rapport à la pente. Moins la pente a un pourcentage de dénivelé important, plus il y a de méandres. La carte ci-dessous montre l'effacement de ces méandres par la chenalisation du lit entre Cramans et Ounans.

Figure 6 : Histoire de la mobilité de la Basse-Loue. Source : Contrat de rivière Loue.



De plus, le redressement a provoqué la construction de seuils sur la rivière afin de limiter l'incision. Ces barrages ont été renforcés à plusieurs reprises, tout comme certains ponts. En effet, les ponts construits après la deuxième guerre mondiale n'étaient pas faits pour résister à l'augmentation

¹³ sage-yevre-auron.fr

des débits de l'eau. Enfin, la Loue suit son cours et se jette dans le Doubs. Cette zone était en travaux entre 2017 et 2020. L'objectif est de redonner une dynamique fluviale au cours d'eau puisque les aménagements faits au préalable avaient eu des conséquences négatives importantes sur l'écosystème de cette zone.

1.A.3. L'influence du climat océanique et continental sur l'hydrologie

Le système hydraulique est aussi dépendant du climat. Celui du bassin versant est sous la double influence des climats océaniques et continentaux. Continental dans le sens où il y a des contrastes de température pendant l'année et que le bassin se trouve éloigné des mers et océans. Cependant, le climat peut être aussi considéré comme océanique puisqu'en plus d'être tempéré, il se caractérise par des hivers doux et humides ainsi que par des étés plus frais que pour les climats subtropicaux. Aussi et surtout, le maximum de précipitations se produit durant la saison froide. En effet, le régime climatique est de type pluvio-nival. C'est-à-dire que la Loue est alimentée par les pluies et la fonte des neiges. En ce qui concerne les pluies, le bassin versant est soumis à des précipitations de l'ordre de 1 390mm/an selon le bilan du contrat rivière Loue de 2013. Le mois d'août a tendance à être le plus sec tandis que les mois d'avril, mai, juillet, octobre, novembre et décembre sont plus humides. A titre de comparaison, la moyenne française est de 800 mm/an. La lame d'eau¹⁴ moyenne mensuelle la plus élevée est celle de novembre (135,2mm). Le débit¹⁵ de la rivière est alors fluctuant. Selon les données calculées entre 1952 et 2008 par la Banque Hydro – MEDDE, le débit de la source varie de 1 à 100 m³/s avec une moyenne de 6 m³/s, sauf durant l'été 1896 où cette source a été tarie. A Parcey, à la confluence avec le Doubs, les hautes eaux d'hiver-printemps portent le débit mensuel moyen à un niveau situé entre 69,6 et 90,8 m³/s par seconde, de novembre à avril inclus du fait de l'importance des précipitations et de la fonte des neiges. Le débit le plus important est celui de février. Pour les basses eaux d'été, de juillet à septembre, le débit moyen mensuel diminue jusqu'à 22,7 m³/s au mois d'août. Cette différence entre la source et le lieu de confluence s'explique surtout par le fait qu'entre temps, la rivière est rejointe par ses affluents. Cependant, en étudiant les débits sur des temps courts, le niveau de la rivière peut fortement augmenter en période de crues. L'inverse

¹⁴. La « lame d'eau » se définit comme étant « la hauteur de précipitations qui s'écoule en moyenne par unité de temps (mois ou année) ou « hauteur d'écoulement » selon www.linternaute.fr.

¹⁵. Selon www.larousse.fr, le débit est la « Quantité d'eau s'écoulant en une seconde en un point donné d'un cours d'eau, mesurée par le produit de la vitesse moyenne du courant (en m/s) par la section mouillée (en m²). »

se produit en période d'été. Effectivement, le 22 janvier 2018, selon l'observatoire de l'hydrologie de Franche-Comté, le débit à Parcey était de 664 (m³ /s).

Figure 7 : Photographie aérienne de Champagne-sur-Loue, le 23 janvier 2018. Source : Crue Loue Jura 2



Au même endroit, fin septembre 2018, le débit d'été de la station hydrométrique annonçait 2,6 à 3,3 m³/s selon Jean-Pierre Hérold¹⁶. Ces fluctuations de débits montrent alors que les eaux de pluie s'infiltrent très rapidement dans les sols karstiques. C'est pour cette raison que le niveau de la rivière monte ou descend très vite. Cet aspect naturel a eu et a toujours des conséquences sur le peuplement de la vallée. Il s'agira alors de s'intéresser dans une seconde sous-partie à l'appropriation de cette vallée par les sociétés.

I.B. Une approche géohistorique de la vallée

I.B.1. Peuplement et contrôle de la vallée depuis l'Antiquité

Antoine de Saint-Exupéry disait « *l'eau n'est pas nécessaire à la vie, elle est la vie* ». La vallée de la Loue est propice à l'installation des hommes grâce à ses caractéristiques naturelles. Sa géologie a même permis l'existence d'habitats troglodytiques pour les hommes préhistoriques. Les hommes se sont approprié cet endroit au fil des millénaires et l'ont façonné. Il reste de nombreux vestiges dont certains datent de l'Antiquité mais beaucoup d'historiens locaux regrettent le fait que les crues aient emporté beaucoup d'éléments qui auraient pu servir pour leurs recherches historiques. L'idée

¹⁶. Jean-Pierre Hérold est docteur en science et un ancien universitaire.

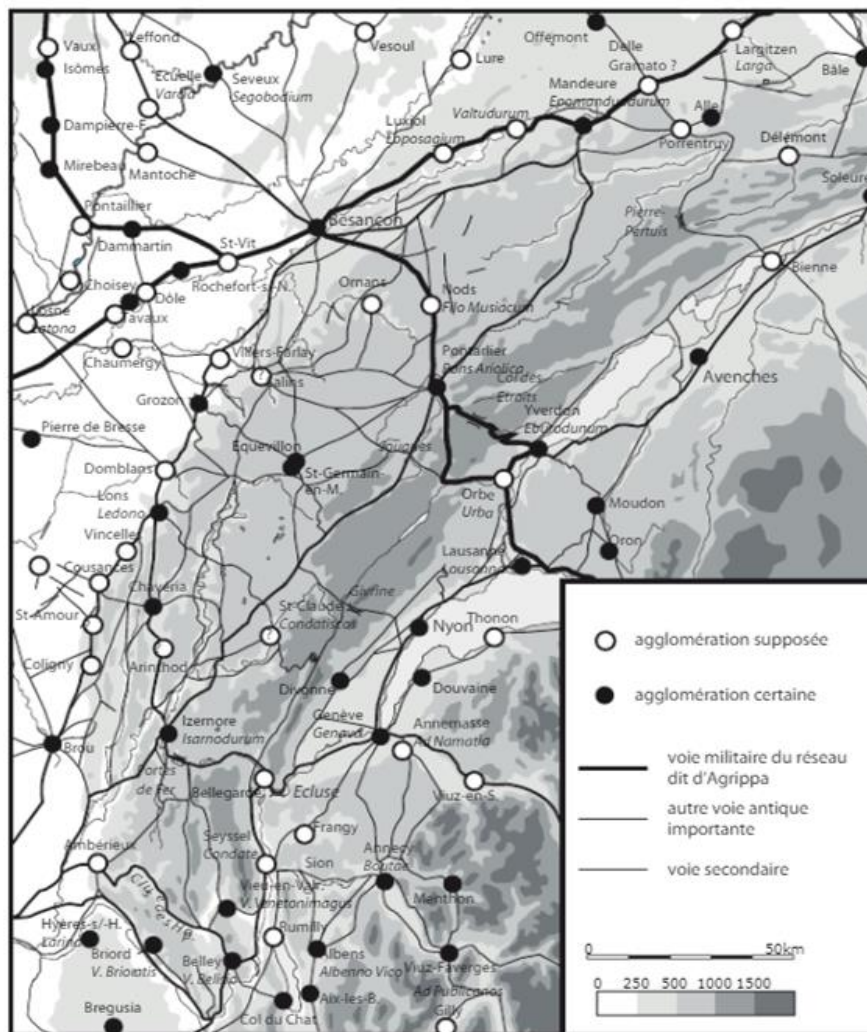
de cette seconde sous-partie est alors d'essayer de faire de la géohistoire¹⁷. Selon www.larousse.fr, c'est « *l'étude de l'interaction de l'espace et du temps des sociétés* ». Tout d'abord, « *Les premières traces humaines avérées du Val d'Amour dans l'Histoire remontent à l'Antiquité et à la présence sur une grande partie du territoire jurassien et franc-comtois des peuples Séquanes.*¹⁸ » Selon l'article d'Anthony Soares, qui citait l'historien local Xavier Brun¹⁹, à cette époque la vallée s'appelait « *Amaous* » et s'étendait approximativement vers l'Ouest jusqu'à la Saône, vers le Sud jusqu'à la Brenne, vers le Nord jusqu'à l'Ognon et, à l'Est, jusque vers Quingey. Ce périmètre correspond alors à une importante partie du bassin versant de la Loue. Pour la Haute-Loue, elle « *semble avoir été tardivement conquise par l'homme. En contraste avec les plateaux voisins, il n'y a presque aucune trace d'habitat préhistorique, et les toponymes gallo-romains sont rares, la grande voie romaine unissant l'Italie à Vesontio passait au Nord, évitant la vallée.* » (Robert Chapuis, *Une vallée franc-comtoise, la haute-Loue, étude de géographie humaine*, Les belles lettres, 1968, p.8) alors que pour la Basse-Loue, c'est la période gallo-romaine (52 avant notre ère - 476) qui a développé la vallée d'Amaous par l'implantation de domaines agricoles et par l'exploitation du sel. Il reste aussi des vestiges de quelques voies romaines comme celle qui permettait de mettre en relation Dole et Pontarlier, visible sur la carte ci-dessous. La Basse-vallée de la Loue et sa pente en continue, c'est-à-dire sans réel obstacle, rendait la construction de routes plus simple sachant que les Romains optaient pour des routes rectilignes. D'ailleurs, une voie suit exactement l'itinéraire de la Loue entre Chaumergy à l'Ouest et Cramans, à proximité de Villers-Farlay à l'Est. Le faisceau de Quingey marque un obstacle, il est alors contourné. Le bassin versant était donc surtout utilisé pour mettre en liaison la Séquanie et l'Helvétie (partie de la Suisse actuelle).

¹⁷. L'historien Fernand Braudel est à l'origine de ce terme. Comme l'indiquent Vincent Capdepuuy et Géraldine Djament-Tran dans un article intitulé Qu'est-ce que la géohistoire ? ce « *mot connaît depuis les années 1990 (Gataloup, 1996) et plus encore 2000 (Jacob-Rousseau, 2009) un regain d'intérêt en France, tandis que la géographie témoigne d'une attention croissante aux dynamiques et aux temporalités (Pumain, 1997), et l'histoire aux spatialités, aux territorialités et aux échelles (Torre, 2008).* »

¹⁸. Histoire du Val d'Amour - Un territoire historiquement contesté (coeurvaldamour.fr)

¹⁹ Professeur. Fils d'un receveur des postes, il est professeur dans divers établissements et à Sieldce (Pologne russe) (1891) avant d'exercer à Lyon. Docteur de lettres en 1896, il se consacre ensuite à l'histoire.

Figure 8 : Les principales voies et le réseau urbain antique du Jura. Par P. Nouvel (université de Franche-Comté).



Au V^{ème} siècle, les invasions germaniques entraînent en partie la chute de l'Empire romain. Le Sud de la Séquanie fait alors ensuite partie des royaumes almans puis burgondes et francs (Lotharingie) en 855. En 888, le territoire fait partie du royaume de Bourgogne qui lui-même est rattaché à l'empire germanique en 1032. Ce royaume jouissait d'une certaine autonomie. La fin du IX^{ème} siècle marque d'ailleurs le début de l'époque féodale où plusieurs seigneurs du Royaume de Bourgogne se partageaient les terres de ce bassin versant. C'est sous l'ordre des seigneurs que la vallée fût largement aménagée. Ils se servaient de la rivière pour mieux contrôler les habitants de leur seigneurie. Il est possible de citer par exemple la famille des seigneurs de Cléron qui succéda à la fin du XI^{ème} siècle à la famille des seigneurs de Scey pour contrôler un pont en bois sur la Loue. C'était un lieu de passage de la principale « route du sel » entre Salins-les-Bains et la Suisse. Ce positionnement géographique assurait la prospérité de la région au Moyen Âge. Le château du XIV^{ème} siècle de Cléron existe toujours.

Figure 9 : Photographie du château de Cléron. Source : Château de Cléron 02 - Château de Cléron — Wikipédia (wikipedia.org)



Aussi, il devait y avoir de nombreux moulins comme c'était le cas à Chamblay. En effet, en 1324, le seigneur de l'époque avait fait construire un moulin sur la Loue près d'un couvent afin « *d'y moudre le grain de ses hommes d'Ounans, de Chamblay et de Fontenoy.* »²⁰ Les paysans dépendaient donc des aménagements faits par leur seigneur. Durant l'époque Moderne, au XV et XVI^{ème} siècle, même si la région reste plutôt autonome, ce sont Nicolas Perrenot de Granvelle et son fils Antoine Perrenot de Granvelle, qui jouissaient d'un pouvoir important sur la vallée. Ils étaient au service de l'empereur du Saint-Empire romain germanique et administraient la Franche-Comté pour lui depuis Besançon. Après 1678 et le traité de Nimègue, ce sont les rois de France qui règnent sur ce territoire jusqu'en 1789. Les rois de France avaient déjà tenté d'annexer la Franche-Comté lors de la guerre de Dix ans entre 1636 et 1644 mais en vain. Cependant les conséquences de cette guerre ont été très importantes pour la Franche-Comté puisque selon François Lassus²¹, deux tiers des habitants sont morts lors de cette guerre. Cette conquête par la France s'explique par plusieurs raisons. L'une d'elle est en rapport avec la rivière. En effet, les forêts de chênes franc-comtoises représentaient un grand intérêt pour construire la flotte de Colbert et la Loue servait à transporter ces bois. Quoi qu'il en soit, le repeuplement de la région s'est fait lentement avec des populations extérieures (Savoyards, Lorrains...). Le rôle des rois Bourbons dans la vallée a surtout été de faire améliorer le réseau routier entre Dole et la Suisse. Ensuite, en ce qui concerne l'époque contemporaine, le Jura et le Doubs ont été occupés du 18 juin 1815 à novembre 1818 par les coalisés qui l'ont emporté sur Napoléon à Waterloo en 1815 puis entre 1870 et 1871 par les Allemands lors de la guerre franco-allemande. Ensuite, entre 1879 et 1887, Jules Grévy, un habitant du bassin versant de la Loue, devint président de la III^e République. Puis, lors de la première guerre mondiale, le gouffre karstique de Jardel, à

²⁰ La population en Franche-Comté au lendemain de la guerre de Trente Ans dir. François Lassus - 1995 – Presses universitaires de Franche-Comté

²¹ Historien. - Ingénieur d'études à l'Université de Franche-Comté, Institut d'études comtoises et jurassiennes, Laboratoire des sciences historiques (en 2009)

proximité de la Pontarlier et donc de la source de la Loue a été utilisé comme décharge militaire. Il est traversé par des eaux souterraines qui rejoignent celles des sources de la Loue. Cela a eu par la suite, des conséquences sur la qualité de l'eau. Lors de la Seconde Guerre mondiale, entre 1940 et 1942, un segment de la basse-Loue correspondait à la ligne de démarcation entre la France libre au Sud et occupée au Nord. La rivière servait de frontière naturelle. C'est d'ailleurs à cet endroit que François Mitterrand a franchi, un soir de décembre 1941, la ligne de démarcation, à Chamblay, avec onze autres prisonniers de guerre évadés. Cet épisode de l'histoire du village est ancré dans les mémoires. Pour résumer, la vallée de la Loue a donc été peuplée ou occupée par différents peuples. Ils se sont adaptés à la morphologie du terrain, tout comme ceux qui étaient à la tête de ces sociétés puisque ces derniers pouvaient s'appuyer sur la rivière afin de mieux contrôler les populations.

I.B.2. Les sols du bassin et la rivière utilisés comme ressource économique : des aménagements qui composent le paysage

Les sociétés ont surtout utilisé cet espace à des fins économiques. Là aussi, des vestiges font encore partie intégrante du paysage actuel, ce qui renforce le caractère identitaire de la région. Il y a très peu de sources qui datent de l'Antiquité contrairement au Moyen Age. A cette période, le paysage de la vallée était agricole et forestier. L'agriculture était de subsistance principalement, elle servait à nourrir les populations. Il y avait des champs et des prairies destinées à l'élevage bovins puisque des sources historiques évoquent le fromage. En effet, au Moyen Age, du comté était déjà produit dans des fruitières. « *La première trace écrite de « fruitière » à Déservillers date de 1264* » selon le site officiel du comté²². Les producteurs se sont fédérés rapidement car pour la production d'une meule de fromage, il fallait 500 litres de lait et donc cela nécessitait plusieurs troupeaux de vaches. A cette période, il y avait aussi de la production de vin en Arbois et dans le Revermont, à l'ouest de l'actuel Jura. Ce vin du Jura jouissait d'une « *notoriété portée par la littérature* »²³. En effet, Roger Dion²⁴ explique qu'en 1285, ce vin était déjà célèbre puisque le comte de Chiny en offrait à ses invités lors du tournoi de Chauvency, selon le poème du trouvère Jacques Bretel. Enfin, le paysage de la haute-vallée entre Mouthier-Haute-Pierre et Cléron a largement été aménagé puisqu'il y avait aussi des vignobles. En 2007, dans un numéro de Géographie rurale²⁵, Robert

²². Une tradition millénaire - Comté (comte.com)

²³ Selon l'onglet historique du site internet www.jura-vins.com.

²⁴ . Roger Dion, Le vin d'Arbois au Moyen Age, 1955. Page 165. Disponible sur : Le vin d'Arbois au Moyen Age - Persée (persee.fr)

²⁵Robert Chapuis, Création et quasi-disparition du vignoble de Haute-Loue, ThéMA, CNRS-UMR 6049, Université de Bourgogne

Chapuis se questionnait sur les raisons de cette implantation ainsi que sur sa disparition, même si le vignoble est de plus en plus reconstitué. Pour l'auteur, « *L'atout essentiel est à chercher surtout dans la situation géographique. La vallée forme une sorte de longue reculée qui s'insinue dans les plateaux, où le climat d'altitude interdit la vigne : le vignoble va donc en quelque sorte à la rencontre de son marché.* » Ce vignoble date du XI^{ème} siècle et est de plus en plus développé par la suite. Selon Chapuis « *À la veille de la Révolution, le vignoble s'étend sur 1 056 ha. Plus de la moitié (57 %) est planté dans les villages de l'amont qui ne peuvent guère cultiver que la vigne et les arbres fruitiers ; au centre, le terroir se partage entre polyculture et vigne et, à l'aval, la vigne n'est plus qu'un élément d'une polyculture de subsistance* ». On y produit notamment plusieurs cépages comme le poulard, du savagnin et du chasselas. Concernant l'exploitation du bois, il faut « *arriver aux alentours de l'an Mil pour constater un net recul de l'espace forestier.* »²⁶ Dans la forêt de Chaux et donc dans une partie du Val d'Amour, des communautés de bûcherons-charbonniers exploitaient le bois pour des constructions de tout type mais surtout pour servir à l'activité liée au sel. Le sel qui se trouve dans le Jura et plus particulièrement à Salins-les-Bains, était aussi une source de richesse pour les populations locales. En effet, le sel permet de conserver les aliments car il empêche le développement des bactéries grâce à ses particularités chimiques. L'existence de résurgences naturelles salées en Franche-Comté s'explique géologiquement par l'évaporation de la mer. Elle a « *laissé un banc de sel enfoui aujourd'hui à 250 mètres de profondeur* »²⁷. Ensuite, le lessivage de ce gisement par des infiltrations d'eau de pluie a provoqué la naissance des sources d'eaux salées comme celle de Salins-les-Bains. Son exploitation nécessitait alors des galeries et des puits, creusés dans les gisements pour récupérer les eaux salées (saumures) et les remonter à la surface par un système de pompage. Elles étaient ensuite « *chauffées au bois dans des cuves jusqu'à évaporation de l'eau et cristallisation du sel, dit « ignigène » (produit par combustion).* »²⁸ La richesse en forêts du territoire franc-comtois était alors un atout précieux. Il y avait une interdépendance entre plusieurs activités. Même s'il y a peu de sources, les historiens sont unanimes sur le fait que ce sel était déjà exploité lors du Haut Moyen Age. C'est surtout au Bas Moyen Age, lorsque les seigneurs de Chalon-Arlay ont pris possession de ces terres en 1237 que le sel fut largement exploité. Les revenus du sel permettaient alors la construction de châteaux comme celui de Vadans vers Arbois, pour contrôler les routes du sel, évoquées plus haut. Enfin, il n'y a pas que l'exploitation des sols qui sont à l'origine de la prospérité de la vallée au Moyen Age. En effet, Robert Chapuis considère que « *La Haute-Loue a un long passé industriel. Dès le XII^e siècle, les eaux rapides de ses ruisseaux entraînent de rustiques meules qui broient grains et noix* ». Il rajoutait que la « *Loue elle-même, jamais asséchée, attire les moulins. L'eau, la seule force motrice*

²⁶ Selon l'ouvrage L'anthropisation du Massif jurassien : bilan des données palynologiques d'Emilie Gauthier et d'Hervé Richard paru en 2008

²⁷ 1200 ans d'histoire - La Grande Saline | Salines de Salins les Bains

²⁸ Selon un article de Marie-Anne Rouquier paru en 2019 dans Bloc-notes écho

facilement exploitable qu'on connût pendant longtemps, décida pour une grande part de la vocation industrielle du pays, vocation que divers facteurs humains n'ont fait qu'accentuer ». Lors de la période Moderne, c'est-à-dire entre 1492 et 1789, toutes ces activités étaient encore prépondérantes même si certaines ont déclinées ou au contraire, sont devenues encore plus importantes comme l'exploitation du sel. Le site d'Arc-et-Senans, à proximité de Salins, a été choisi par Louis XV (1723-1774), pour y construire une nouvelle saline. Marie Anne Rouquier décrit ce choix « *Il faut accroître la production de sel, notamment à destination de la Suisse pour la fabrication des fromages, et la saunerie de Salins manque de ressources forestières et d'espace. Le site choisi est proche de la rivière Loue et de la forêt de Chaux. En outre, il communique avec la Méditerranée par le canal de Dôle et avec la mer du Nord par le Rhin.* » L'architecte Claude-Nicolas Ledoux se voit confier le projet adopté par Louis XV en 1774. Ambitieux sur le plan architectural, l'ensemble reflète l'idéal d'une usine modèle au siècle des Lumières, permettant une organisation rationnelle et hiérarchisée du travail. Elle est achevée en 1779. Comme le précise l'auteur de l'article « *Pour approvisionner la saline en eaux salées depuis Salins, une canalisation est construite et enterrée. Elle est constituée de sapins, évidés et emboîtés les uns dans les autres, sur 21 km et suit un dénivelé de plus de 143 m. Le bois est utilisé de préférence à d'autres matériaux parce qu'il n'est pas corrodé par le sel. Ce « saumoduc » transporte 135.000 litres de saumure par jour. Il est surveillé et protégé par 10 postes de garde le long de son tracé, qui constitue le « chemin des gabelous », douaniers responsables du sel et de la perception de la gabelle, ce qui n'empêche pas des pertes d'environ 30% sur le parcours dues à des fuites ou à des prélèvements frauduleux.* » Ce long extrait permet de comprendre qu'au-delà de l'usine en elle-même, il y a d'autres aménagements qui traversaient le territoire pour cette activité et qu'encore une fois, au-delà de la dépendance qu'avaient ces hommes vis-à-vis de leur terroir, ils étaient dépendants des autres savoir-faire locaux. Pour revenir à l'utilisation de la rivière en elle-même, dans un ouvrage paru en 2019 et écrit par Robert Francioli²⁹, l'auteur explique qu'à la fin du XVII^{ème} siècle, des radeliers descendaient la rivière pour arriver en Arles. Ils transportaient des chênes et des sapins des forêts franc-comtoises afin de construire des vaisseaux pour la flotte de Louis XIV. Chamblay était un de ces ports au bois sur la Loue. Aujourd'hui, seule une partie en pierre de ce port reste visible dans le paysage de la plaine du Val d'Amour.

²⁹Robert Francioli est un spécialiste local des radeliers sur la Loue, il a commencé ses recherches sur le flottage du bois à partir 1985.

Figure 10: Exposition sur les radeliers de la Loue à Chamblay, par Robert Francioli (à droite), en août 2021.



En ce qui concerne la fin du XVIII^{ème} et le XIX^{ème} siècle, ces siècles correspondent à la proto-industrie³⁰. Les moulins étaient encore plus utilisés qu’au Moyen Age ou lors de la période Moderne. Ils englobaient les machines à grains, à huile, les papeteries, les foulons à draps, les scieries ou les forges. Dans le village de Lods par exemple, il y avait plusieurs forges qui réunissaient 500 ouvriers au XVIII^{ème} siècle. Pour que les roues à eau soient efficaces, des digues et des barrages étaient mis en place pour orienter le courant vers le moulin. Aujourd’hui, la plupart de ces moulins ont disparu même si subsistent des vestiges comme celui du Moulin Toussaint à Arc-et-Senans qui est encore fonctionnel. La Loue, grâce à ces aménagements permettait donc aux habitants de la vallée de prospérer. Mais au début du XX^{ème} siècle, les forges de la Loue ont dû faire face à la concurrence qui provenait des grandes usines des villes, ce qui a fait largement chûter cette activité industrielle. C’est aussi à cette période que l’utilité des radeliers est devenue bien moindre, au point de disparaître à cause du chemin de fer. Pourtant, cette activité, grâce à l’industrie du bois installée notamment dans la forêt de chaux utilisait la rivière au XIX^{ème} siècle pour convoier la matière première sur ces radeaux jusque dans la vallée du Rhône. Ce bois servait à construire des habitations ou était utilisé comme bois de chauffage. Le bâti du village de Chamblay est d’ailleurs marqué par cette époque prospère. Effectivement, les plus riches négociants ont fait construire des maisons en « belles pierres » selon

³⁰. Selon le dictionnaire Larousse, c’était une « *Activité de fabrication rurale, domestique et saisonnière pour des marchés extérieurs à la région de production, qui a précédé en Europe la révolution industrielle.* »

R. Francioli. Elles bordent la grande rue de ce village et sur les portails en fer forgé de l'époque, subsistent les initiales des anciens propriétaires. Enfin, dans la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle, l'arrivée du chemin de fer a aussi mis à mal le commerce de vin. Des vins du Midi étaient importés, ce qui a engendré de la concurrence en termes de quantité et de typicité des vins. Puis, le phylloxéra a sonné le glas puisqu'il a anéanti le vignoble entre 1890 et 1900. Aux caractéristiques géologiques de cette vallée, il faut alors y ajouter tous les aménagements faits au fil du temps. Le paysage de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle est donc le résultat de cette superposition. Ces caractéristiques si spécifiques à cette vallée ont inspiré le peintre Gustave Courbet.

I.B.3. L'influence de Courbet pour la représentation de la Loue en Europe

Né au cœur de la vallée à Ornans en 1819, Gustave Courbet a réalisé plus d'un millier d'œuvres et nombre d'entre elles représentent sa région natale et notamment la Loue. Le succès de ses œuvres, succès rencontré de son vivant, tient au fait que sa peinture était novatrice et suscitait des parfois des polémiques voire des scandales. En effet, il perturbait les frontières de l'art pour l'époque puisqu'il transgressait la hiérarchie des genres. Pour lui les paysages comme genre pictural étaient plus importants que les portraits par exemple. Il réforme en quelque sorte la peinture puisqu'il est considéré comme un précurseur du courant réaliste. Il donne autant d'importance aux peintures qui représentent le quotidien que celles qui représentent des scènes de la bible par exemple. Il essaye de capter des instants à des moments donnés et ses œuvres sont alors parfaites pour étudier les paysages d'antan. Cependant, toute œuvre est subjective : les tableaux ne peuvent pas être pris comme parfaitement représentatifs. En tout cas, sa notoriété est mondiale dès le début des années 1850 grâce à ses expositions dans les plus grandes villes d'Europe comme Paris, Berlin, Vienne ou Bruxelles. Castagnary, un critique d'art a d'ailleurs écrit à son sujet : « *Personne hier ne savait son nom, aujourd'hui il est dans toutes les bouches.* » L'Europe découvre alors les paysages de la vallée à partir de 1864, moment où il peint de nombreux paysages de Franche-Comté et donc de la Loue. Pour Gilles Fumey, enseignant-chercheur en géographie culturelle à la Sorbonne « *Courbet se fait le révélateur d'une région peu connue, à l'écart des grandes routes. Elle lui offre avec ses entablements calcaires, ses replats et ses failles spectaculaires, la métaphore de la vie qu'il veut mener, une vie de ruptures, une vie baroque de révolte, de provocation, de puissance, d'égotisme* ³¹ ». Certaines de ses peintures permettent d'ailleurs de se rendre compte des industries présentes proche de la source et qui sont désormais détruites. De ce fait, dès cette époque, la Loue ne pouvait pas être perçue comme véritablement sauvage puisqu'il y montrait des aménagements. Mais le peintre se passionne surtout

³¹. Le calcaire et le terroir. Gustave Courbet, peintre géographe. Gilles Fumey, (université Paris-Sorbonne), les cafés géographiques, 2007.

pour la géologie. Cela lui permet alors de rencontrer Jules Marcou, un géologue jurassien. Courbet avait une obsession topologique qui transparait avec *La Roche pourrie* près de Salins ou la série de la *Grotte Sarrazine à Nans-sous-sainte-Anne*. Aujourd'hui, les œuvres de Courbet se trouvent dans les plus grands musées du monde. Les paysages de la Loue sont par exemple visibles au Metropolitan Museum of Art de New York avec l'œuvre intitulée *Vue d'Ornans* ou *Le Ruisseau du Puits-Noir, vallée de la Loue* (1855), au National Gallery of Art de Washington.

Figure 11 : Vue d'Ornans, Gustave Courbet, 1852-1858, Metropolitan Museum of Art, New York



Dans le tableau *Vue d'Ornans*, l'artiste montre au premier plan un des bras de la rivière qui passe sous un pont. Plus au centre, la rivière en elle-même semble calme. Les feuilles sur les arbres laissent penser que la période peinte est estivale et donc que le débit est plus faible qu'en période hivernale. Ensuite, le cœur du village est peint. Les habitations apparaissent presque au niveau de l'eau. Cela renvoie à l'article de Gilles Fumey. Ce dernier se demandait « *Que dit ce géographe célèbre qu'est Julien Gracq d'Ornans, la ville natale de Courbet ? Dans les Carnets du Grand chemin (Corti) : « Ornans : toutes les maisons se serrent pour venir boire ensemble à la rivière, si pure avec ses longues chevelures d'herbes lissées par le courant, comme celles de l'Odet sous les ponts de Quimper. C'est la Loue qui est la rue centrale de cette Venise torrentueuse, toutes ses maisons en vis-à-vis ; les venelles latérales ne desservent que des resserres, des hangars, ou des murs aveugles de jardins.* » Enfin, la reculée est très bien représentée à l'arrière-plan. Les roches calcaires si spécifiques sont bien visibles.

Figure 12 : *Le Ruisseau du Puits-Noir, vallée de la Loue (1855)*, National Gallery of Art de Washington.



Pour revenir à l'échelon national, de nombreux musées abritent ses peintures comme le Musée d'Orsay à Paris ou le musée des Beaux-arts de Besançon par exemple. L'importance de Courbet se retrouve surtout au niveau de l'aménagement local du territoire en rapport avec le tourisme. En effet, dans le cadre de son projet « Pays de Courbet, pays d'artiste », le département du Doubs valorise les grands sites visités par Courbet pour participer « *au développement culturel, social et économique du territoire par la mise en valeur de lieux, compris dans un triangle Ornans-Salins-Pontarlier. Au-delà des trois sites phares que sont le musée d'Ornans, la ferme de Flagey et la source de la Loue, le département développe un réseau de sentiers thématiques de découverte de ce Pays : les sentiers de Courbet. Ces itinéraires de promenades permettent de découvrir les principaux lieux peints par l'artiste ou tout simplement en lien avec sa vie.* ³² ». Isabelle Brunnarius, dans un article ³³, affirme qu'en effet Courbet est un « *acteur économique de la vallée de la Loue* ». Au début de l'article, elle s'interroge : « *Il y aurait-il un effet Courbet sur l'activité touristique d'Ornans et de ses environs ?* » Sa réponse est alors la suivante : « *Si l'on en croit les chiffres de l'office du tourisme d'Ornans Vallées de la Loue et du Lison, c'est certain !* » Elle explique qu'« *en 2011, année d'ouverture du musée Courbet, le nombre de visiteurs à l'office a progressé de 22%. Les années suivantes, la progression a été de 5% alors qu'avant la réouverture, ces chiffres étaient à la baisse. Aujourd'hui, l'office estime qu'un contact sur deux qui passe à l'office du tourisme s'intéresse au musée Courbet.* » En 2014, ce musée était le 4^e lieux le plus visité du Doubs avec plus de 66 000 entrées.

³². Circuit marche - Les sentiers de Courbet - Parcours de vie - Ornans - Ornans (cirkwi.com)

³³. Gustave Courbet, Acteur économique De La Vallée De La Loue | Le Blog De La Loue Et Des Rivières Comtoises (francetvinfo.fr)

I.C. La vallée contemporaine dynamique mais inégalement attractive

I.C.1. Une population qui utilise les ressources en eau de la rivière

Les paysages de la vallée peints par Courbet ont évolué et continuent de le faire. Les peintures de Courbet ne correspondent plus au paysage actuel. L'anthropisation³⁴ se poursuit et s'accroît. Cela s'explique par une démographie qui a augmenté considérablement entre l'époque de Courbet et la nôtre. La démographie du Doubs a presque doublé entre 1846 et 2018. Mais, pour le Jura, elle a diminué de 17 %. La pression humaine sur le milieu est donc tout de même de plus en plus importante sachant qu'en 2008, environ 85 000 personnes étaient réparties sur ce territoire. Cependant, entre 2012 et 2017 la population est constante, elle n'a pas augmenté ni diminué. En revanche, cette constance n'est pas visible sur chaque commune du territoire, certaines attirent des personnes ou du moins les retiennent, tandis que d'autres voient leur population diminuer à cause du fait que les ménages ne font pas assez d'enfant ou que les habitants partent ailleurs. La vallée est inégalement attractive. Les deux captures d'écran ci-dessous proviennent du site internet Géoclip et permettent de s'en rendre compte. Sur la première carte (figure 11), le taux de croissance de la population entre 2012 et 2017 est indiqué. Il est en plus possible de discerner l'hydrographie de la Loue et de ses affluents principaux. En effet, Géoclip superpose ses données avec celles d'un autre site géographique, intitulé Géoportail. La seconde carte (figure 14) donne les raisons pour lesquelles les populations augmentent ou non puisque les soldes naturels et migratoires sont analysés. En observant l'Est du secteur, qui correspond à la source et ses alentours, il gagne des habitants grâce à la croissance naturelle et migratoire. La présence de l'axe Besançon-Pontarlier est à l'origine de cette croissance. En effet, cet axe permet de rejoindre la Suisse. De nombreux frontaliers français travaillent en Suisse pour obtenir des salaires élevés et continuent d'habiter en France afin de profiter de la vie qui est globalement moins chère. Il y a alors la présence de logements le long de cet axe. Des travailleurs viennent y vivre, ce qui explique l'excédent migratoire. Pour le solde naturel, la raison principale de cette augmentation est que parmi ces travailleurs, il y a des jeunes ménages qui font des enfants. Plus à l'Ouest, d'Ornans à Rouhe, la population a diminué. Cependant, pour la Moyenne-Loue, elle est plutôt attractive. En effet, les communes se trouvent dans le périurbain de Besançon, au Nord. Enfin, la Basse-Loue est représentatif de la vallée car les taux de croissance démographique sont hétérogènes. Par exemple, Cramans, Arc-et-Senans et Chamblay ont une population qui augmente grâce à la croissance migratoire. Des lotissements ont effectivement été construits entre 2012 et 2017 pour

³⁴. Selon Géoconfluences, l'anthropisation se définit comme étant « la modification d'un milieu dit « naturel » par les activités humaines. »

attirer et accueillir des populations. Ces villages sont presque à mi-distance de Besançon et de Dole. De plus, ils ont toutes les caractéristiques, les aménités, des villages ruraux français. De ce fait, il y a un léger phénomène de gentrification dans ces villages, des populations aisées s’y installent pour profiter de ces atouts avec des maisons secondaires par exemple. Mais il y a aussi des villages en déprise comme Belmont. Le périurbain de Dole est léger dans le bassin versant de la Loue contrairement à celui du Doubs.

Figure 13 : Taux de variation annuel moyen de la population entre 2012 et 2017. (géoclip)

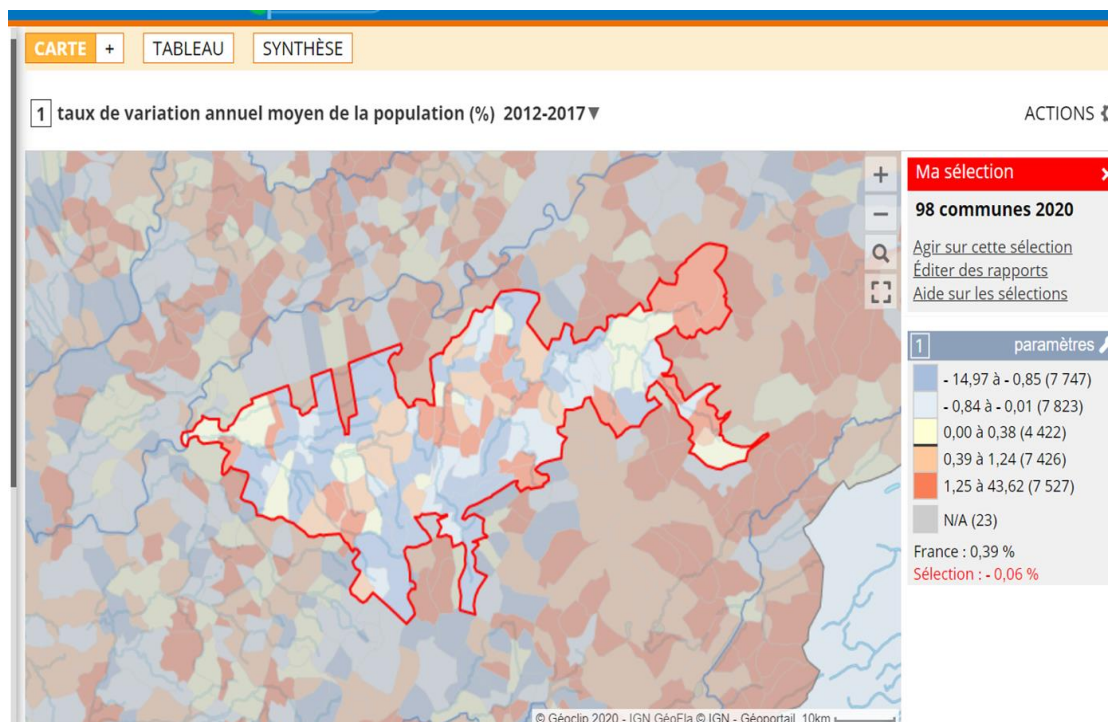
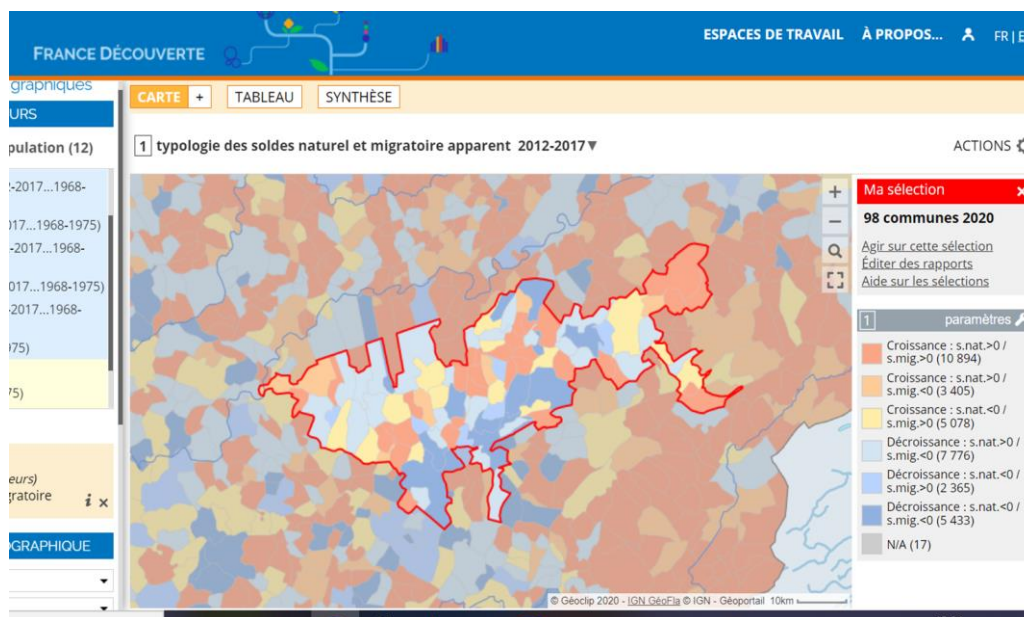
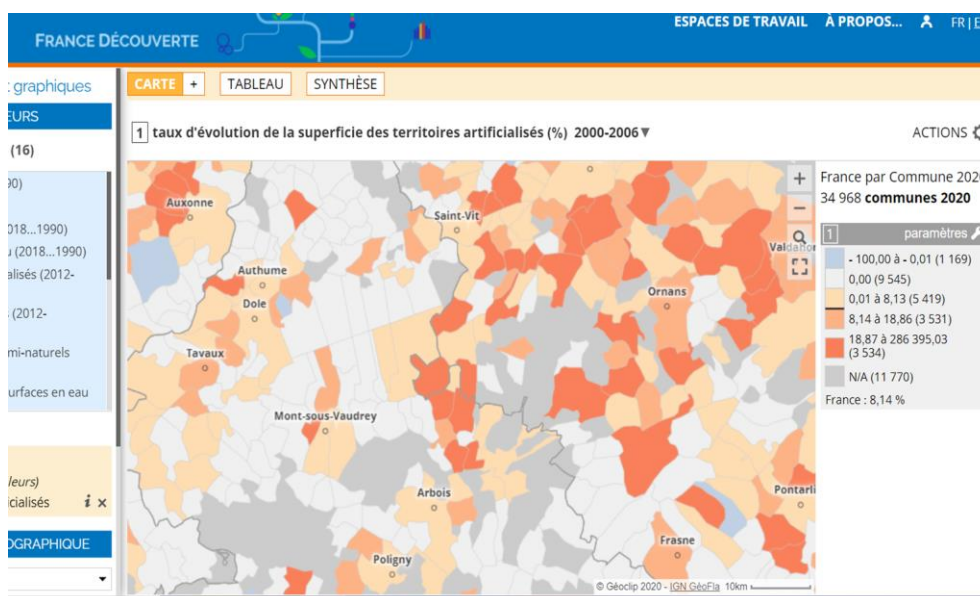


Figure 14 : Typologie des soldes naturel et migratoire apparent entre 2012 et 2020.(géoclip).



Cette inégale attractivité modifie donc l'occupation des sols avec un phénomène d'urbanisation³⁵ dans certains endroits du bassin versant. La carte du taux d'évolution de la superficie des territoires artificialisés entre 2000 et 2006 (figure 15) le montre. L'étalement du périurbain de Besançon, au Nord-Est de la carte est visible, tout comme l'axe qui relie cette ville à Pontarlier. Le périurbain de Dole s'étale plus à l'Ouest qu'en direction du Val d'Amour mais il reste non négligeable.

Figure 15 : Taux d'évolution de la superficie des territoires artificialisés entre 2000 et 2006. Géoclip



³⁵. Selon géoconfluences, « L'urbanisation désigne le processus, continu depuis la première révolution industrielle, de croissance de la population urbaine et d'extension des villes. »

Un autre facteur influence l'implantation des populations sur ce bassin versant, à savoir les risques. Pour géoconfluences, « *En géographie, un risque est la possibilité qu'un aléa se produise et touche une population vulnérable à cet aléa.* » Selon ce même site, « *L'aléa est un phénomène résultant de facteurs ou de processus qui échappent, au moins en partie, au contrôle humain* ». En l'occurrence, les aléas possibles sont les inondations dues aux crues de la Loue. Les communes où la rivière passe souscrivent toutes au Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) depuis 2008. La carte de zonage réglementaire du PPRI définit trois zones : la zone blanche ne présente aucun risque d'inondation, la zone bleue présente un risque faible, enfin la zone rouge représente un risque d'inondation important. Toute construction y est donc interdite. Cependant, toutes les constructions antérieures à 1995, rester habitées. L'objectif est alors de « *contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion de crue* » (p.73) selon le bilan du contrat de rivière. Par conséquent, cela évite en plus la construction de digues puisque ces aménagements sont susceptibles d'aggraver les risques en amont et en aval. Les secteurs de plaines sont propices à l'expansion des crues. Certains sont en zone rouge. Le contrat de rivière indique que, « *Sur les principaux affluents, les plaines de la Chapelle sur Furieuse ainsi que de la Moyenne et Basse Cuisance sont des secteurs d'expansion des crues* ». En ce qui concerne les crues de la Loue, les agglomérations d'Ornans et de Quingey sont exposées et leurs commerces et habitations qui datent de bien avant les années 1990 sont régulièrement endommagés par la montée des eaux. « *Les hauteurs d'eau dans le centre-ville de ces agglomérations peuvent atteindre 0,5 à 1 mètre pour une crue décennale et plus d'un mètre pour une crue centennale (entre 1 à 1,5 mètre Place Courbet à Ornans ; entre 0,5 et 1 mètre dans certains quartiers de Quingey).* »³⁶ Les routes peuvent aussi être submergées. Ces bourgs n'ont pas été autant aménagés que Salins les Bains par exemple. En effet, cette commune a été canalisée avec des murs-berges d'une hauteur suffisante afin de permettre l'écoulement des crues de la Furieuse. Pour la Basse-Loue, les communes les plus touchées sont Port-Lesney, Chissey sur Loue, Belmont et Parcey. Enfin, évoquer la population permet de parler de sa dépendance aux eaux de la rivière ou au moins de celles de sa nappe alluviale par le robinet. L'importance de Besançon se fait ressentir une nouvelle fois car ces eaux alimentent 25 % de la population bisontine. En tout, plus de 110 points de captage sont recensés d'après les données du contrat rivière. L'eau est majoritairement puisée dans les aquifères, c'est-à-dire dans les nappes souterraines alluviales³⁷. Les nappes de Lods et Montgesoye, dans la vallée de la Haute Loue sont les plus importantes puisqu'elles fournissent 15 000 m³ /j tandis que l'aquifère alluvial de la Basse Loue fournit en moyenne 6 600 m³ /j. Mais l'eau est puisée aussi dans les affluents, aux sources ou dans la rivière directement. C'est le cas des

³⁶. Contrat de Rivière Loue (gesteau.fr)

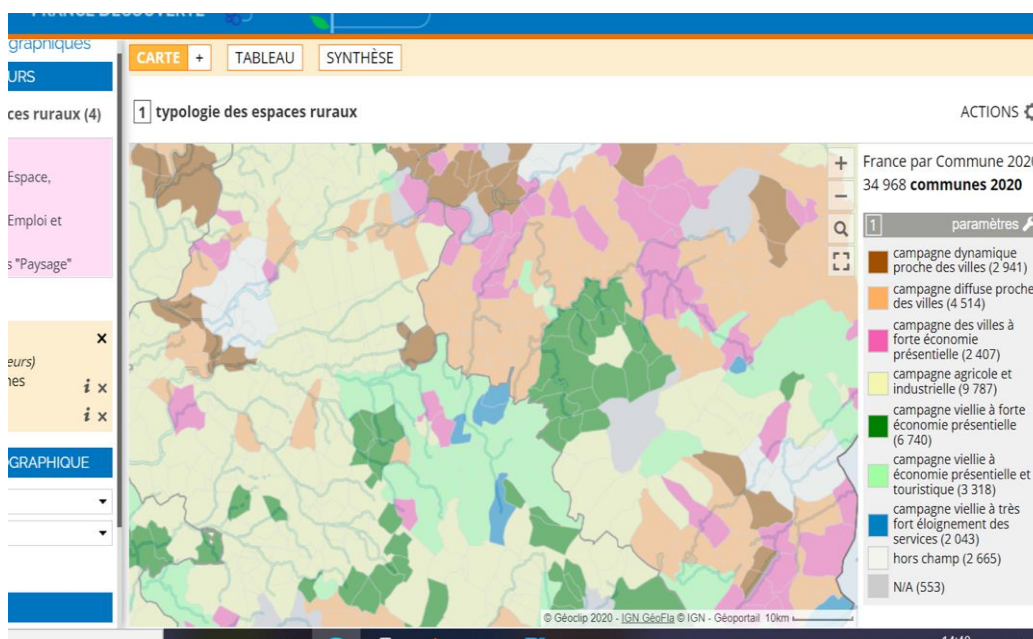
³⁷. Selon www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr, « *C'est une nappe d'eau souterraine qui accompagne le cours des fleuves et rivières. Les eaux circulent souvent à faible profondeur au travers des alluvions (sables, graviers, galets) déposées par le cours d'eau.* »

prélèvements effectués dans les eaux superficielles à Chenecey-Buillon. Plus de 20 000 m³ d'eau sont puisés par jour, soit une moyenne de 231 L/s. Les volumes prélevés de Quingey, Chay et d'Arc-et-Senans sont moins importants.

I.C.2. Un bassin versant multifonctionnel ?

Si le peuplement de la vallée a évolué entre l'époque de Courbet et aujourd'hui, les pratiques productives connaissent des dynamiques également. Actuellement, le bassin versant de la Loue est multifonctionnel³⁸ et n'est plus qu'agricole voire industriel comme durant des siècles. Ce phénomène concerne les espaces ruraux français en général, cela renvoie à « la renaissance rurale » (B.Kayser, 1990). La pression anthropique sur le bassin versant n'est donc plus la même qu'auparavant sachant que comme nous l'avons vu, la population a augmenté même si actuellement, la population stagne.

Figure 16 : Typologie des espaces ruraux. Géoclip.

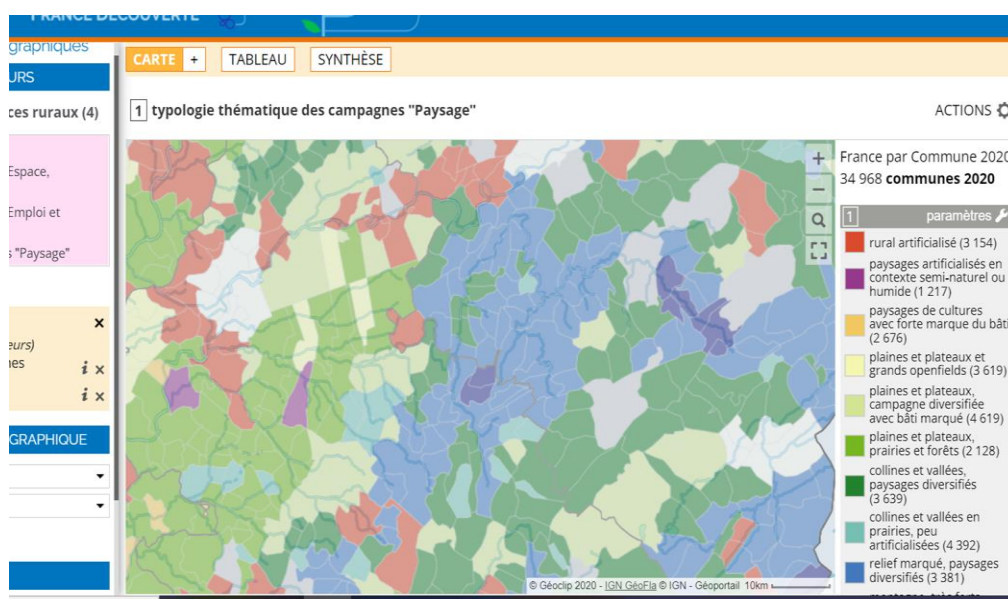


La carte (figure 16) rend cette notion de multifonctionnalité concrète. En ayant une vision d'Ouest en Est, entre Parcey et Chissey-sur-Loue, les activités économiques prépondérantes sont toujours l'agriculture et l'industrie. Pour la rive gauche, entre Ounans et Port-Lesney, l'économie est

³⁸. Selon géoconfluences, « La multifonctionnalité se dit d'un espace dans lequel différentes fonctions se côtoient, c'est-à-dire différentes modalités d'habiter l'espace et d'y produire. Le contraire de la multifonctionnalité est la spécialisation ou la mono-activité, comme pour certains espaces marqués par une monoculture (bassin céréalier) ou une rente techno-industrielle comme dans le cas des « municipalités du nucléaire » (Meyer, 2017) en France. »

présentielle³⁹ et touristique puis redevient uniquement présente jusqu'à Cléron. Ensuite, sur la rive droite, d'Arc-et-Senans à Malbrans, l'économie résidentielle est largement influencée par la ville de Besançon. Les communes entre Ornans et Ouhans sont aussi dans ce cas. Le secteur tertiaire⁴⁰ est donc devenu très important dans le bassin versant de la Loue. Les pratiques ressemblent de plus en plus à celles des villes. Même si l'agriculture (qui comprend la sylviculture) n'est plus prépondérante en termes d'économie, elle reste cependant prépondérante dans les paysages de la vallée. La deuxième carte (figure 17) montre qu'il y a des espaces d'openfields comme à Chatelay, des forêts comme à Santans mais aussi et surtout des prairies.

Figure 17 : Typologie thématique des campagnes « paysage ». Géoclip.

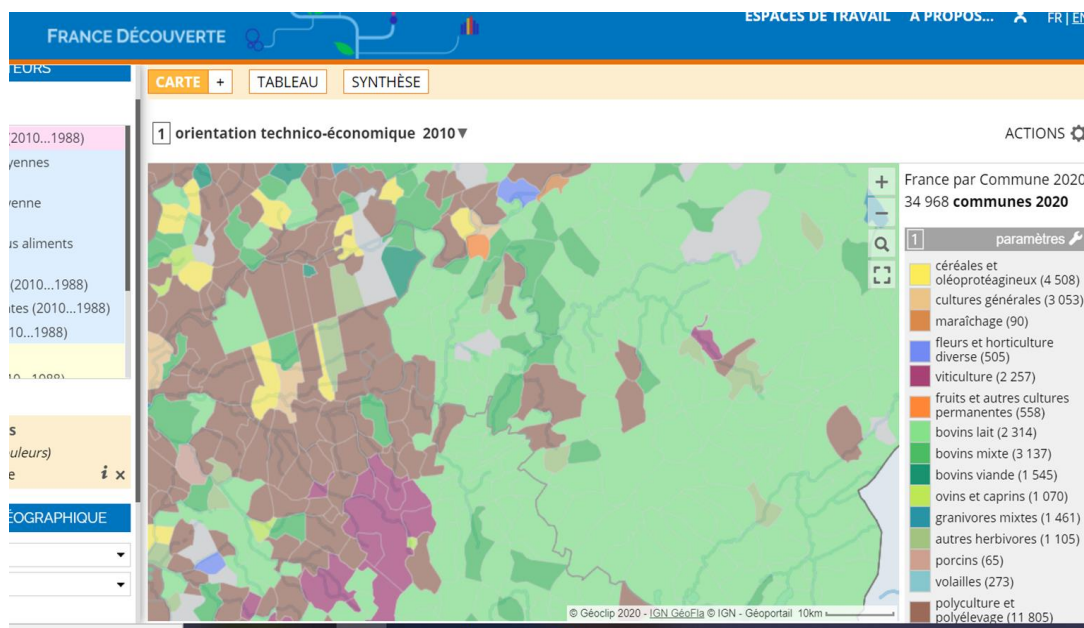


La troisième carte (figure 18), décortique les paysages agricoles.

³⁹. Géoconfluences : « L'économie présente s'intéresse aux mêmes secteurs que l'économie résidentielle (services à la personne, commerce, services au public...) mais en tenant compte de la population non-résidente présente sur un territoire (touristes, excursionnistes, résidents temporaires...) ». »

⁴⁰. Pour l'Insee, « Le secteur tertiaire recouvre un vaste champ d'activités qui s'étend du commerce à l'administration, en passant par les transports, les activités financières et immobilières, les services aux entreprises et services aux particuliers, l'éducation, la santé et l'action sociale ». »

Figure 18 : Orientation technico-économique 2010. Géoclip.



Ces différences entre l'Est et l'Ouest s'expliquent surtout par la géologie et donc la morphologie de la vallée. La plaine, en plus d'être fertile, est propice aux grandes cultures céréalières ou à la polyculture-élevage⁴¹ comme c'est majoritairement le cas dans ce secteur. Lorsqu'on dépasse la Chapelle-sur-Furieuse, le terrain est de plus en plus escarpé et le passage des machines agricoles est rendu un plus difficile. L'élevage est alors privilégié. Ce sont les bovins qui produisent du lait qui occupent les prairies. Selon le bilan du contrat rivière Loue de 2013 qui se basait sur des chiffres issus de la chambre d'agriculture du Doubs et du Jura, la surface agricole utile (SAU) était de 55 292 ha en 2010 pour le Doubs et de 31 242 ha pour le Jura. En ce qui concerne le Doubs et donc globalement la Haute et Moyenne-Loue, la surface toujours en herbe (STH), c'est-à-dire les prairies, représentait ainsi 41 828 ha. Pour le Jura, la STH représentait 14 234 ha. Pour la viticulture, comme le montre la carte (figure 16), elle se trouve surtout sur le piémont Jurassien (Montigny-les-Arsures, Arbois, Pupillin, Poligny). Dans ce secteur, les vignes représentent 40 % de la SAU. Enfin, sur le bassin versant, la forêt couvre presque la moitié de la superficie (802 km²). Les essences feuillues dominantes sont le chêne, le charme, le hêtre et l'érable sycomore. Le secteur secondaire local est largement influencé par le premier secteur puisque l'agro-industrie a une part assez importante dans la région, tout comme la transformation du bois. Le Jura est moins industrialisé que le département du Doubs même si toutefois, on recense des foyers industriels comme en Arbois ou à Mouchard.

⁴¹. Guillaume Martin, Jean-Philippe Choisis, Julie Ryschawy et Marie-Angéline Magne définissent cela comme étant « un système de production agricole combinant une ou plusieurs cultures (destinée(s) à la vente et/ou à l'alimentation des animaux) et au moins un élevage. Un tel système tend vers l'agroécologie quand les animaux sont alimentés par les cultures et prairies, lesquelles sont fertilisées en retour par leurs déjections. »

L'industrie qui semble la plus importante pour ce travail est surtout celle qui est relative aux fromageries. En effet, tout comme l'agriculture, elle engendre parfois des conséquences néfastes sur la rivière. Ce sont des petites usines locales qui utilisent le lait des vaches pour confectionner des fromages locaux comme l'AOC Comté, l'AOC Mont d'Or et l'AOC Morbier. Il y en avait 55 en 2002 sur l'ensemble du bassin versant. Le secteur Ouest du bassin versant, c'est-à-dire le Doubs est tourné vers l'élevage de bovins pour le lait ainsi que pour, dans une moindre mesure, la viande en elle-même. De ce fait, la plupart des fromageries sont implantées dans ce secteur. En ce qui concerne la transformation du bois, en lien avec la sylviculture, il y a une vingtaine de scieries selon le contrat rivière Loue. Il y a aussi des ateliers un peu plus spécifiques comme Jura placage à Souvans dont l'activité principale est le plaquage de chêne. Elle employait 94 personnes en 2019. Pour le reste des activités industrielles qui ne sont pas en relation avec les ressources naturelles, il y a des « *entreprises de taille moyenne, dont certaines découlent d'activités anciennes du travail des métaux (mécanique, traitement de surface, outillage, horlogerie), associées à des unités plus récentes et plus diversifiées (microtechnique, électronique, matières plastiques)* ». (Contrat de rivière). Ces activités sont surtout localisées dans les agglomérations moyennes du bassin à Ornans, Valdahon, Arbois et Salins les Bains. Enfin, pour l'économie présentielle et donc principalement les services, la figure 17 montre que des villages se sont artificialisés comme Mont-sous-Vaudrey ou Arc-et-Senans. Il y a de plus en plus de lotissements dans ces petits bourgs influencés par les villes et les nouvelles populations représentent alors une certaine demande par rapport aux services. Il y a par exemple des petits centres commerciaux, des écoles et des gymnases pour le sport ainsi que pour la culture, qui se sont implantés pour répondre à ces besoins. Par conséquent, il y a une légère artificialisation des sols, ce qui change les paysages. Par exemple, comme le montre les deux photographies ci-dessous, une petite zone commerciale s'est implantée autour du supermarché à Mont-sous-Vaudrey en l'espace de 14 ans. La Cuisance, un affluent de la Loue passe à proximité de cette zone commerciale.

Figure 19 : Photographie aérienne de Mont-sous-Vaudrey en 2006. Source : Google Earth.

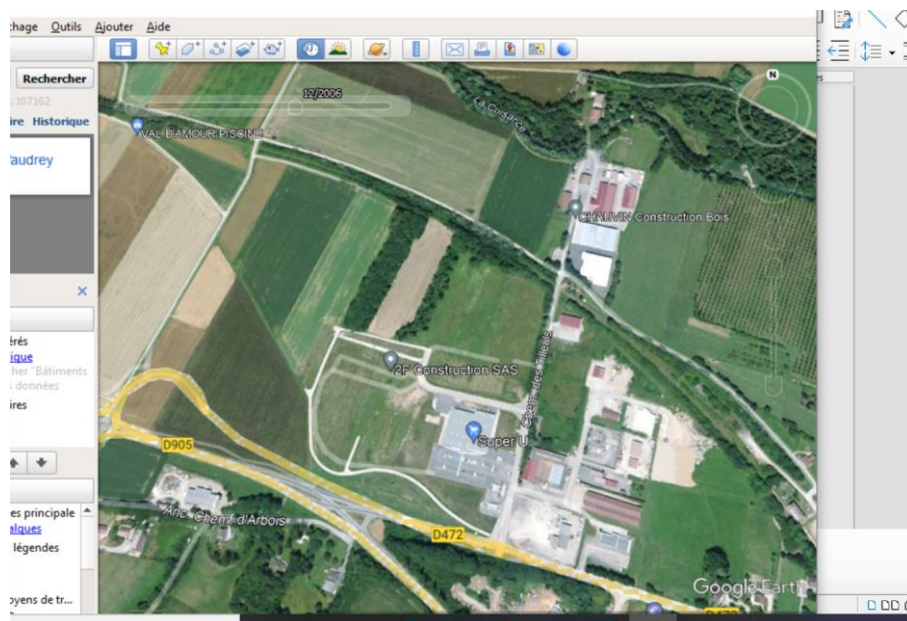
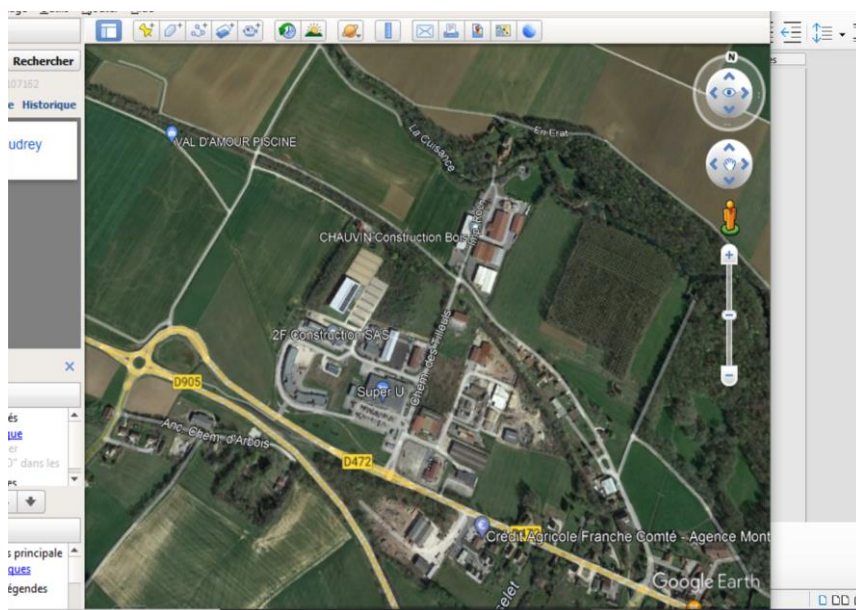


Figure 20 : Photographie aérienne de Mont-sous-Vaudrey en 2020. Source : Google Earth.



Finalement, lorsqu'on regarde ces activités, la plupart sont présentes sur ce territoire depuis des siècles. Il y a donc une certaine tradition qui se perpétue par rapport aux héritages économiques même si les techniques ont évolué. Cependant, il y a une tertiarisation de l'emploi en lien avec l'essor de l'économie résidentielle qui est aussi en rapport avec l'influence des villes et notamment de Besançon. Même si le paysage reste majoritairement agricole, il y a une alors une artificialisation, dans les petits bourgs notamment. Dans cette économie présente, le tourisme en tant que tel n'a pas encore été évoqué. La vallée de la Loue, grâce à tous ses atouts, essaye de développer cette activité. La rivière en elle-même est d'ailleurs une véritable source d'attractivité touristique. Il convient alors de se pencher précisément sur cette activité de tourisme et de loisirs.

I.C.3. Le rôle récréatif de la rivière et l'importance du tourisme dans la vallée

La Loue fait partie intégrante des paysages typiques de Franche-Comté. Dans l'imaginaire collectif et donc auprès des touristes, la Loue jouit d'une réputation qui la considère comme faisant partie d'un milieu préservé, presque naturel. Or, la Loue est artificialisée mais reste un milieu rural et renvoie donc à la campagne. Sachant que « *La campagne bénéficie aujourd'hui d'une image positive et devient une destination privilégiée pour les courts séjours. Elle incarne un art de vivre et des valeurs identitaires qui nourrissent l'imaginaire des visiteurs autant que la diversité de ses paysages, patrimoines, savoir-faire et traditions. Offrir un accueil et des prestations de qualité est le principal objectif des collectivités qui misent sur l'organisation d'événements, la mise en valeur des sites, les mobilités douces pour renforcer la dynamique touristique et la notoriété de leur territoire.* » selon le site internet du ministère de l'économie et des finances ⁴². La vallée de la Loue correspond très bien à cette description puisque ses activités renvoient à la découverte et à la détente. Concernant les touristes qui fréquentent le Jura et plus précisément dans le pays Dolois où coule la Loue, le comité départemental du tourisme indique qu'en 2014⁴³, 128 828 nuitées ont été enregistrées dont 48 % par des étrangers. C'est le deuxième secteur du Jura (sur 4) où il y a eu le plus de nuitées, derrière « Lac et Petite Montagne » au Sud-Ouest. Pour le Doubs, deux secteurs sur six sont traversés par la Loue, le Doubs central et le Loue-Lison. A l'échelle franc-comtoise, la fréquentation est donc relativement modeste. En ce qui concerne les nuitées passées par les touristes français, selon les données de 2018, « *c'est sur le Grand Besançon avec 34 % des nuitées totales du département que l'impact est le plus fort, suivi par le Haut-Doubs (24 %), le Pays de Montbéliard (17 %), Doubs central (12 %), Loue-Lison (8 %) et enfin le Pays horloger (6 %).* »⁴⁴ Ces chiffres montrent donc que la vallée de la Loue ne représente pas une source d'attractivité touristique très importante pour ces départements. Elle est un atout parmi tant d'autres. Cependant, elle attire tout de même des touristes. Plusieurs facteurs expliquent cette attractivité. Tout d'abord, en termes de loisirs et de détente, l'eau et les berges permettent la baignade. L'été, les berges de la Loue sont assez fréquentées comme le montre l'exemple de la photographie ci-dessous. Au-delà des touristes et des riverains, les habitants de communes voisines comme Besançon ou Dole peuvent y passer la journée et repartir. Les activités sont donc plus liées aux loisirs qu'au tourisme.

⁴². <https://www.entreprises.gouv.fr/fr/tourisme/developpement-et-competitivite-du-secteur/tourisme-rural>

⁴³jura-tourisme-bilan-touristique-2015-273.pdf (saint-claude-haut-jura.com)

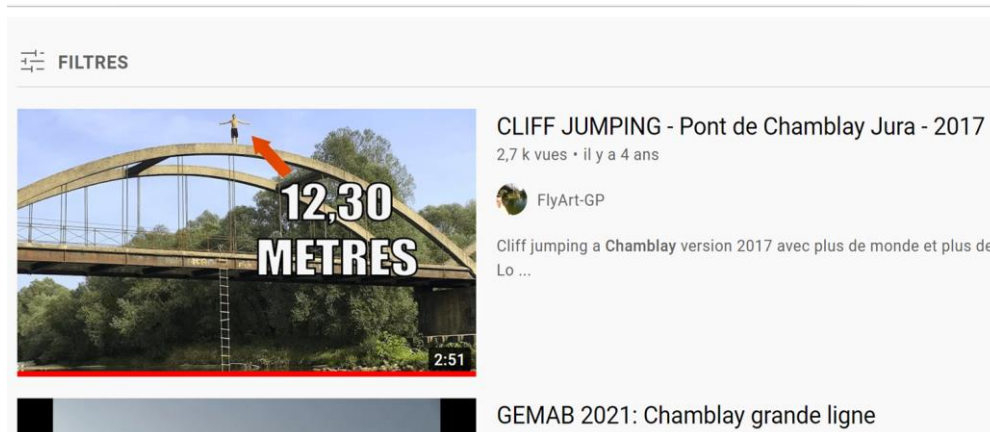
⁴⁴Doubs Tourisme publie ses Chiffres-clés 2018 : une année record pour 2017 ! - Doubs Tourisme le blog pro

Figure 21 : Photographie du la berge sur la rive gauche de Port-Lesney en aout 2014. Source : Port-Lesney, village du Jura. - Publications / Facebook



La photographie montre une spécificité propre aux ponts sur cette rivière. En effet, de nombreux ponts à arches comme ci-dessus existaient dans le Val d'Amour mais ont été remplacés récemment. Sur la plateforme Youtube, il existe des vidéos où des individus sautaient de ces arches à plus de 12 mètres de l'eau.

Figure 22 : « «Cliff Jumping » à partir de l'ancien pont de Chamblay en 2017. Source : CLIFF JUMPING - Pont de Chamblay Jura - 2017 - YouTube



Cependant, de nombreuses communes interdisent la baignade afin de se dédouaner en cas de problème. Cette vigilance est aussi justifiée par la présence des barrages qui créent des contre-courants. D'ailleurs, certains de ces seuils sont aménagés pour faire passer des canoës-kayaks. Comme le précise le contrat rivière de 2011, « *Les activités de canoë-kayak s'organisent d'une part autour de bases de loisirs prestataires de services (fédérations de canoë-kayak ou prestataires privés) et d'autre part autour d'un public autonome disposant de matériel personnel.* » Mais dans l'imaginaire, le loisir le plus emblématique par rapport à la Loue n'est pas la baignade mais la pêche. Effectivement, cette pratique n'est pas un phénomène nouveau puisque selon

latruiteduvaldamour.com ⁴⁵, « *Déjà cité dès l'après-guerre par les grands pêcheurs parisiens et lyonnais qui grâce à la gare SNCF de Mouchard venaient séjourner dans les hôtels réputés de Port-Lesney et pêcher les truites et les ombres de Chay ou de Moulin Neuf, ce secteur de la Loue est considéré comme le début de la basse Loue, à l'aval de la moyenne Loue dont le centre est le village de Chenecey-Buillon.* » La rivière est encore considérée comme rivière de première catégorie, c'est-à-dire qu'il y a encore quelques truites. Cet atout intéresse les pêcheurs européens qui viennent surtout pêcher dans la Haute-vallée. Il existe de nos jours de nombreuses associations de pêcheurs comme celle présidée par Yves Faillenot ou celle la Gaule du Val d'Amour présidée par Stéphane Ecuier. De plus, cette Association Agréée de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques (AAPPMA) a pour principal objet la protection des milieux aquatiques, « *indissociable de la pratique de cette passion qu'est la pêche* » selon le site internet de la commune de Chamblay. Toujours en rapport avec la pêche, les truites font partie de la gastronomie franc-comtoise, un autre atout lorsqu'on évoque le tourisme. Elle peut être servie dans des restaurants locaux comme au restaurant l'Edgar à Port-Lesney. Enfin, les paysages locaux et ruraux sont découverts par le biais de randonnées pédestres ainsi que par la visite de certaines grottes comme celle des Planches. Les lieux historiques et patrimoniaux comme les Salines royales d'Arc-et-Senans sont attrayants également. Tous ces éléments sont mis en valeur par le marketing territorial. En effet, les collectivités territoriales mettent en valeur leur territoire par la publicité pour être attractifs. La capture d'écran ci-dessous a été prise sur le site officiel du département du Jura, il met en valeur le Val d'Amour par le biais de la rivière, l'architecture typique des ponts de la rivière, les arbres typiques qui longent les berges et les parcelles agricoles. Même s'il y a des aménagements, cette photographie essaye de montrer le côté sauvage que peut proposer le Jura.

⁴⁵. Association agréée de pêche et de protection des milieux aquatiques (AAPPMA) La Truite du Val d'Amour, **Yves Faillenot** - Président

Figure 23: Capture d'écran représentant le marketing territorial du Jura et du Val d'Amour.
Source : www.jura-tourism.com



Les touristes sont principalement logés dans des campings ou dans des gîtes. Certains de ces gîtes voire même des chambres et tables d'hôtes sont localisées dans des fermes. Il y a donc aussi de l'agro-tourisme dans le bassin versant. Pour les campings, la carte (figure 22) montre qu'en 2020, la plupart des campings du bassin versant se trouvaient le long de la Loue comme à Ornans ou à Ounans, en aval, où on en dénombre deux.

Figure 24: Nombre de terrains de camping de 2020. Source : Géoclip.



Leur exposition aux crues n'est pas tellement pénalisante parce qu'elles ont surtout lieu en période hivernale et qu'au contraire, ces campings sont généralement ouverts du 1^{er} mai au 31 octobre. L'économie de ces villages est présente est touristique. Ornans est probablement le premier village auquel les touristes pensent lorsqu'on évoque le nom de la rivière grâce à Courbet et au musée qui lui

est dédié. Simon Calla, dans sa thèse intitulée Des poissons des hommes et des rivières⁴⁶, avait interrogé le président du Conseil général par rapport à l'attractivité que procure la Loue pour le département du Doubs. Il avait dit « *on a deux sujets qui attirent les touristes dans la vallée de la Loue, c'est la Loue elle-même, les paysages et puis Gustave Courbet, dont je me suis occupé en réhabilitant le musée et en offrant des expositions de très grande qualité, capables d'attirer les visiteurs du monde entier* ». Simon Calla rajoutait que « *C'est aussi l'avis du patron d'un hôtel situé à Ornans, d'après qui « l'agence départementale de développement économique a démontré que, dans le Doubs, la pêche rapporte plus que le ski ». L'existence d'un tourisme de pêche qualifié comme étant « international » et de « haut de gamme » permet d'expliquer cela.* » Du côté d'Ounans, l'économie présentielle et touristique est justifiée par la présence de deux campings ainsi que sa base de canoë-kayak⁴⁷.

Figure 25: Photographie des services proposés par la base de canoë-kayak d'Ounans. Source : Groupes - Val'Nature (valnature.eu)



Pour résumer cette première grande partie, il faut donc comprendre que la source est une résurgence du Doubs au niveau d'Ouhans. A partir de ce village et jusqu'au faisceau de Quingey, la vallée se trouve dans la reculée de la Loue. Elle traverse le plateau d'Ornans et d'Amancey. Après avoir contourné le faisceau de Quingey, la Loue débouche sur la plaine alluviale du Val d'Amour. En ce qui concerne l'hydrographie en elle-même, les roches calcaires induisent la présence de réseaux karstiques. Dès lors, avec le climat pluvio-nival, le niveau de l'eau est très dépendant des eaux de pluies qui tombent sur le bassin versant. L'hétérogénéité du tracé et la forte influence du climat sur le niveau de l'eau nécessite alors une certaine adaptation si l'on parle des riverains qui ont peuplé ou qui peuplent la vallée. Ce peuplement date au moins de l'Antiquité dans la partie jurassienne alors

⁴⁶. Simon Calla, Des poissons des hommes et des rivières, sous la direction de Christian Guinchard à l'université de Franche-Comté et publiée en 2019.

⁴⁷Val'Nature : Base de loisirs, activités de pleine nature, canoë kayak, VTT (valnature.eu)

que dans la partie du Doubs, il y a beaucoup moins de sources archéologiques. Différents peuples se sont succédés, des Séquanes à l'origine jusqu'aux Français en 1678. La rivière en elle-même était un outil de contrôle à disposition de ceux qui régnaient sur la vallée puisqu'elle servait à l'économie locale. Dans la deuxième partie du XIX siècle, Gustave Courbet, natif d'Ornans, décide de peindre les paysages de la vallée, dans lesquels on peut y voir comment les riverains s'adaptent à la morphologie du terrain ainsi qu'à la rivière par le biais de scènes quotidiennes. Dès lors, les paysages de la Loue pouvaient être découverts dans différentes expositions européennes. De nos jours, ils sont même mondialement représentés car les tableaux sont exposés dans les plus grands musées du monde. En 2021, les paysages peints par Courbet ne correspondent plus vraiment. Ils ont évolué même s'il y a de nombreux héritages. En effet, même si les paysages restent agricoles et forestiers, l'augmentation de la population a engendré une légère artificialisation des sols. De plus, le système productif s'est diversifié, le secteur tertiaire prend de plus en plus d'importance dans la vallée. Ce phénomène accroît donc cette évolution du paysage puisque des bâtiments ont été construits. Cependant, la vallée reste rurale. C'est justement un atout pour une autre activité qui relève du secteur tertiaire, le tourisme. En effet, la vallée est propice au tourisme rural qui repose sur la découverte et la détente via la baignade, la pêche, le canoë-kayak, la randonnée et les musées. Cependant, Le Pays dolois, le Loue-Lison et le Doubs central ne sont pas les secteurs les plus attractifs des deux départements. La vallée de la Loue est donc un atout pour ces derniers lorsqu'on évoque le tourisme mais n'est pas primordial comme pourrait l'être la ville de Besançon par exemple. Mais au-delà de l'utilisation de l'eau en elle-même, cette activité sur le bassin versant de la Loue et plus précisément dans la vallée constitue une pression pour la rivière. Cela engendre alors des effets négatifs pour cette dernière. Certains individus essaient alors de les limiter voire même de les faire complètement disparaître. Ces phénomènes seront alors abordés dans une deuxième grande partie.

II. Les conséquences dues à l’anthropisation de la vallée et au réchauffement climatique peuvent-elles être limitées ?

II.A. La qualité de l’eau qui se dégrade au détriment de la faune, de la flore et des humains

II.A.1. Une eau de plus en plus exploitée, polluée et qui se réchauffe

Le système productif dégrade la qualité des eaux de la rivière. Ce constat est ancien, il date de la fin des années 1960, et s’aggrave au fil des années. La rivière est polluée⁴⁸ et cela intéresse de plus en plus de personnes (notamment les médias) au point que la question de la pollution de la Loue devienne un fait de société. En ce qui concerne les causes, Christophe Mey, dans un article paru le 6 juillet 2020 sur France bleu disait : « *L’intensification de l’agriculture, principale cause de la pollution de la Loue selon des chercheurs bisontins* ». L’auteur se base sur l’Étude de l’état de santé des rivières karstiques en relation avec les pressions anthropiques sur leurs bassins versants.⁴⁹ Le rapport explique qu’avec le productivisme laitier, il y a de plus en plus le lisier. Cet engrais est issu des déjections de l’élevage et d’eau. Il est épandu dans les champs au printemps mais lorsqu’il pleut, une partie de ce lisier pénètre dans les sols jusqu’aux nappes phréatiques et donc jusque dans la rivière. Dès lors, « *la pratique revient à fertiliser, engraisser la rivière et pas la prairie* » résume Pierre-Marie Badot, un des auteurs de cette étude. Aussi, les labours trop profonds accélèrent le passage des engrais dans le sol. Le fait que les sols soient karstiques aggrave la pollution des nappes puisque cette roche contient des failles dans lesquelles l’eau pénètre sans être filtrée. L’autre caractéristique de ce sol concernant les pollutions est qu’il est peu épais. Dès lors que les eaux qui pénètrent sont polluées, les nappes phréatiques, en conséquence, le deviennent. Parfois, les vaches s’abreuvent directement dans des ruisseaux et défèquent directement dans l’eau. Ces actions provoquent alors des phénomènes d’eutrophisation. Selon le site de la commission de protection des eaux, du patrimoine, de

⁴⁸. Selon le dictionnaire Larousse, la pollution est la « *Dégradation de l’environnement par des substances (naturelles, chimiques ou radioactives), des déchets (ménagers ou industriels) ou des nuisances diverses (sonores, lumineuses, thermiques, biologiques, etc.). [Bien qu’elle puisse avoir une origine entièrement naturelle (éruption volcanique, par exemple), elle est principalement liée aux activités humaines.]* »

⁴⁹. PrgmRivièresKarstiquesGrandPublic180220v4 (univ-fcomte.fr) Ce travail a été mené de 2012 à 2018 par une équipe du laboratoire de chrono-environnement de l’université de Franche-Comté et du CNRS.

l'environnement, du sous-sol et les chiroptères de Franche-Comté⁵⁰, « *L'eutrophisation des rivières a pour origine leur surconcentration en nitrates et en phosphates, deux fertilisants associés qui dopent au printemps et en été la croissance des végétaux aquatiques et en particulier des algues qui envahissent tout l'espace aquatique.* » L'azote contenu dans le lisier est un nitrate. Il y a eu une augmentation importante du taux de nitrate entre 1970 et 2006 selon SOS Loue puisque les prélèvements faits à Chemecey montrent qu'en 1970, il y avait 4,5 mg/l et 7 mg/l en 2006. Dans Avis sur le diagnostic des causes des perturbations de la Loue et des rivières comtoises écrit par Eric Vindimian en mai 2015, il est expliqué que selon un rapport de l'université de Franche-Comté d'octobre 2014, « *si les apports d'azote semblent bien liés essentiellement aux activités agricoles, les apports de phosphore sont répartis entre l'agriculture, l'industrie et les rejets domestiques.* » (p.9). Les excréments qu'on retrouve dans le lisier contiennent quelques produits chimiques puisque les bêtes engorgent des médicaments vétérinaires. L'indane en fait partie, tout comme l'hexachlorobenzène. Des résidus médicamenteux humains présent dans les eaux usées sont retrouvés aussi à cause du dysfonctionnement de quelques stations d'épuration. Cette défaillance permet aux produits de lessive notamment d'endommager la qualité de l'eau. De plus, l'urbanisation et l'augmentation de la population sur le bassin-versant entre 1999 et 2008 a provoqué une « *augmentation du volume d'effluents urbains [...] voisin de +30 %* » écrit Simon Calla. Pour les cultures, des produits phytosanitaires (pesticides) peuvent pénétrer dans les sols également. Enfin, pour l'industrie et plus particulièrement l'agro-industrie, l'article paru sur France bleu le 6 avril 2021 et écrit par Sophie Allemand montre que des fromageries traitent trop de lait comparé aux capacités de leur station d'épuration. De ce fait, les effluents maltraités s'écoulent dans la nature. Il est possible d'évoquer également le traitement du bois dans les scieries. L'eau est utilisée pour diluer les produits chimiques et les eaux usées sont alors dirigée dans le tout-à-l'égout. Aussi, les grumes dans les forêts peuvent être directement traitées. Ces pesticides pénètrent alors les sols lors des orages, sachant que « *l'aspersion des grumes sur leurs aires de stockage, notamment en forêt, est moins encadrée règlementairement qu'en scierie* » selon Simon Calla. Ce phénomène advient également lorsque les particuliers utilisent des désherbants dans leurs jardins. Il y a aussi la présence d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans les eaux de la Loue. Cette pollution chimique provient surtout des eaux de pluies. En effet, la combustion de matériel industriel, de charbon, de fioul, de bois et de gaz et par les pots d'échappement des voitures font que les eaux de pluies deviennent de plus en plus toxiques. L'urbanisation engendre une « *augmentation importante du trafic automobile sur les routes situées dans le bassin versant de la Loue et en particulier l'axe D67 pour lequel il est relevé une augmentation du trafic comprise entre 24 et 94 % sur la période 1993/94- 2000 en fonction de la*

⁵⁰CPEPESC FC : L'EUTROPHISATION des rivières par les nitrates et les phosphates.* - Cpepecs

portion de route considérée » (Simon Calla). Ce processus est donc néfaste pour la qualité des eaux de pluie et de la rivière. L'épandage d'huile de vidange directement dans l'eau est un facteur de plus. Enfin, le réchauffement climatique provoque une augmentation des températures et donc de l'eau. Jean-Pierre Hérold estime dans une note d'information⁵¹ qu'au niveau climatique, il y a une augmentation des moyennes de températures minimales sur 30 années de 1,5 °C. Mais que c'est « *c'est bien l'augmentation des températures extrêmes, minimales et surtout maximales, qui ont le plus d'impact sur les milieux.* » Il dit par la suite que « *globalement, l'augmentation estimée de 1 à 2 degrés de la température moyenne de l'eau de la Loue depuis 1980 semble modeste mais ne laisse pas imaginer les conséquences biologiques des valeurs extrêmes provoquées par les canicules successives de ces dernières décennies.* » Aussi, le réchauffement de l'eau à certains endroits tient du fait que le couvert forestier a diminué et donc, il y a moins d'ombre. Cet ensoleillement continu ainsi que la baisse du niveau de l'eau ont pour effet d'augmenter le taux de phosphore dans l'eau et entraîne ainsi l'eutrophisation. De plus, selon le site internet d'SOS Loue⁵², « *leurs couleurs sombres augmentent la quantité de lumière absorbée qui se transforme en chaleur et accentue le réchauffement de l'eau des rivières* ». Mais la pousse des algues a lieu également l'hiver puisqu'en effet, les crues étendent les eaux directement sur les parcelles agricoles. De plus, à cette période, comme l'explique un article d'SOS Loue de 2016⁵³, « *les agriculteurs qui n'ont pas utilisés le lisier en période de végétation, ou qui produisent des lisiers en excès par rapport à leur capacité d'épandage ou de stockage, sont « obligés » de vider les cuves pour pouvoir stocker le lisier qui sera produit en hiver par le bétail à l'étable (2). Seulement, à cette période, la végétation est au repos ou très peu active et les nutriments apportés par les lisiers ne seront pas consommés par l'herbe. En conséquence, le transfert des nitrates et phosphates vers les cours d'eau sera très important, d'autant plus que ces épandages se font à une période de forte pluviométrie et en zone karstique* ».

Figure 26: Photographie de la Loue en janvier 2021. Source : www.fne-bfc.fr



⁵¹. Modele (soslr.com)

⁵². Pollutions Organiques | SOS Loue et Rivières Comtoises (soslr.com)

⁵³Algues brunes: les proliférations hivernales | SOS Loue et Rivières Comtoises (soslr.com)

Ces crues sont aussi des problèmes pour les agriculteurs car si elles sont à l'origine de la diminution de la qualité de l'herbe, elles peuvent aussi détruire des clôtures. Selon le contrat rivière, « *L'accessibilité des parcelles apparaît également comme un enjeu crucial pour les éleveurs en période de crue, celles-ci ne disposant pas toujours de refuge hors d'eau pour le bétail.* » Ce phénomène s'est exactement produit au printemps 2021 à Chamblay où des grues ont dû sauver quelques vaches qui se trouvaient dans les champs à proximité des digues. Enfin les aménagements faits sur la Loue et notamment les 47 barrages peuvent avoir des conséquences sur la qualité des eaux. Ces barrages ont aussi été construits pour oxygéner l'eau en aval des seuils. Mais en amont, l'eau coule lentement car elle est retenue. Elle est donc plus apte à se réchauffer.

II.A.2. Les effets de cette pollution sur la biodiversité de la rivière

La pollution de la Loue ainsi que le réchauffement de l'eau ont des conséquences non négligeables sur la biodiversité et par la suite (dans une mesure bien moindre), sur l'Homme. Le redressement du cours d'eau, c'est-à-dire la chenalisation, sera aussi évoquée puisqu'elle a provoqué des conséquences sur les écosystèmes. Le rapport Vindimian de 2015 est très utile pour comprendre tous ces effets. C'était la ministre de l'Écologie, Ségolène Royal, qui suite à sa rencontre avec Martial Bourquin (sénateur du Doubs et défenseur des rivières comtoises) avait pris conscience de l'urgence écologique que revêtait l'état des rivières comtoises. Le CGEDD, Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable, organisme d'état, par le biais d'Eric Vindimian avait donc été chargé d'élaborer un rapport. Tout d'abord, l'eutrophisation est nuisible aux poissons car les algues absorbent de grandes quantités d'oxygène lorsqu'elles se décomposent. Cela engendre donc l'asphyxie des écosystèmes aquatiques. Parmi ces algues, certaines produisent des toxines mortelles pour la faune comme les cyanobactéries. Ce colmatage des fonds de la rivière, le développement anormalement exubérant des cyanobactéries, empêche aussi toute autre vie (larves d'insectes, crustacés, etc.). Cela crée alors un cercle vicieux puisque les poissons se nourrissent de ces espèces. De plus, ces algues peuvent contenir des champignons qui sont responsables de mycose sur les poissons salmonidés, c'est-à-dire les truites et les ombres. Le *Saprolegnia parasitica* est une de ces mycoses et donc un facteur de la mortalité de ces poissons. Mais les poissons ainsi que les invertébrés sont surtout impactés par la nocivité des déchets toxiques avec une atteinte toxique directe parfois. Le rapport affirme que les invertébrés et les poissons peuvent mourir à cause des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) présents dans la Loue. Ces derniers font apparaître des cancers et augmentent la sensibilité aux pathogènes. Lorsqu'elle n'en meurt pas, cette faune en est affaiblie. La capacité de ces poissons à se reproduire peut-être diminuée et notamment à cause des perturbateurs endocriniens comme les résidus médicamenteux. Ce phénomène a pour effet, la diminution des

effectifs. Pour rendre ces propos concrets, il semble possible d'évoquer l'épisode de l'année 2010, considéré comme une hécatombe. Il y a de nombreuses sources qui traitent de ce printemps si particulier. Le verbe « choquer » semble adéquat si l'on veut caractériser la réaction des personnes qui se sentent concernées par la qualité des eaux de la rivière. La lettre⁵⁴ de Gilles Sene⁵⁵, qui s'adressait au procureur de la République, en juin 2010 est très claire concernant cet épisode. Il disait « *Dès le mois de mars 2010, il a été constaté dans la rivière Loue que des poissons mourraient de manière anormalement élevée. Malheureusement, depuis, ce phénomène n'a fait qu'énormément s'intensifier sur une grande partie du cours de la Loue.* » Il décrivait ensuite les faits en disant « *Ce sont particulièrement les Truites et les Ombres, et même les individus de petite taille, qui sont touchés. Mais d'autres espèces sont aussi concernées : Chabots et Loches franches.... Certains poissons malades ont aussi été observés avec les symptômes suivants : recouverts de taches blanches, au comportement insolite, entre autres.* » En exposant les conséquences, il informait que même les humains pouvaient être impactés par la dégradation de la qualité des eaux. Il s'exclamait : « *les analyses ont décelé en moyenne 205 000 cellules de Cyanobactéries par millilitre ! Ces Cyanobactéries ne menacent d'ailleurs pas seulement les poissons mais peuvent être dangereuses pour la santé humaine et animale (par consommation d'eau, baignade, consommation du poisson, abreuvement des animaux)* ». Simon Calla indiquait d'ailleurs que « *plusieurs enquêtes ont mis en évidence des possibilités, des démangeaisons, de gastro-entérites aiguës, d'atteintes neurologiques, d'altérations hépatiques et de troubles de la reproduction pour les humains en cas d'exposition chronique.* » (p.102). Par la suite, Gilles Sene énumère les causes de cette hécatombe et regrette le fait que les caractéristiques physiques du cours d'eau aient été modifiées. Il critique ainsi les politiques d'aménagement du territoire dont celles qui ont engendré le redressement du cours d'eau. Cela déplaisait déjà à Courbet lorsqu'il écrivait « *Va, bondis, ô ma Loue ! à travers leurs entraves / Et n'imité jamais ces rivières esclaves / Que les hommes, flairant partout un lucre vil / Alignent au cordeau de leur code civil* »⁵⁶. Les conséquences de ces travaux de recalibrage sur la biodiversité sont importantes. Effectivement, les méandres ont été déconnectés de la rivière et ceux qui n'ont pas été complètement rebouchés ont formé des mortes. « *L'incision du lit a ainsi déconnecté une grande partie des "Mortes" dont le fond se trouve largement "suspendu" par rapport à la ligne d'eau actuelle* » selon le contrat rivière. Cela a engendré l'assèchement de zones humides et donc l'appauvrissement de la biodiversité et de la qualité halieutique. Les barrages ont été créés en conséquence de cette chenalisation du cours afin de limiter l'incision du lit de la rivière. Leur présence est néfaste pour les poissons puisqu'ils limitent tout simplement leurs déplacements. Leurs sites de

⁵⁴. PROJET DE COMPTE RENDU (maison-environnement-franchemonte.fr)

⁵⁵. Gilles Sene, professeur agrégé, DEA Ecologie végétale et membre du Collectif Loue et rivières comtoises

⁵⁶. Le calcaire et le terroir. Gustave Courbet, peintre géographe. Gilles Fumey, (université Paris-Sorbonne), les cafés géographiques, 2007.

frai sont alors bloqués. Le bilan actuel du peuplement de la Loue est donc désastreux pour beaucoup d'intéressés. Selon l'Étude de l'état de santé des rivières karstiques en relation avec les pressions anthropiques sur leurs bassins versants, entre les années 1960 et aujourd'hui, « *les potentiels piscicoles et en particulier salmonicoles sont réduits de 50 à 80 % selon les secteurs. Les années sans crues lessivantes semblent favoriser l'efficacité de la reproduction de l'ombre et de la truite mais, même dans ces conditions, la survie est faible dès la deuxième année pour ces 2 espèces. Cette forte mortalité avant la maturation sexuelle s'étend aussi aux nombreuses truitelles nées dans les affluents, qu'elles dévalent ou non dans la Loue.* »(p.43). L'étude indique aussi que « *La biodiversité de plusieurs groupes d'insectes indicateurs (éphémères, plécoptères, et trichoptères, EPT) est diminuée en moyenne de 25 % (p.43)* ». Enfin, « *les espèces médianes ou basales comme l'ombre ainsi que de nombreuses espèces d'insectes aquatiques opèrent une remontée vers les secteurs amont. Les chabots, les loches franches, les blageons, les vairons et les lamproies de Planer viennent également en amont, là où l'eau est plus fraîche et oxygénée.* » (p.2). En ce qui concerne l'évolution de la végétation, il est possible de mentionner, sans surprise, la prolifération d'algues. Selon une vision globale des choses, les espèces intolérantes sont les plus touchées par ces évolutions car elles ne trouvent alors plus d'habitat adéquat pour vivre et peuvent finir par disparaître. Jean-Pierre Hérold indique que « *Les poissons qui ont besoin de concentration élevée en oxygène exigent des eaux plus froides (10 °C à 15 °C) où l'oxygène est présent en concentration de l'ordre de 9 à 12 mg/l.* » (P.84) Au contraire, les espèces plus tolérantes ne sont pas désavantagées et deviennent de plus en plus abondantes. Le silure, qui se développe dans les eaux de la rivière depuis 2007 fait partie de ces espèces tolérantes tout comme l'hotu, le barbeau, le brochet, le chevesne, le goujon, le gardon ou la carpe. Jean-Pierre Hérold explique cela en disant que « *ceux qui sont adaptés à de faibles concentrations en oxygène, de 5 à 9 mg/l acceptent des eaux de 15 à 30 °C et plus, en période de canicule* (p.84). » Au contraire, les truites fario et arc-en-ciel ne peuvent supporter ces changements. Par exemple, les températures les plus élevées mesurées dans les eaux de la Loue aval, ont atteint localement 28°C au mois d'août 2018. Cette température est létale pour la truite, cela entraîne une hypoxie fatale. Il n'y a donc presque plus de truites fario contrairement aux truites arc-en-ciel qui sont élevées dans des bassins puis lâchées dans la Loue. Elles préfèrent les eaux en amont d'Ornans car selon Jean-Pierre Hérold, la température dans ce secteur « *reste, en année normale, à des valeurs inférieures à 15 °C* ».(P.84). Les seules truites qui existent encore dans la Basse-vallée se trouvent « *les zones de « froidières⁵⁷ »* » (p.84). Cependant, ces lâchers de truites servent surtout à satisfaire les pêcheurs ; comme en mars 2021, où 3200 truites

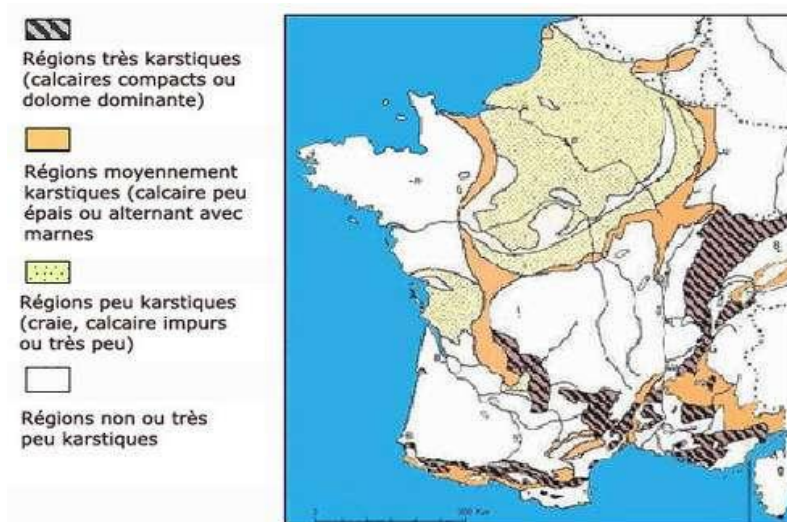
⁵⁷. « la présence peu connue de « froidières », sources qui apportent l'eau résurgente du karst profond ou de la nappe alluviale, dans le lit mineur de la rivière. C'est en période de canicule, le dernier refuge des espèces strictement dépendantes de la température de l'eau, la truite (Salmonidae) et l'ombre (Thymallinae) tout deux de l'ordre des Salmoniformes. » J.P hérold, Canicules et sécheresses estivales : conséquences sur la répartition des populations piscicoles, le cas de la Loue, 2018.

arc-en-ciel ont été lâchées dans la Cuisance par des bénévoles de la Gaule du Jura. Le coût de ce lâcher de truites provenant de la pisciculture des Planches, près d'Arbois s'est élevé à 5 200 euros.

II.A.3. Comparaison de l'état de la Loue et de ses représentations avec d'autres rivières françaises

Le bilan chimique et écologique de la Loue est donc en train d'empirer même si certaines espèces s'adaptent mieux que d'autres et que certains secteurs sont plus épargnés que d'autres. La question est alors de savoir si ce phénomène est seulement propre à la Loue ou bien s'il est visible également dans les autres rivières françaises. Il faut revenir tout d'abord sur le fait que la Loue est une rivière karstique ce qui n'est pas le cas de toutes les rivières françaises. Effectivement, la carte ci-dessous provenant d'un article rédigé en 2018 par Claire Koning montre que les régions très karstiques voire moyennement, occupent une faible surface du territoire français.

Figure 27 : Carte de la France karstique. Source : www.futura-sciences.com.

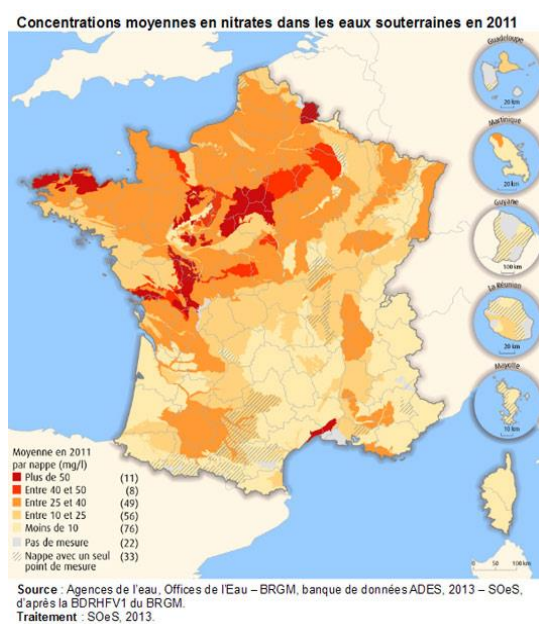


Il semble alors important de rappeler que par conséquent, les pollutions des sols, induites par les activités de son bassin versant, peuvent pénétrer sans être véritablement filtrées par le sol.

Globalement, selon, l'Étude de l'état de santé des rivières karstiques en relation avec les pressions anthropiques sur leurs bassins versants, il y a un « *appauvrissement général des ressources écologiques des rivières karstiques.* » (p.3). Les caractéristiques chimiques des eaux de la Loue ont été comparées avec celles d'autres rivières karstiques sub-fonctionnelles du bassin rhodanien. Il en ressort que toutes les rivières subissent des rejets liés aux activités humaines. Elles subissent donc aussi des dysfonctionnements. Cependant, ils sont moins flagrants que ceux constatés dans la Loue

ou du moins, ils sont mieux « réparés ». Par exemple, concernant la Sorgue « les colmatages algaux sont de plus en plus rares, et les biomasses salmonicoles montrent une tendance à l'augmentation » (p.30). Cela s'explique probablement par le fait que « les taux de nitrates ont diminué depuis les années 1980 et restent inférieurs à 2 mg L-1. » (p.37). En ce qui concerne l'aval du Chéran, une rivière savoyarde, il y a comme pour la Loue, une « homogénéisation de l'habitat aquatique induit par les travaux répétés d'extractions et d'aménagements hydrauliques. Néanmoins, cette rivière conserve un potentiel piscicole important, qui se révèle dès lors que des travaux de restauration sont menés (p.35) ». Les eaux des zones non calcaires ne sont pas épargnées pour autant même si les sols sont censés mieux filtrer les polluants. Cette capacité peut montrer ses limites vis à vis de l'agriculture intensive. Comme le montre la deuxième carte de France ci-dessous (Figure 28), des régions comme la Bretagne ou la Beauce ont des eaux souterraines très polluées à cause des nitrates. Cela s'explique par le fait que les systèmes productifs de ces régions sont principalement agricoles. L'agriculture y est intensive. Il y a en effet beaucoup d'élevages en Bretagne et de nombreuses cultures céréalières dans la Beauce.

Figure 28 : Concentration moyennes en nitrates dans les eaux souterraines en 2011. Agences de l'eau. Essentiels sur l'environnement (developpement-durable.gouv.fr)



L'article réalisé en mai 2019 par eaufrance.fr⁵⁸, permet de se rendre compte de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques au niveau national avec des chiffres datant de 2015. Les critères qu'utilise ce service national sont ceux réglementés par la directive-cadre sur l'eau (DCE) aux pays de l'Union européenne. L'article divise ce bilan en deux parties. La première évoque le bilan chimique et la seconde le bilan écologique. Le bilan chimique se base sur les pollutions provenant des

⁵⁸. La qualité des rivières | Eaufrance

hydrocarbures, pesticides, etc. Parmi les 10 706 masses d'eau cours d'eau en France, 62,0 % sont en bon état chimique, 16,2 % n'atteignent pas le bon état chimique, 21,8 % sont en état indéterminé (les informations sont insuffisantes pour attribuer un état). En ce qui concerne le bilan écologique l'article indique que « *Pour évaluer l'état écologique d'un cours d'eau, les paramètres qui le constituent sont comparés à une situation dite « de référence », où l'influence des activités humaines serait nulle. Si l'écart des paramètres mesurés par rapport à la situation de référence reste faible, alors le cours d'eau est estimé en bon état écologique. Plus l'écart est grand, plus le cours d'eau est considéré comme dégradé* ». Trois paramètres principaux sont donc pris en compte : les éléments de qualité biologique, les éléments de qualité physico-chimique et les éléments de qualité hydromorphologique. Les chiffres sont les suivants : 8,5 % sont en très bon état écologique, 36,3 % sont en bon état écologique, 39,2 % sont en état écologique moyen, 12,3 % sont en état écologique médiocre, 3,6 % sont en mauvais état écologique, 0,1 % sont en état indéterminé (les informations sont insuffisantes pour attribuer un état). 44 % des masses d'eau sont donc au moins en bon état écologique. En réaction aux chiffres de 2013 et non pas de 2015 (N.B. : ils ont peu évolué entre temps), la journaliste Leila Marchand pour Les Echos a publié en 2017 l'article intitulé L'eau des rivières françaises dans un « état calamiteux »⁵⁹. Cette phrase permet alors de répondre à la question posée quelques lignes plus haut. La dégradation des cours d'eau est un phénomène au moins national. Cependant, il y a une contradiction lorsqu'on compare tout ce qui a été mentionné dans ce mémoire avec les données mises à disposition par le service public d'information sur l'eau (www.eaufrance.fr). En effet, pour ce service, l'eau de la Loue est en bon état. Le bilan du contrat de rivière (p.24) explique que ce constat avait déjà été fait en 2007 par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE). Les mesures réalisées à cette époque relevaient néanmoins que l'état écologique se dégradait à l'aval d'Arc-et-Senans sur la Basse-Loue et que les affluents à l'aval d'Arc-et-Senans comme la Furieuse étaient de qualité moyenne. Mais sur la Moyenne et Haute-Loue, l'ensemble du linéaire de la Loue et de ses affluents est défini comme des masses d'eau superficielles ayant un bon état écologique. Au niveau de l'état chimique des cours d'eau, le SDAGE qualifiait la Haute et Moyenne Loue ainsi que ses affluents en « *bon état* ». Trois masses d'eau superficielles étaient qualifiées en « *mauvais état* ». Il s'agit de la Furieuse, de la Cuisance, et celle de la Basse-Loue à partir d'Arc-et-Senans. Pierre-Marie Badot, explique en réaction à ces données que « *Sur le plan de la directive-cadre européenne sur l'eau, l'eau de la Loue est en bon état. Mais elle transporte des substances chimiques pouvant poser problème qui ne sont pas solubles dans l'eau. On va les trouver sur les matières en suspension puis dans les sédiments. Parmi les découvertes faites par la douzaine de participants à l'étude, on relève des traces inquiétantes de molécules pourtant interdites depuis des dizaines d'années mais*

⁵⁹. L'eau des rivières françaises dans un « état calamiteux » | Les Echos

libérées par des sols déstructurés mécaniquement »⁶⁰. Dans la continuité de ces propos, E. Vindimian disait « Un autre constat doit être fait : c'est celui de la faiblesse des outils de diagnostic de la qualité des eaux mis en œuvre dans le cadre de la directive cadre sur l'eau (DCE). Le suivi hydrobiologique de la Loue montre bien que la dégradation, qualifiée de glissement typologique, est visible lorsque l'on analyse finement les populations d'insectes. Progressivement les genres plus résistants aux perturbations viennent remplacer les taxons polluosensibles qui peuplent normalement l'amont des rivières de bonne qualité. Les instruments de bioévaluation normalisés n'ont pas permis de détecter ce glissement. La baisse de l'IBGN⁶¹, par exemple, n'a été que de 2 à 3 points. De fait ce n'est pas tant la sensibilité intrinsèque de ces outils qui est en cause que le fait que les catégories « bon état » et « très bon état » ne constituent pas des classes significatives en termes de fonctionnement écologique. » (p.4). Il rajoute ensuite qu'« une rivière fragile et emblématique comme la Loue ne se satisfait pas d'une couleur bleue ou verte, il faut viser un IBGN de 20/20 pour s'assurer, éventuellement, de son bon fonctionnement. Nous sommes piégés par notre vision anthropomorphique du problème : une rivière ne doit pas seulement obtenir la moyenne pour réussir son examen de « bon état » ! (p.5). Pour Simon Calla, les indicateurs utilisés par les pouvoirs publics « ajoutent davantage de trouble à la situation ». (p.305).

II. B. Les politiques et les initiatives menées par différents acteurs pour lutter contre ces phénomènes

II.B.1 : Une vallée de plus en plus encadrée et réaménagée par des institutions locales ou environnementales

Malgré les données « rassurantes » mais contestables de la DCE, les faits évoqués jusqu'à présent dans ce travail peuvent faire penser que de nombreuses décisions prises et les aménagements faits sur la Loue ont tous eu des répercussions négatives sur son état biologique et chimique. Il faut alors nuancer cette vision et mettre en avant le fait que des acteurs⁶² se démènent pour tenter d'améliorer l'état de la rivière ou du moins, de limiter leur impact personnel. Derrière cela, on retrouve l'idée de développement durable, conceptualisé en 1987 par la première ministre

⁶⁰. Franche-Comté | Environnement. Toute la vérité sur la Loue et ses pollutions (estrepublikain.fr)

⁶¹. L'IBGN est l'indice biotique général normalisé (il se base sur les effectifs d'invertébrés).

⁶². Selon géoconfluences, « Les acteurs sont, en géographie, l'ensemble des agents (individus, groupes de personnes, organisations) susceptibles d'avoir, directement ou indirectement, une action sur les territoires. Leurs échelles vont de l'individu à l'État et aux structures transnationales, en passant par les entreprises, les collectivités locales, les associations, etc. Ils ont leurs représentations mentales et patrimoniales, leurs pratiques socio-spatiales des territoires ; leurs intérêts, leurs objectifs et donc leurs stratégies. Ils peuvent passer des alliances, faire du « lobbying », arbitrer, s'opposer, ou encore entrer en conflit. »

norvégienne de l'époque Gro Harlem Brundtland, c'est-à-dire un « *mode de développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs* ». En débutant par l'échelle la plus grande, il faut alors évoquer le rôle de l'Union européenne. La Commission européenne est consciente des enjeux liés à l'eau depuis les années 1970 également. C'est pour cette raison que la directive-cadre sur l'eau (DCE) a été créée en 2000. Pour être plus précis concernant cette directive, il faut dire qu'elle applique « *une approche novatrice de la protection de l'eau fondée sur des limites géographiques naturelles : les bassins hydrographiques.* » selon le rapport de la DCE⁶³. Plus précisément, son but est de « *protéger toutes les formes d'eau (eaux de surface, souterraines, intérieures et de transition¹⁶), de restaurer les écosystèmes à l'intérieur et autour de ces masses d'eau, de réduire la pollution de celles-ci et de garantir une utilisation durable de l'eau par les particuliers et les entreprises.* ». Ces propos mettent en avant le fait que l'Union européenne tente de concilier un certain productivisme avec l'écologie. L'objectif, au départ était de parvenir au « bon état » des rivières, lacs et eaux souterraines pour 2015. Ce fut un échec puisque dans un rapport de l'Agence Européenne pour l'Environnement (AEE) datant de 2018, intitulé L'eau en Europe devient plus propre, mais des problèmes importants subsistent⁶⁴, il est indiqué qu'entre 2010 et 2015, la grande majorité des masses d'eau ne sont pas parvenues à atteindre cet objectif en Europe. La restauration des rivières est un processus lent, comme l'a été leur dégradation. En ce qui concerne les écosystèmes à l'intérieur et autour des masses d'eau, un article de 2019⁶⁵ explique que « *le principal dispositif de l'UE pour ce qui concerne la biodiversité est le réseau Natura 2000. C'est un réseau de sites naturels qui vise à assurer la survie sur le long terme d'espèces et d'habitats particulièrement menacés. Ces sites représentent aujourd'hui 18% de la surface terrestre de l'UE.* » Le réseau est divisé en zones « Oiseaux » de 1979 et « Habitats » de 1992. Cette dernière protège les poissons, les amphibiens et les plantes vasculaires. Selon le bilan du contrat rivière de 2013, l'ensemble de la vallée de la Loue de Ouhans jusqu'à Arc-et-Senans et aussi sur les communes d'Arc-sous-Cicon et Aubonne fait partie, de cette zone. Ce périmètre et la forêt de Chaux font partie depuis 2005, de la zone Directive Oiseaux. Enfin, l'Union européenne, par le biais de la politique agricole commune (PAC), essaye de développer une agriculture plus respectueuse de l'environnement en mettant en place des paiements directs et des amendes aux agriculteurs. Cela n'empêche qu'elle reste productiviste. Pour l'échelon national, l'eau appartient à l'Etat. Selon la loi sur l'eau de 2006 (légèrement modifiée en 2021)⁶⁶, « *L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect*

⁶³. fr.pdf (europa.eu)

⁶⁴. L'eau en Europe devient plus propre, mais des problèmes importants subsistent — Agence européenne pour l'environnement (europa.eu)

⁶⁵. La politique environnementale européenne : un rôle majeur d'impulsion, des résultats inégaux - La fabrique écologique (lafabriqueecologique.fr)

⁶⁶. Article L210-1 - Code de l'environnement - Légifrance (legifrance.gouv.fr)

des équilibres naturels, sont d'intérêt général. » Cependant, il y a des cours d'eau domaniaux et d'autres qui sont non-domaniaux. Pour la Loue, à partir de Cramans et jusqu'à Parcey, le cours appartient à l'État, il est domanial. En amont de Cramans, le cours d'eau ainsi que les affluents appartiennent aux riverains. Le droit principal de ces riverains est d'interdire l'accès aux berges. Aussi, toujours selon la loi, « *Chaque riverain a le droit de prendre, dans la partie du lit qui lui appartient, tous les produits naturels et d'en extraire de la vase, du sable et des pierres, à la condition de ne pas modifier le régime des eaux et d'en exécuter l'entretien conformément à l'article L. 215-14.*⁶⁷ ». Pour que l'État puisse intervenir comme y installer des aménagements, il doit alors effectuer une Déclaration d'Intérêt Général (DIG). Quoi qu'il en soit, l'État est conscient de l'état écologique de la Loue. Sur le site internet⁶⁸ de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) de Bourgogne-Franche-Comté, il est possible de lire que « *Les rivières karstiques du Massif du Jura connaissent depuis quelques années une crise écologique. Leurs situations restent fragiles et très préoccupantes avec une crainte récurrente de nouveaux épisodes de mortalités piscicoles. Les activités humaines couplées à la vulnérabilité du territoire sont à l'origine de ces désordres écologiques.* » Pour engager une reconquête durable de ce patrimoine, il faut des moyens financiers. Ces derniers sont accordés par l'État via les agences de l'eau et en l'occurrence pour la Loue, par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse pour la Loue. C'est elle qui redistribue ensuite l'argent aux organismes publics tels que les collectivités territoriales (régions, départements, communes). Ces dernières financent de nombreux plans d'action comme les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) et les contrats de rivière. Concernant leurs rôles, le SAGE est la déclinaison locale du SDAGE qui définit les grandes orientations à l'échelle du bassin pour atteindre le bon état des eaux. Le contrat de rivière, lui, s'inscrit comme une mise en application des préconisations du SAGE. Il serait trop long d'exposer toutes les actions de ces organismes sur la Loue. Quelques exemples pourraient suffire à démontrer que des moyens sont mis en œuvre par ces entités. Concernant les EPCI, il est possible d'évoquer le projet de restauration de six mortes de la basse-Loue par la Communauté de Commune du Val d'Amour et le syndicat mixte de la Loue. La morte des Fontaines entre Chamblay et Ounans en fait partie. La présence du trou d'eau s'explique par le fait qu'avant le redressement du cours, les méandres arrivaient à cet endroit. La morte est alimentée par les crues de la rivière et reste un lieu de refuge pour les poissons. L'objectif de sa restauration en 2007 consistait à « *connecter de manière pérenne la morte à la Loue, en recreusant un chenal d'amenée équipé d'un vannage ainsi qu'un chenal d'évacuation. L'objectif est de lui donner vocation d'annexe au cours d'eau principal, favorisant la*

⁶⁷. Article L215-14 - Code de l'environnement - Légifrance (legifrance.gouv.fr)

⁶⁸. Le Pôle Karst - Portail internet DREAL Bourgogne-Franche-Comté (developpement-durable.gouv.fr)

biodiversité de la flore et de la faune invertébrée et piscicole. » selon un article du cabinet Reile daté de septembre 2008⁶⁹.

Figure 29 : Tracé de la reconnexion entre le lit de la Loue et la Morte des Fontaines. Source : Chamblay-Derogation_especes_protegees_oct2013_cle26a143.pdf (developpement-durable.gouv.fr)

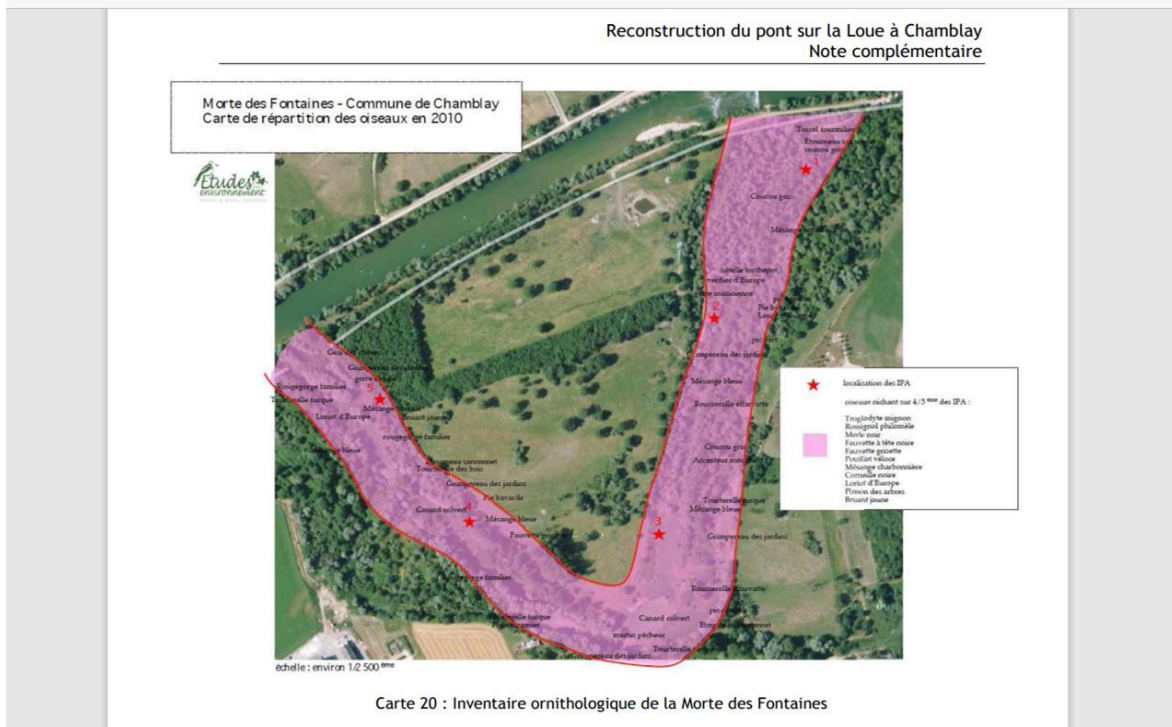


Figure 30 : Etat du chenal d'amenée en 2013. Source : Chamblay-Derogation_especes_protegees_oct2013_cle26a143.pdf (developpement-durable.gouv.fr)



Aussi, même si l'intérêt d'installer ou bien de réparer des passes à poissons pour permettre aux poissons de passer les barrages est important, son coût économique est élevé. En effet le budget prévu de l'Agence Rhône Méditerranée entre 2013 et 2018 pour ces travaux en France était de 414

⁶⁹. Suivi biologique de l'aménagement de la Morte des Fontaines - Commune de Chamblay - Détail (developpement-durable.gouv.fr)

millions d'euros. Sur les 600 seuils qui avaient été prévus, la Loue en comptabilisait 50, c'est-à-dire 8 %. Le coût d'une passe à poissons s'élève à 300 000 € en moyenne (études et acquisitions foncières comprises). Enfin, de nombreux travaux d'assainissement ont été entrepris dans le cadre du Contrat de Rivière Loue. C'est d'ailleurs sur ce thème que la majeure partie du budget a été consacrée avec respectivement 30 342 915 € pour le département du Doubs et 4 959 450 € pour le département du Jura. Ces actions font parties des programmes départementaux des eaux usées du Jura et du Doubs. Ces aides publiques doivent être mises en relation avec celles qui relèvent des acteurs privés.

II.B.2. Le rôle majeur des acteurs privés tel que les ONG ou même les riverains pour que la Loue ne soit plus « malade »

La prise de conscience de la dégradation de la Loue amène aussi les acteurs privés à intervenir pour la Loue. Certains sont plus radicaux ou plus modérés que d'autres dans leurs approches. Il est impossible de ne pas évoquer les actions d'SOS Loue et rivières comtoises. Ce collectif qui existe depuis 2010 regroupe des associations de protection de la nature, d'éducation à l'environnement, de défense des usagers et des consommateurs d'eau et de membres adhérents à titre individuel. Ses objectifs principaux sont de protéger la faune et la flore des rivières et contribuer à la reconstitution du patrimoine aquatique ainsi que son environnement. Pour y parvenir, ils n'hésitent pas à dénoncer les incohérences des politiques de gestion, de préservation des écosystèmes aquatiques francs-comtois. Ils ne se contentent pas de critiquer puisqu'ils proposent des préconisations, des solutions. Cela peut alors créer des conflits d'usage avec ceux qu'ils combattent. Leur site internet⁷⁰ énumère les actions les « *plus marquantes* ». Leur rôle fût tout d'abord d'effectuer des recherches scientifiques pour démontrer que l'état naturel de la Loue se dégradait. Cela a ensuite permis au collectif de faire connaître ces enjeux aux instances publiques voire même aux riverains. Cependant, des riverains et des pêcheurs étaient déjà sensibles et se rendaient déjà compte des problèmes. Le rassemblement organisé en juin 2010 en est la preuve. En effet, après l'hécatombe piscicole du printemps, un rassemblement ou plutôt une manifestation de 300 personnes à eu lieu à Ornans. Sur des vidéos, on peut y voir des pancartes avec inscrit « *La Loue est bien malade* ». Il y avait aussi un faux cercueil qui représentait la mort de la rivière. Dans un reportage⁷¹ paru sur France 3, certains manifestants interrogés disaient qu'ils avaient décidé « *d'enterrer la Loue à Ornans* ». Cela fait référence au tableau célèbre de Gustave Courbet intitulé Un enterrement à Ornans datant de 1850. Cela montre une fois de plus que Courbet n'est pas oublié par les riverains et encore moins à Ornans. Il fait partie de l'imaginaire collectif lorsqu'on évoque le nom de la rivière. Le succès de cette manifestation tient

⁷⁰. Actions du Collectif | SOS Loue et Rivières Comtoises (soslrc.com)

⁷¹. Pollution Rivière Comté | Le Blog De La Loue Et Des Rivières Comtoises (francetvinfo.fr)

aussi probablement au fait, que le cortège ne portait pas d'étiquette politique. Pour le maire d'Ornans de l'époque, cela aurait été « *une manœuvre politique stupide* ». (Propos rapportés par Simon Calla (p.93)). D'autres manifestations se sont tenues et continuent de l'être comme celles de Goumois en 2011 ou de Jeurre dans le Jura en 2012.

Figure 31 : Capture d'écran du reportage France 3 « Vallée de la Loue, ce qui a changé dix ans après les mortalités de poissons de 2009 ». Source : SOS Loue et Rivières Comtoises.



Les années 2010 sont donc le point de départ d'une certaine médiatisation de la dégradation du cours d'eau. Cependant, la prise de conscience, par des pêcheurs notamment, avait eu lieu bien avant. Cela a amené E. Vindimian à établir son rapport et à alerter encore plus l'État français des problèmes survenus. Le collectif est donc devenu un interlocuteur, il est reconnu. Il faut aussi prendre en considération le rôle des chercheurs et notamment des universitaires. Une multitude d'études scientifiques existent et elles font souvent le même constat. Le 4 juillet 2020, le journaliste Fred JIMENEZ publiait un article⁷² intitulé Toute la vérité sur la Loue et ses pollutions. Il indiquait que « *Pendant huit années, une équipe scientifique de l'Université de Franche-Comté a ausculté la Loue et son bassin-versant pour découvrir la cause des maux qui tuent la rivière à petit feu. Leur rapport, épais de 500 pages, a été remis.* » C'est l'Étude de l'état des rivières karstiques en relation avec les pressions anthropiques sur leurs bassins-versants réalisée en partie par l'hydrobiologiste François Degiorgi, l'écotoxicologue Pierre-Marie Badot et le pédologue Eric Lucot, au sein du laboratoire Chrono-environnement de l'Université de Franche-Comté. Elle a coûté 8 millions d'euros. Pour ces chercheurs, il faut insister sur la responsabilité de chacun puisque l'agonie de la Loue est multifactorielle. Pour résumer, il semble possible de citer la phrase suivante, empruntée à E.

⁷². Franche-Comté | Environnement. Toute la vérité sur la Loue et ses pollutions (estrepublikain.fr)

Vindimian : « *Aujourd'hui la Loue, et les rivières comtoises, font l'objet d'une préoccupation forte du territoire. Les élus, les collectivités locales, les services de l'Etat, les acteurs économiques, les associations et les scientifiques travaillent, agissent et débattent pour trouver des solutions.* » (p.5).

II.B.3. Un enchevêtrement de règles et un manque de coordination entre les acteurs qui se fait finalement au détriment de la rivière ?

Pour atteindre l'objectif commun qui consiste à sauver la rivière, il est nécessaire que cette multitude d'acteurs parvienne à se coordonner pour pouvoir donner une ligne de conduite claire aux autres acteurs du territoire, c'est-à-dire ceux qui sont accusés de polluer le cours d'eau. Pour l'instant, il y a toujours un manque de clarté, provoqué par un enchevêtrement d'études et même de règles. Simon Calla, dans sa thèse résumait ce constat en disant que « *La situation nécessite donc d'engager une enquête collective de définition du problème et de ses solutions. En son absence, il ne reste qu'une pluralité d'investigations hétérogènes et déconnectées les unes des autres pouvant faire naître de nombreuses divergences.* » (p.310). C'est pour cette raison que depuis 2014 et surtout depuis 2017, il y a l'établissement d'un « Pôle karst » à l'échelle de la Bourgogne Franche-Comté et du Nord du bassin Rhône Méditerranée Corse. C'est le Conseil Régional de Bourgogne Franche-Comté qui a est à l'origine de cette initiative. Les auteurs de ce texte⁷³ expliquent qu'un « *constat demeure : il y a une multitude d'interlocuteurs et il n'y a pas ou peu de partage des initiatives de chacun.* » et que « *Cette situation donne l'impression de superposition et de reproduction à l'infini du travail engagé. Ces actions, qui donnent lieu à une accumulation de données et de connaissances, sont d'autant plus difficiles à mettre en œuvre en milieux karstiques.* » L'objectif du pôle est alors de « *renforcer cette mobilisation des acteurs du territoire et malgré des travaux de recherche conséquents (scientifiques, spéléologues,), le partage et l'approfondissement des connaissances sur les milieux karstiques apparaissent comme des éléments d'aide indispensable pour répondre aux enjeux actuels de reconquête durable de ce patrimoine remarquable. Le partage de ces savoirs, leur compréhension et leur enrichissement, par tous et pour tous, renforceront la dynamique territoriale de travail engagée.* » Simon Calla a interrogé un élu au Conseil régional, qui est également président de l'Établissement Public Territorial de Bassin et initiateur de ce projet. Ce dernier lui a expliqué tout simplement que « *L'idée ce n'est pas forcément de produire la donnée, mais la collecter, la rendre consensuelle et accessible* ». (p.296). Tous ces travaux sont destinés et servent surtout aux autres acteurs du territoire, c'est-à-dire ceux qui pratiquent des activités et qui sont donc selon tous ces rapports, à l'origine des maux que la rivière connaît. Il est alors question dans une troisième sous-

⁷³. PK_Phase1_Auditions.pdf (orisk-bfc.fr)

partie de montrer que la plupart des « accusés » prennent en considération les critiques faites à leur rencontre et qu'ils essaient de concilier leurs activités avec les mesures environnementales proposées par les scientifiques et les instances publiques.

II.C. Les conflits liés aux restrictions et les perspectives

II.C.1 Les « accusés » qui se défendent face aux accusations qui sont faites à leur rencontre

Dans la multitude des études réalisées pour comprendre quelles sont les causes du déclin écologique de la rivière, les agriculteurs sont les premiers à être montrés du doigt même si des scientifiques comme Pierre-Marie Badot précisent qu'« *Il ne s'agit pas de jeter l'opprobre sur une profession* », que « *nous ne sommes pas dans l'opinion, nous recueillons des faits et produisons des conclusions scientifiques* » et que « *Tous les paysans ne sont pas à mettre dans le même panier* » selon l'article⁷⁴ de Christophe Mey. Quoi qu'il en soit, les agriculteurs doivent constamment s'adapter aux règles qui leur sont imposées. Tout d'abord, concernant l'élevage, entre 1993 et 2012, il y a eu la mise en place du Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole (PMPOA). Son but était d'accompagner les éleveurs dans le financement de diagnostics et de travaux permettant d'adapter les élevages à des normes environnementales évolutives. Plus précisément, il a accompagné financièrement l'amélioration de la collecte, du stockage et de l'épandage des effluents d'élevage et l'amélioration des pratiques agronomiques ainsi que la résorption des excédents structurels d'azote. La plupart des éleveurs se sont servis de cette aide, ce qui a engendré des changements positifs entre 2000 et 2010. En effet, de nombreuses unités de gros bétail (UGB⁷⁵) ont été mises aux normes « OC » (organisme de contrôle). Par rapport à cela, le bilan du contrat de rivière du cabinet Reile dit que « *Dans l'ensemble on observe une inversion du rapport entre les UGB aux normes et celles qui ne le sont pas. En 2000 la majorité des installations n'étaient pas aux normes, contrairement à 2010. Ce phénomène est particulièrement important sur le deuxième plateau et le plateau d'Ornans. Sur ces deux secteurs le nombre d'UGB aux normes représentait entre 32 et 34% de l'ensemble des exploitations en 2000. En 2010 cette population représente entre 77 et 79%.* » (p. 41). Parmi ces

⁷⁴. L'intensification de l'agriculture, principale cause de la pollution de la Loue selon des chercheurs bisontins (francebleu.fr)

⁷⁵. Une « UGB est l'équivalent d'une vache adulte » selon Yves Poinsot dans son ouvrage Les incidences territoriales de la « mise en normes » des activités agricoles : un cas vosgien. La définition du cabinet Reile est plus précise, c'est « une unité employée pour pouvoir comparer ou agréger des effectifs d'animaux d'espèces ou de catégories différentes. Par définition une vache de 600 kg produisant 3000 litres de lait par an est égale à 1 UGB, un veau de boucherie = 0,45 UGB, une brebis-mère nourrice = 0,18 UGB, une truie = 0,5 UGB, un canard = 0,014 UGB. »

éleveurs, dans le bassin versant de la Loue et du Doubs, ce sont surtout les producteurs de comté qui sont critiqués par les acteurs qui défendent l'environnement comme le collectif SOS Loue rivières comtoises. Dans un article du journal Le Monde publié en juillet 2020 par Marc Bettinelli, l'auteur indiquait que le comté est le fromage AOP le plus vendu de France. Environ 2500 fermes se consacrent à cette activité. Comme le montre le graphique ci-dessous, la demande s'accroît largement depuis 30 ans. Cette productivité induit donc le fait que les agriculteurs doivent nourrir les vaches davantage, ce qui permet d'avoir plus de lait. Cela nécessite alors plus d'herbe et donc plus d'engrais. SOS Loue dénonçait ce phénomène dans une lettre ouverte aux affineurs de la zone AOP Comté parue le 18 Juin 2020. Marc Bettinelli est donc allé à la rencontre de certains producteurs de Comté. Alain Mathieu, qui est en plus président de l'interprofession du Comté, répond à certaines de ces accusations. Il dit que les agriculteurs sont conscients de l'état de la rivière et que ce problème n'est pas pris à la légère. Il explique par la suite qu'ils ont déjà un cahier des charges⁷⁶ précis à respecter. Quelques mesures peuvent être citées comme le fait que les épandages sont mieux encadrés ou que la production est limitée car la « *nature ne nous le permet pas* » selon Alain Mathieu. La limitation individuelle de la production de lait par hectare constituerait « *le meilleur rempart à toute intensification de la production de lait sur les fermes de l'AOP Comté.* » Comme l'indique Marc Bettinelli, de toute façon, la zone de production est délimitée, ce qui signifie qu'à terme, la quantité de lait ne pourra plus augmenter.

Figure 32 : Ventes de Comté en France, en tonnes par an. Source : Le Monde.



⁷⁶. Ce cahier des charges date de 2019 et est disponible intégralement sur www.comte-morbier.com.

Des tensions sont apparues quelques mois plus tard, le 21 mai 2021 plus précisément, car ces producteurs dont Alain Mathieu se sont réunis en assemblée générale à Poligny. Ils dénonçaient un « *acharnement* » du collectif à leur encontre. Un article⁷⁷ traite de cette « *riposte* » des producteurs de Comté. Il montre que les producteurs doivent s'adapter constamment à des cahiers des charges encore plus exigeants car le dernier en date ne date plus de 2019 mais de 2020. Ce cahier exige notamment « *une surface supplémentaire de 30 % par vache, la diminution des unités azotées à répandre, la limitation de la taille des fermes, du nombre de vaches par producteur* ». En vue de tous ces efforts, Véronique Rivière déplore alors qu'« *On ne comprend pas qu'on se fasse démolir de la sorte alors qu'au contraire, on devrait nous soutenir* ». En tout cas, pour Alain Mathieu ce sont des critiques gratuites qui « *stigmatisent et divisent* ». Comme dans l'interview avec le monde, Alain Mathieu insiste sur le fait que les agriculteurs sont très engagés, mis à part une minorité qu'il condamne. Cet engagement est aussi de nature commerciale puisqu'il sait que ce respect de l'environnement et aussi une manière de respecter la confiance des consommateurs. En réaction à cette lettre, le préfet du Doubs Joël Mathurin, dans une lettre datée du 27 mai, disait que « *cette attitude inutilement agressive et pointant une unique cause peut être assimilée à de l'“agri-bashing”* ». Les accusateurs sont donc devenus les accusés. La réponse du collectif a donc été assez virulente puisque Marc Goux, le porte-parole du collectif a rétorqué que « *On ne va pas se laisser faire, on revendique complètement notre liberté de dire les choses qui ne vont pas, qu'elles viennent de l'agriculture ou d'autres domaines. Il y a une tentative de pression dans la continuité de la police Demeter créée par Macron* ». Ces propos ont été recueillis par Guillaume Clerc dans le média indépendant Bastamag⁷⁸. Cet auteur explique que la mention du président de la République « *faisant référence à la cellule de gendarmerie créée en décembre 2019 à l'initiative de la FNSEA pour lutter contre l'« agri-bashing » et qui est accusé de chercher à restreindre la liberté d'expression des opposants à l'agriculture industrielle* ». Enfin, l'adaptation constante des agriculteurs est aussi concrète lorsqu'on évoque l'irrigation. Ils doivent s'adapter à des quotas imposés par le gouvernement français et au réchauffement climatique. En effet, dans le Val d'Amour, la nappe alluviale est utilisée de manière saisonnière pour l'irrigation agricole. Comme l'indique le bilan du contrat rivière, sur la Basse-Loue, l'arrêté préfectoral autorise une somme de 6 stations de pompes égale à un débit moyen interannuel (sur 5 ans) de 520 000 m³/an, avec un débit maximum de 800 000 m³/an. Franck Lenoir, un agriculteur céréalier de Chaussin, qui dépend des nappes de la basse-vallée du Doubs déplorait en 2011 que « *nous avons des quotas alloués calculés sur 5 ans, ce qui signifie que ce que l'on consomme cette année, il faudra l'économiser plus tard. Et puis, on n'irrigue pas*

⁷⁷. Jura environnement : les producteurs de lait à Comté dénoncent l'acharnement de SOS Loue | Voix du Jura (actu.fr) (2021)

⁷⁸. Un collectif de protection des rivières accusé d'« agri-bashing » par le préfet et les syndicats agricoles - Basta ! (bastamag.net)

*pour le plaisir : au niveau économique, c'est primordial.*⁷⁹ ». L'influence du dérèglement climatique, cet agriculteur ajoutait que « *Les déficits hydriques ne sont pas rares, mais c'est leur précocité qui pose en l'occurrence problème* ». Quoiqu'il en soit, « *Comme ses collègues, il voit d'un très mauvais œil la perspective de restrictions.* » Les quotas sont propices aux critiques puisque selon le portail internet de la DREAL⁸⁰, « *La consommation d'eau pour les activités agricoles est faible en Franche-Comté ; elle représente environ 0,6 % des prélèvements en région, la plaçant ainsi à la deuxième place des régions prélevant le moins d'eau pour l'agriculture en 2009. L'irrigation est peu développée étant donné les systèmes de cultures dominants et la pluviométrie de la région. On recense seulement une petite partie du Jura où un projet récent d'irrigation agricole a vu le jour sur les plaines alluviales de la Loue et de la Basse Vallée du Doubs.* » Pour conclure, il semble possible de dire que les agriculteurs sont conscients de l'état de pollution de la rivière grâce à tous les rapports existants ainsi qu'avec toutes les accusations et tous les reproches qui leurs sont faits. Ces derniers se défendent en mettant en avant le fait qu'il y ait une multifactorialité des causes.

II.C.2. Une multifactorialité des causes qui provoque « le report par chacun des responsabilités sur les autres » ?(E.Vadimian).

La multifactorialité des causes est partagée par tous les acteurs, que ce soit ceux qui défendent l'environnement ou ceux qui pratiquent des activités néfastes pour la rivière. Cependant, cette vision peut devenir contreproductive. En effet, E.Vadimian constatait que « *tous les acteurs du territoire sont conscients de l'importance des enjeux environnementaux, notamment en matière de qualité de l'eau et des bénéfices que le territoire peut retirer de ses écosystèmes. Ce consensus se rompt cependant parfois du fait de la multifactorialité des causes. Chacune des catégories d'acteurs est tentée de stigmatiser les autres et de minimiser sa propre contribution à l'ampleur du problème.* » . (p.15) Il rajoutait plus loin que le « *report par chacun des responsabilités sur les autres* » est un « *risque* ». (p.16). L'article de la Voix du Jura, cité précédemment, montre cette minimisation de la part des producteurs de comté quand Alain Mathieu disait « *toutes les études scientifiques le confirment : les causes sont multifactorielles. L'agriculture prend sa part de même que les autres activités humaines.* » L'article de Fred Jimenez, cité également plus haut, contredit ce constat fait par les agriculteurs. Pour lui, « *Il serait trop facile de réduire l'ensemble des pollutions dont souffre la rivière au seul « monde de l'agriculture » même s'il en supporte une bonne part.* » Francois Degiorgi rajoutait d'ailleurs que « *si on vous colle huit balles dans la tête, on peut en enlever sept, la 8e tue*

⁷⁹ Ces propos ont été rapportés par Karine Jourdant dans un article du Progrès en 2011.Jura. Les agriculteurs déplorent de cruels besoins en eau (leprogres.fr)

⁸⁰. Des prélèvements d'eau essentiellement destinés à l'alimentation en eau potable - Portail internet DREAL Bourgogne-Franche-Comté (developpement-durable.gouv.fr)

toujours". Eric Vadimian disait aussi que « *La plupart des personnes que j'ai rencontrées, notamment tous les élus, ont insisté sur la nécessité de ne pas stigmatiser un groupe particulier.* » (P.15). Cela permettrait sans doute d'atténuer les tensions dont l'agri-bashing. Pour avancer, Vadimian préconise alors de ne « *pas de rechercher des coupables, mais de mobiliser les énergies pour restaurer la qualité écologique des écosystèmes aquatiques* ». (p.15). Toujours en rapport avec cette multifactorialité, il paraît possible d'émettre l'hypothèse suivante, qui consiste à dire que puisque les particuliers sont plutôt informés de la large influence de l'agriculture et de l'industrie sur la qualité des eaux, ils pensent que leurs actions quotidiennes ont un effet minime sur la Loue ? Autrement dit, certains minimisent probablement l'impact négatif que leurs rejets domestiques peuvent avoir sur la nature et l'eau et que de toute façon, c'est surtout l'agriculture et l'industrie qui sont à l'origine de tous les maux actuels. Pour Eric Vadimian, ce n'est pas le cas puisque c'est « *l'ignorance qui l'emporte le plus souvent sur la malveillance dans la question des pressions sur l'environnement* ». Pour pallier cette ignorance environnementale, l'auteur dit que « *Des actions de sensibilisation et de communication pourront jouer un rôle important afin que chacun s'autodiscipline* ». (p.16). En effet, chacun des habitants doit avoir conscience de son rôle et de sa responsabilité. Pour lui, il n'y a pas de petite pollution, chaque geste compte. Concernant cette communication, au-delà des rapports disponibles sur internet accessibles à tous, il existe des réunions annuelles organisées par le comité de rivière. Elles ont pour but de vulgariser les enjeux afin que cela soit compréhensible pour tous. Enfin, il y a même eu des animations en milieu scolaire. Comme le précise le bilan du contrat rivière : « *Entre 2004 et 2011, près de 4 000 enfants (6–10 ans) scolarisés sur le bassin versant ont bénéficié de ce programme. 85% des écoles primaires du territoire ont été concernées. Ces actions semblent avoir porté leurs fruits, car grâce aux informations relayées par les enfants, de nombreux adultes se souviennent en particulier de ces actions de communication.* » (p.86). De plus, comme l'indique le site internet de la commune de Chamblay⁸¹ par rapport à l'association de pêche, la Gaule du Val d'Amour, « *En dehors de la simple promotion de la pêche, l'association intervient auprès des centres de loisirs, des écoles et tous groupes constitués dans le cadre de ses ateliers pêche et natures encadrés par des bénévoles et professionnels diplômés d'Etat. Chaque année, l'association organise dans le cadre de la journée nationale de la pêche une initiation à différentes techniques auprès du jeune public. Afin de voir évoluer ses cours d'eau « vers le mieux », l'association prend part à différentes réunions et sollicite sa Fédération départementale pour lancer différents chantiers de diagnostics écologiques et engager des travaux de « Re-naturalisation » en partenariat avec l'Agence de l'eau par exemple.* » La thèse de Simon Calla est utile pour comprendre que cette multifactorialité est aussi annoncée par « *les experts mandatés par les représentants des pouvoirs publics* » (comme E.

⁸¹. Bienvenue à Chamblay - La Gaule du Val d'Amour

Vindimian par exemple) puisqu'ils « *concluent au caractère multifactoriel du phénomène et conduisent à une dilution des responsabilités. La situation reste alors en partie indéterminée et l'explication par « la pollution des rivières » devient une solution politique, voire un « outil diplomatique » pour un problème collectif qui peine à prendre sens.* » (P.338). Pour pouvoir avancer, selon Simon Calla, il faudrait que les pouvoirs publics arrêtent d'essayer de pacifier les rapports sociaux alors que cette situation devrait être « *d'avantage conflictualisée* ⁸² » afin d'obtenir des mesures plus radicales. Après avoir essayé de dresser un état des lieux de la Loue le plus récent possible, il paraît alors logique de se demander, comment la Loue va-t-elle continuer d'évoluer dans les années à venir. Peut-elle retrouver l'état écologique qu'elle a perdu il y a environ 50 ans ? Plus largement, quelles sont ses perspectives les plus probables ? Sachant que comme l'indique Eric Vindimian « *Un des risques qui peuvent apparaître, dans un cas complexe comme celui de la Loue et des rivières comtoises, c'est celui de la démotivation face à cette complexité* ». (p.16).

II.C.3. Quelles perspectives pour la Loue ?

En 2016 paraissait l'ouvrage de Christian Lévêque intitulé Quelles rivières pour demain ? Pour lui, il n'y a plus de retour en arrière possible. La gestion des rivières doit alors s'inscrire dans une « *démarche prospective et adaptative, pour tenter de concilier fonctionnement écologique et attentes des sociétés.* » Les rivières ne pourront plus redevenir des systèmes naturels au sens strict du terme. Elles resteront des systèmes patrimoniaux. En rapport avec cette adaptabilité, il est possible de citer Isabelle Brunnarius, qui dans un article d'octobre 2016⁸³, posait la question suivante : *Dans quel état seront les rivières comtoises en 2045-2065 ?* Cette question a surtout été posée par les experts du BRGM, le service géologique national lors de d'une conférence à Ornans sur la ressource en eau des rivières comtoises. Ces experts estimaient que « *Dans les années 2045-2065, en période estivale, la quantité d'eau qui va alimenter les nappes d'eaux souterraines devrait baisser, pendant les périodes estivales, de 25 à 50% par rapport à aujourd'hui.* » Ces prévisions s'expliquent par le fait que les épisodes de sécheresses sont de plus en plus récurrents. Il y aura donc sans doute aussi de plus en plus de restrictions par rapport au puisement de l'eau dans les nappes, que ce soit pour les particuliers ou les professionnels comme les agriculteurs ou industriels. La priorité à l'heure actuelle, pour éviter de creuser encore plus profond dans le sol, est donc de maîtriser les consommations en période estivale. Une fois de plus, l'éducation citoyenne semble indispensable pour y parvenir. Dans

⁸². Loue, Dessoubre... pour toutes les rivières comtoises, le même combat | SOS Loue et Rivières Comtoises (soslr.com) (3minutes et 33 secondes).

⁸³. Dans Quel état Seront Les Rivières Comtoises En 2045-2065 ? | Le Blog De La Loue Et Des Rivières Comtoises (francetvinfo.fr)

un article⁸⁴ d'SOS Loue qui traitait de l'assèchement du Doubs en 2018, l'auteur insistait sur l'importance que le stockage des eaux aura plus tard. Selon lui « *un stockage de 10 à 20000 m3 pour un village de 1000 habitants donnerait déjà une autonomie certaine s'il était utilisé comme réserve stratégique en cas de sécheresse* ». Ce qui semble le plus préoccupant pour ces experts ainsi que pour les populations du bassin versant, c'est l'éventuel manque d'eau en période estivale dû au dérèglement climatique, puisque cela les concerne concrètement. Ce phénomène peut engendrer de nombreuses autres conséquences durant l'été. Par exemple, ceux qui utilisent la rivière à des fins économiques ou pour se divertir devront aussi continuer à faire preuve d'adaptabilité. Comme le faisait remarquer Philippe Koeberlé lors de la conférence à Ornans en 2016, « *Comment descendre la Loue (en canoë-kayak), comment pêcher avec un débit qui pourrait descendre à ces valeurs plus fréquemment chaque été ?* » Concernant la pêche justement, depuis 2017 les pêcheurs du Doubs doivent relâcher leurs prises. Cette pratique est appelée « no-kill ». Il faut alors peut-être s'attendre à ce que cela soit rendu obligatoire dans le département du Jura prochainement puisqu'actuellement, seul quelques parcours dans ce département le sont. Cette pratique est cependant critiquée par certains pêcheurs. En effet, comme disait un agent de la fédération de pêche lors d'une conversation avec Simon Calla : « *Je vois des mecs qui font du no-kill, ils ont meilleur temps de se barrer avec leur poisson après, parce que je le retrouve mort 200 mètres plus bas* (p.110) ». Enfin, concernant la qualité des eaux et donc surtout la faune et la flore, les mesures prises par les acteurs du territoire tendent à devenir de plus en plus nombreuses et de plus en plus radicales. En 2021, la place de l'environnement est au cœur du débat public contrairement au début des années 2000. Pour l'instant, les effets concrets de ces efforts ne sont pas encore vraiment visibles puisque au contraire, l'état biologique de la Loue s'empire. Les pêches de sauvetage permettent de s'en rendre compte. Comme celle à Mouthier-Hautepierre en 2020 où une baisse de 22 % des truites et ombres a été constatée en une année (Reportage de France 3 télévisé en février 2020). Cependant, des constats positifs peuvent être recensés très localement comme à Ornans où Maurice Demesmay indique avoir pu remarquer « *l'apparition de nouvelles frayères à truites en amont d'un seuil supprimé*⁸⁵ ». Cela renvoie donc au discours encourageant que tenait Vindimian lorsqu'il disait que « *Si chaque acteur du territoire prend conscience de cette responsabilité qu'il a, alors le changement devient possible, les nuisances d'origine locale peuvent être évitées ou considérablement réduites, et l'impact des facteurs externes peut être réduit par des mesures d'adaptation* (p.16). » En somme, « *C'est une quantité et une diversité d'actions ciblées qui permettront de les restaurer durablement.* » (Maurice Demesmay). Une lueur d'espoir apparaît sachant que d'autres projets pour restaurer l'état biologique et chimique de la rivière sont en cours. Par exemple, le ruisseau de la Bonneille, un affluent de la Loue dans la commune

⁸⁴. Assèchement du Doubs: état des lieux le 20 août | SOS Loue et Rivières Comtoises (soslrc.com)

⁸⁵. Doubs et vous - -

d'Ornans est en train de se dégrader alors qu'il possède encore un patrimoine naturel « remarquable⁸⁶ » avec la présence de nombreuses espèces vulnérables (truites fario, chabot...). C'est pourquoi l'EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue, la collectivité publique en charge des milieux aquatiques travaille depuis 2018 à un projet de restauration écologique de ce cours d'eau. Comme l'indique un article sur leur site datant du 6 septembre 2021 « *Une réunion publique de présentation des travaux envisagés en 2021-2022 se tiendra le mardi 28 septembre 2021 au CAL (2 rue de la Corvée) à Ornans, à 18h (pass sanitaire obligatoire).* » Ce genre de réunion montre que la « démotivation » éventuelle, évoquée par Vadimian, n'est pas encore à l'ordre du jour. Pour conclure cette sous-partie, il semble possible de dire que la restauration d'un fonctionnement écologique et chimique acceptable sur la Loue sera certainement longue et progressive.

Pour résumer cette deuxième grande partie, nous avons vu dans un premier temps que la qualité de l'eau se dégrade au détriment de la faune, de la flore et des humains. En effet, depuis la fin des années 1960, des riverains et certains chercheurs s'aperçoivent que les pressions anthropiques polluent la Loue. A ce processus, il faut y ajouter le poids du réchauffement climatique. Dans la rivière, cette pollution est très concrète puisqu'il y a une prolifération d'algues à certaines périodes de l'année. Tout comme les rejets chimiques directs, elles nuisent à la faune au point que certaines espèces disparaissent comme les truites. Ces dysfonctionnements sont visibles dans toutes les rivières françaises, la Loue n'est pas un cas isolé. Cependant, pour l'agence de l'eau, la Loue reste en bon état écologique. Mais ce n'est pas la réalité ou du moins insuffisant pour les protecteurs de la rivière. La biodiversité d'antan les rend nostalgiques et surtout, ils ne veulent pas que la dégradation générale de la Loue se poursuive. C'est pour cette raison qu'existent des actions publiques et privées qui sont menées par des acteurs dans le bassin versant ou sur la rivière en elle-même. L'Union européenne et l'État français essaient de concilier les enjeux liés à l'économie et à l'environnement, ce qui induit que les mesures prises ne sont pas assez drastiques selon les collectifs comme SOS Loue rivières comtoises. Même si l'objectif de sauver la rivière est commun, tous les acteurs ne se coordonnent pas forcément pour y remédier. La multitude de directives et de rapports qui émanent de divers groupes rend la situation complexe. Il y a un manque de clarté et de communication entre les acteurs. Certains sont même en conflits. Pour beaucoup, le problème de la Loue est multifactoriel et cette vision est critiquée par les décideurs publics comme Eric Vadimian car elle laisse penser que personne n'est plus responsable que les autres, ce qui est faux et contre-productif. Le bilan actuel de l'état biologique et chimique de la Loue semble donc ne pas s'être amélioré au XXI^e siècle, au contraire, il s'est aggravé et tend à rester dans ce dynamisme à cause du réchauffement climatique. Il y a tout

⁸⁶. RÉUNION PUBLIQUE LE 28/09/2021 : TRAVAUX DE RESTAURATION DU RUISSEAU DE LA BONNEILLE | EPAGE HDHL (eaudoubsloue.fr)

de même une lueur d'espoir pour les acteurs qui se soucient de la Loue puisque certaines politiques mises en œuvre portent leurs fruits et qu'elles sont de plus en plus nombreuses.

III. Insérer la thématique de la vallée de la Loue dans une séquence de cours du secondaire

III. A. Intégrer une étude de cas sur la vallée de la Loue en seconde générale

Comme évoqué dans l'introduction, le Thème 1 du programme de seconde générale en géographie est adéquat si l'on souhaite évoquer la vallée de la Loue, il est intitulé : « *Sociétés et environnements : des équilibres fragiles* ». Les deux premières questions de ce thème portent sur : « *Les sociétés face aux risques* » et sur : « *Des ressources majeures sous pression : tensions, gestion* ». L'étude de la première question permettra aux élèves de comprendre alors plus facilement un phénomène que connaît certains villages de la vallée de la Loue chaque année, c'est-à-dire les crues de cette dernière. Les crues sont effectivement considérées comme des risques pour les populations même si celles de la Loue sont généralement maîtrisées par des aménagements. La deuxième question sur la gestion des ressources aidera les élèves dans la compréhension du pompage de la Loue ainsi que de sa redistribution pour les besoins domestiques des populations locales. Enfin, l'étude de cas sur la Loue se fera dans la troisième séquence et dernière de ce thème, celle ciblée sur la France qui se présente sous la forme suivante : « *La France : des milieux métropolitains et ultramarins entre valorisation et protection* ». Les notions de « *valorisation* » et de « *protection* » sont centrales lorsqu'on étudie la vallée. En effet, elle est mise en valeur depuis l'Antiquité et continue de l'être. Les conséquences liées à l'utilisation de l'eau et aux aménagements créés au fil du temps montrent cependant que ce milieu, riche au départ, est fragile. Dès lors, il sera question d'étudier également le fait que différents acteurs (Union européenne, État, collectivités territoriales, entreprises, associations...) interviennent régulièrement afin de satisfaire les attentes des populations tout en prenant de plus en plus en compte les enjeux du développement durable et de la transition écologique. Certaines mesures renvoient même à la prévention voire à la protection des habitants par rapport aux risques anthropiques et naturels comme les crues. Enfin, cette étude de cas a réellement été mise en pratique en classe de seconde générale (section basket) le 21 janvier 2022 au lycée Victor Considérant de Salins-les-Bains. Puisque cette petite ville se trouve le long de la Furieuse et donc dans le bassin versant de la Loue, les élèves étaient directement concernés par les enjeux contemporains relatifs à ce milieu. De ce fait, cette étude de cas très locale avait aussi pour objectif de solidifier l'idée explicitée par le bulletin qui consiste à comprendre que « *les futurs citoyens aient conscience des*

enjeux et de leur possibilité d'action ». Ces « enjeux » ne sont pas que dans les autres villes ou villages de France mais bien aussi à côté de chez eux. Enfin, après avoir analysé ce milieu spécifique, l'objectif était que les élèves puissent reporter les notions étudiées à une échelle plus importante lors de la mise en perspective entreprise par Mme Florie Cuinet, la professeure d'histoire-géographie des secondes en question. En l'occurrence, les phénomènes observés dans cette vallée sont souvent applicables à l'échelle française.

III. B. L'étude de cas en théorie et son application au lycée **Victor Considérant de Salins-les-Bains**

La problématique adaptée au niveau des élèves, devait être en relation avec les deux premières grandes parties de ce mémoire ainsi qu'avec le programme de seconde générale. Elle s'articulait donc de la manière suivante : En quoi la vallée de la Loue est-elle un espace valorisé et protégé à la fois ? Suivre ce fil conducteur permettait de réactiver voire d'inculquer plusieurs notions aux élèves telles que la valorisation d'un milieu, la transition écologique, la pollution, les acteurs, les risques et l'écotourisme. En termes de vocabulaire, les mots suivants ont dû être énoncés et explicités : Polyculture, bassin versant, réseau hydrographique, endiguement, effluents, chenalisation, digues, industrie-agroalimentaire. C'était également le cas pour des sigles précis comme les plans de prévention du risque d'inondation (PPRI) ou les programmes interdépartementaux de maîtrise des pollutions des ateliers de fromagerie (PIMPAF). Concernant les compétences attendues, quatre des sept principales ont été travaillées :

Se repérer dans l'espace : construire des repères géographiques :

- Nommer et localiser un lieu dans un espace géographique.
- Nommer, localiser et caractériser des espaces.
- Appréhender la notion d'échelle géographique.

Comprendre un document :

- Comprendre le sens général d'un document.
- Extraire des informations pertinentes pour répondre à une question.
- Savoir que le document exprime un point de vue, identifier et questionner le sens implicite d'un document.

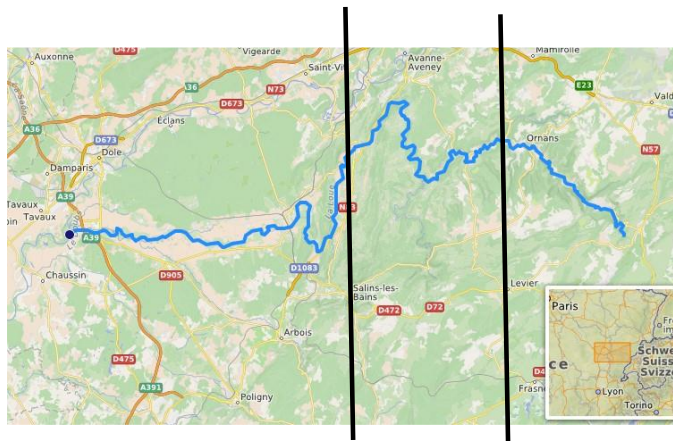
Pratiquer différents langages en histoire et en géographie :

- Réaliser ou compléter des productions graphiques.
- Utiliser des cartes analogiques et numériques à différentes échelles, des photographies de paysages ou de lieux.

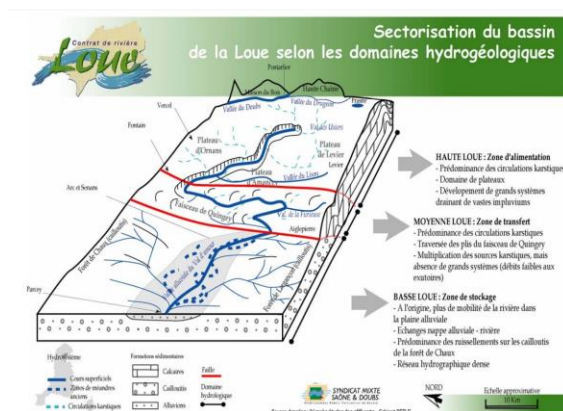
Faire cette séance d'1h30 permettait d'introduire le thème 1 et plus particulièrement la séquence 3 : « *La France : des milieux métropolitains et ultramarins entre valorisation et protection* » aux élèves de Mme Cuinet. Les deux premières séquences du thème avaient été traitées auparavant, en fin d'année 2021. Avant de distribuer les documents, j'ai expliqué pourquoi j'intervenais à ce moment précis. La première, d'ordre pratique, était que ma tutrice Mme Juliette Muller devait me voir faire un cours avec eux, elle était donc au fond de la classe avec Mme Cuinet. L'autre raison était que puisque j'étais en train de faire un mémoire sur la Loue, il semblait intéressant de leur en parler puisque ce thème pouvait être intégré à leur séquence sur la France. Enfin, en leur précisant que je n'étais pas là pour faire du militantisme, j'ai expliqué pourquoi j'avais choisi de faire un mémoire sur cette rivière. Etant un habitant de Chamblay, je me rends depuis toujours sur les berges de la rivière, l'été plus particulièrement afin de pêcher, de me baigner, voire de sauter du pont du village afin de perpétuer la tradition locale. De ce fait, je suis sensible à l'évolution des paysages de la vallée et surtout à la dégradation visible de la qualité de l'eau, de la faune, de la flore. Cette sensibilité est d'ailleurs partagée par quelques habitants du Val d'Amour. En effet, certains trouvent dommage que les ponts à arches si typiques de ce canton disparaissent au profit de ponts plus « traditionnels » et qu'il n'y ait plus autant de poissons qu'auparavant par exemple. De plus, je suis passionné par l'histoire des radeliers du village de Chamblay. Ces raisons, ces motivations ont faites sourire certains élèves puisque quelques-uns sautent également des ponts de la Loue pour se divertir l'été. Ensuite, j'ai préféré présenter brièvement le sujet, c'est-à-dire la vallée de la Loue et donc aussi et surtout de la rivière. Pour ce faire j'ai utilisé un diaporama. La première diapositive était le titre du cours : Etude de cas sur la vallée de la Loue. La seconde comportait des éléments de vocabulaire comme « rivière » et « vallée » mais les élèves n'étaient pas obligés d'y recopier sur leur cahier. L'idée était simplement de partir sur des bases claires afin que les élèves connaissent la différence entre une rivière et un fleuve par exemple. Un élève a su expliquer cette différence. Ensuite j'ai localisé la vallée à l'aide d'une carte et en leur faisant comprendre que le Lycée se trouvait à quelques kilomètres de la rivière. Les deux traits noirs servaient à montrer que toutes les vallées sont segmentées en trois parties (haute, moyenne et basse vallées.) Cette localisation était très importante puisqu'une partie des secondes ne provient pas de Bourgogne-Franche-Comté mais d'autres régions (parisienne notamment), afin de pouvoir intégrer l'internat et la section basket du lycée.

Diapositive 3 :

Le cours de la Loue



Ensuite j'ai montré le schéma ci-dessous afin de réactiver leurs connaissances concernant le cycle de l'eau et qu'à partir des montagnes, l'eau coule en fonction du dénivelé des pentes. Certains connaissaient la source de la Loue à Ouhans. J'ai aussi insisté sur la source de ce document, c'est-à-dire le bilan du contrat Loue de 2011 établi en 2013 par le cabinet Reilé que l'on pouvait retrouver dans certains documents de l'étude de cas.



Après leur avoir fait copier la problématique intitulée « En quoi la vallée de la Loue est-elle un espace valorisé et protégé à la fois ? », je leur ai annoncé le plan.

I. La vallée de la Loue, ses caractéristiques naturelles et sa mise en valeur.

II. Une vallée et une rivière fragiles : Leur dégradation et leur protection :

III. Une vallée exposée à un risque : Les inondations

J'ai d'ailleurs insisté sur la méthodologie LOUE de mon introduction puisque sa structure est semblable à ce qu'attend Mme Cuinet lors des « questions problématisées », c'est-à-dire des épreuves destinées aux secondes et qui ressemblent à de courtes dissertations. J'avais déjà eu l'occasion d'insister sur

cet aspect méthodologique avec eux lors des nombreuses séances d'aides personnalisées (AP). A l'aide du plan, je leur ai expliqué comment nous allions procéder pendant les 70 minutes qui nous restaient. Chaque rangée allait devoir traiter une des trois parties. Les élèves étaient par deux pour le faire. La rangée de gauche s'occupait du I, celle du milieu du II et celle de droite du III. Je savais qu'en répartissant le travail par rangée, j'allais pouvoir gagner du temps lors de la correction puisque que je savais qui travaillait les différentes parties. Ils avaient 20 minutes pour répondre aux trois questions sur leur cahier. L'objectif était donc ensuite de mettre en commun les productions pour pouvoir réaliser un croquis synthèse de la vallée en fonction des documents sélectionnés. Voici ce qu'avaient les 3 différentes rangées (les documents étaient en couleur) :

Un exemple local : L'étude de cas sur la rivière Loue, en Franche-Comté :

Quelques données : La Loue est une rivière qui s'écoule dans le département du Doubs puis celui du Jura. Elle prend sa source dans le Doubs, à Ouhans, au niveau du massif Jurassien puis s'écoule sur 123 km jusqu'à Parcey, une commune qui se trouve dans la plaine du Jura.

I. La vallée de la Loue, ses caractéristiques naturelles et sa mise en valeur.

Document 1: Le flottage des bois sur la Loue (Les radeliers). *Source : www.pascal-marguet.com*

En Franche-Comté, l'activité du flottage des bois par radeaux est liée à la conquête de la province par Louis XIV en 1678. C'est pour satisfaire à l'ambitieuse politique de construction navale de Louis XIV que Colbert promulgue l'Ordonnance Royale de 1669 qui règle la gestion des forêts de France. A cette époque la Franche-Comté est la province la plus boisée (40% du territoire). Les bois destinés à la Marine Royale, issus des forêts comtoises, seront donc tout naturellement dirigés vers les arsenaux de Marseille et Toulon. Des bûcherons spécialisés équarissent grossièrement les bois en forêt ; des paysans des villages borduriers transportent ces troncs jusqu'aux "ports au bois" désignés : Chamblay, Ouhans, Parcey sur la Loue, Crissey, Falletans sur le Doubs. Le flottage des bois était le seul moyen de diriger ces matériaux jusqu'aux arsenaux méditerranéens en empruntant le bassin rhodanien. Les vallées du Doubs, la Saône, la Loue, l'Ain sont des voies royales pour assurer ce mode de transport.

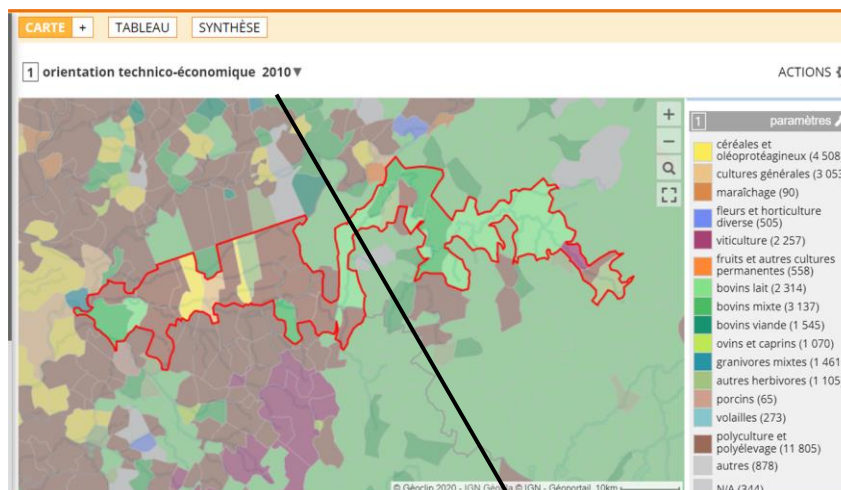


Document 2 : Atouts touristiques de Port-Lesney

Port-Lesney est un village plutôt gâté par la nature : les premiers contreforts du massif, tapissés de bois et de vignes, le vieux pont (...) Sans oublier la Loue, rivière privilégiée pour la pêche, ses restaurants réputés, la baignade (au pont de Port-Lesney, baignade non surveillée) et la promenade. Le village est traversé par de très nombreux sentiers pédestres et cyclo.

Source : www.jura-tourism.com

Document 3 : Les différents types d'agriculture dans la vallée de la Loue en 2010. *Source : Géoclip.*



1. Au XVIII^e siècle, de quoi était principalement composée la Franche-Comté ? Pourquoi les arbres étaient acheminés à Marseille et comment ? (Itinéraire, moyens de transport...).
2. Quels sont les atouts de Port-Lesney? Selon-vous, quelles sont les personnes qui viennent pratiquer des activités dans ce village ?
3. Selon la carte, quel type d'agriculture est plutôt pratiqué dans la partie du Jura (qui correspond globalement à la plaine à l'Ouest) et quelle est celui du Doubs ? Comment expliquez-vous cette différence ?

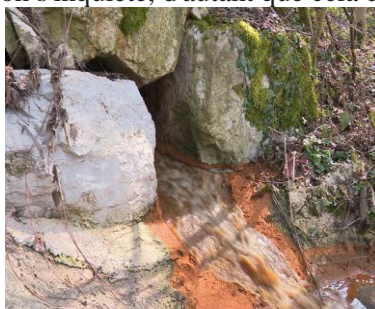
Un exemple local : L'étude de cas sur la rivière Loue, en Franche-Comté :

Quelques données : La Loue est une rivière qui s'écoule dans le département du Doubs puis celui du Jura. Elle prend sa source dans le Doubs, à Ouhans, au niveau du massif Jurassien puis s'écoule sur 123 km jusqu'à Parcey, une commune qui se trouve dans la plaine du Jura.

II. Une vallée et une rivière fragiles : Leur dégradation et leur protection :

Document 1 : Doubs : les rejets de la station d'épuration de la fromagerie Monnin inquiètent, à Chantrans. *Source : Article Publié le 11/03/2021 sur France 3 Bourgogne-Franche-Comté.*

« Chaque jour, peu après 13 heures, la station d'épuration de la fromagerie Monnin rejette une eau trouble et nauséabonde. Des rejets émis depuis cette usine de Chantrans, qui se retrouvent ensuite en contrebas, dans la Loue. Une association s'inquiète, d'autant que cela dure depuis un moment. »



Document 2 : Des conflits d'acteurs entre la fromagerie Monnin et les défenseurs de la rivière. *Source : Pollution de la Loue : face aux alertes, les solutions de la fromagerie Monnin pour traiter ses eaux usées (francebleu.fr) (Mardi 6 avril 2021).*

Le collectif SOS Loue et rivières franc-comtoises alerte autorités et médias pour que ce problème cesse. L'avocat de l'entreprise, Me Sylvain Pelletreau, conteste les dénonciations du collectif sur internet : "je ne comprends pas cette façon de publier des informations brutes sur internet. Suite aux publications de ce collectif, la boîte mail des salariés de la fromagerie a été inondée de menaces."

Document 3 : L'intervention d'acteurs publics pour réduire les pollutions liées au fromage. *Source : Contrat de rivière Loue.*

« Le Programme de maîtrise des pollutions des ateliers de fromageries (PIMPAF) est un programme interdépartemental qui a été réalisé entre 1996 et 2002. [...] Des financements croisés des différents partenaires (Agence de l'Eau, Etat, Conseil régional de Franche-Comté, Conseil Généraux du Doubs et du Jura, Union Européenne) ont été apportés. [...] Sur l'ensemble des deux départements, environs 230 ateliers de fromagerie étaient recensés et représentaient une pollution potentielle brut [...] Le bilan de ce programme, à l'échelle des deux départements est le suivant : 88% des ateliers ont engagé des opérations [...] 24 700 000 Euros ont été investis (dispositifs de traitement).

-
1. Quel risque se produit-il dans la vallée et comment le qualifiez-vous ? (il existe un terme spécifique) A quoi est-il dû ? (Doc 1).
 2. Quels sont les reproches du collectif SOS Loue envers la fromagerie Monnin et inversement ? (doc 1 et 2).
 3. Quels autres acteurs essayent de limiter les pollutions liées aux fromageries et depuis quand ? Globalement, est-ce que ce programme a été utile ? (Doc 3)

Avant de montrer les réponses attendues, voici les raisons pour lesquelles j'ai choisi ces neuf documents. Tout d'abord, pour la première grande partie, il semblait important de montrer que la vallée de la Loue et la rivière en elle-même étaient valorisées, exploitées par les humains. Cette valorisation est ancienne et peut avoir disparu, cela explique le choix du document 1 sur les radeliers. De plus, le flottage du bois est une activité relativement simple à comprendre, c'est assez concret pour les élèves. Pour la valorisation contemporaine, choisir Port-Lesney permettait d'évoquer une activité qui se développe dans la vallée, c'est-à-dire le tourisme grâce aux atouts de ce village liés à la rivière. Enfin, pour rappeler la pente de la vallée et faire comprendre aux élèves que les activités dans la vallée peuvent dégrader la rivière, il semblait nécessaire d'évoquer l'agriculture. Le document 3 permet de comprendre que la limite Jura-Doubs correspond aussi dans ce secteur à la différence entre la plaine à l'Ouest et la montagne à l'Est et que les agriculteurs, en plus de la tradition, s'adaptent au dénivelé des terrains. Choisir ce document permettait aussi de présenter brièvement le site Géoclip aux élèves et de diversifier la nature des documents puisque les deux autres étaient des textes. En ce qui concerne les documents de la deuxième partie, ils sont tous liés autour de l'agro-industrie afin qu'ils comprennent que l'agriculture n'est pas le seul problème lorsqu'on évoque la dégradation de l'état biologique de la rivière. Le document II.1 n'était pas facile à comprendre mais l'image permettait de se rendre compte du dysfonctionnement de certaines stations d'épuration. L'intervention d'SOS Loue aidait à comprendre la notion de conflit (II.2). Enfin si cette association a un rôle majeur, d'autres acteurs interviennent régulièrement pour protéger la rivière. Le document II.3 montre alors que les acteurs publics financent la protection de la rivière. Ces documents avaient donc pour objectif de montrer qu'une multitude d'acteurs interviennent en permanence pour protéger cette rivière fragile. Enfin puisque les photocopies étaient en couleur, je pouvais me permettre de présenter la carte du document III.1. Elle n'est pas facile à comprendre et c'est pour cette raison qu'il était obligatoire de rajouter un texte explicatif au-dessus. Les deux autres documents sont des textes. L'un évoque la notion importante de risque et l'autre rappelle l'intervention d'acteurs dans cette vallée. En termes de difficulté, j'ai essayé de faire en sorte que les 3 activités soient semblables avec des documents plus faciles que d'autres.

Voici les réponses que j'attendais.

I. La vallée de la Loue, ses caractéristiques naturelles et sa mise en valeur.

1. Au XVII^e siècle, de quoi était principalement composée la Franche-Comté ? Pourquoi les arbres étaient acheminés à Marseille et comment ? (Itinéraire, moyens de transport...).

Les forêts recouvraient 40% du territoire. Les arbres étaient acheminés à Marseille pour pouvoir construire la flotte de Louis XIV grâce à ce bois. Des radeliers, réunissaient ces bois afin de construire des radeaux. Leur voyage commençait dans des ports comme à Chamblay et se terminait à Toulon ou à Marseille. Cette activité a cependant disparu.

2. Quels sont les atouts de Port-Lesney (village traversé par la Loue) ? Selon-vous, quelles sont les personnes qui pratiquent des activités dans ce village ?

Atouts : nature, bois, vignes, vieux ponts, rivière.

Cela permet de pratiquer de la pêche, d'avoir des restaurants réputés, de se baigner, de se promener et de faire du vélo. Il n'y a pas que des touristes car on peut considérer que les riverains ou que certains Bisontins s'y rendent pour la journée. Ils ne sont alors pas considérés comme des touristes mais des excursionnistes. 3. Selon la carte, quel type d'agriculture est plutôt pratiqué dans la partie du Jura (qui correspond globalement à la plaine à l'Ouest) et quel est celui du Doubs ? Comment expliquez-vous cette différence ?

L'agriculture est une activité largement représentée dans la vallée. Dans le Jura, la polyculture est omniprésente. Cela indique qu'il y a de l'élevage mais aussi des cultures. Pour le Doubs, c'est surtout de l'élevage voire un peu de viticulture.

Cela s'explique par le fait qu'en plaine, l'usage des outils agricoles est rendu facile, ce qui n'est pas le cas en altitude. Dans le Doubs, l'omniprésence de l'élevage s'explique aussi par l'idée qu'on y produit du comté à base de lait de vache.

II. Une vallée et une rivière fragiles : Leur dégradation et leur protection :

1. Quel risque se produit dans la vallée ? A quoi est-il dû ? (Doc 6).

Il y a aussi un risque de pollution à cause du dysfonctionnement de certaines stations d'épuration de fromageries, en l'occurrence la fromagerie Monnin. Elles ne peuvent pas traiter l'ensemble des eaux usées et donc la Loue, en contre-bas est polluée par ces eaux usées qui se jettent directement dans la nature.

2. Quels sont les reproches du collectif SOS Loue envers la fromagerie Monnin et inversement ? (doc 1 et 2). Le collectif reproche à la fromagerie de trop polluer, c'est pour cette raison qu'elle donne le signal d'alerte. A l'inverse, la fromagerie reproche au collectif d'avoir publié sur internet leurs constats. Cela a provoqué des menaces vis à vis des employés de la fromagerie.

3. Quels autres acteurs essayent de limiter les pollutions liées aux fromageries et depuis quand ? Globalement, est-ce que ce programme a été utile ? (Doc 3)

Les acteurs réunis dans Le Programme de maîtrise des pollutions des ateliers de fromageries (PIMPAF) sont différents partenaires : (Agence de l'Eau, Etat, Conseil régional de Franche-Comté, Conseil Généraux du Doubs et du Jura, Union Européenne). Ce programme a eu lieu entre 1996 et 2002. Il a été utile car 88% des ateliers ont été aidés financièrement pour moins polluer. Cependant, il reste des ateliers qui polluent comme la fromagerie Monnin.

III. Une vallée exposée à un risque : Les inondations

1. Quels moyens ont été mis en œuvre dans la Basse-Loue pour limiter les crues ? (Doc 1)

Depuis les années 1960, dans la Basse-Loue, des travaux sont menés pour que le cours de la rivière soit rectiligne. Cela a pour but de limiter les zones d'inondations et de faciliter la création d'un réseau de digues.

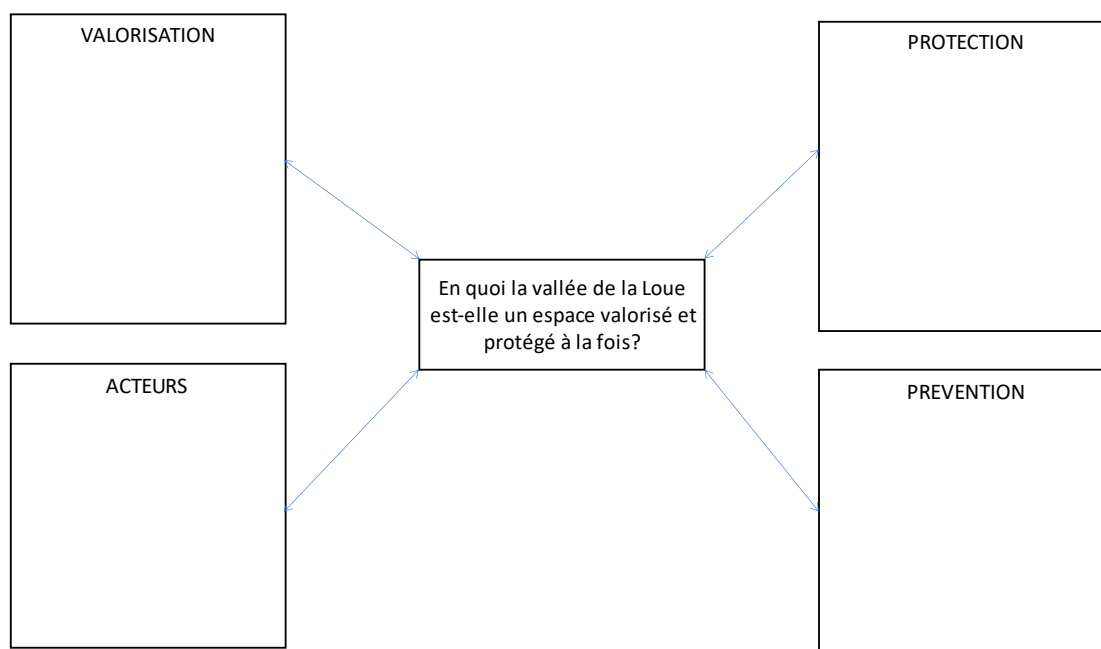
2. A l'aide du document 4, expliquez à quoi peuvent être confrontés les populations qui habitent dans la vallée et donc le long de la rivière ? Décrivez les dégâts concrets. (Doc 2) :

Il y a un risque d'inondations à cause des crues. Celle de 2018 a fait céder des digues, a inondé des routes, des habitations. L'eau potable n'a pas été desservie pendant 2 jours. De plus et surtout, les pompiers ont dû intervenir pour évacuer des personnes. Il y a eu un blessé.

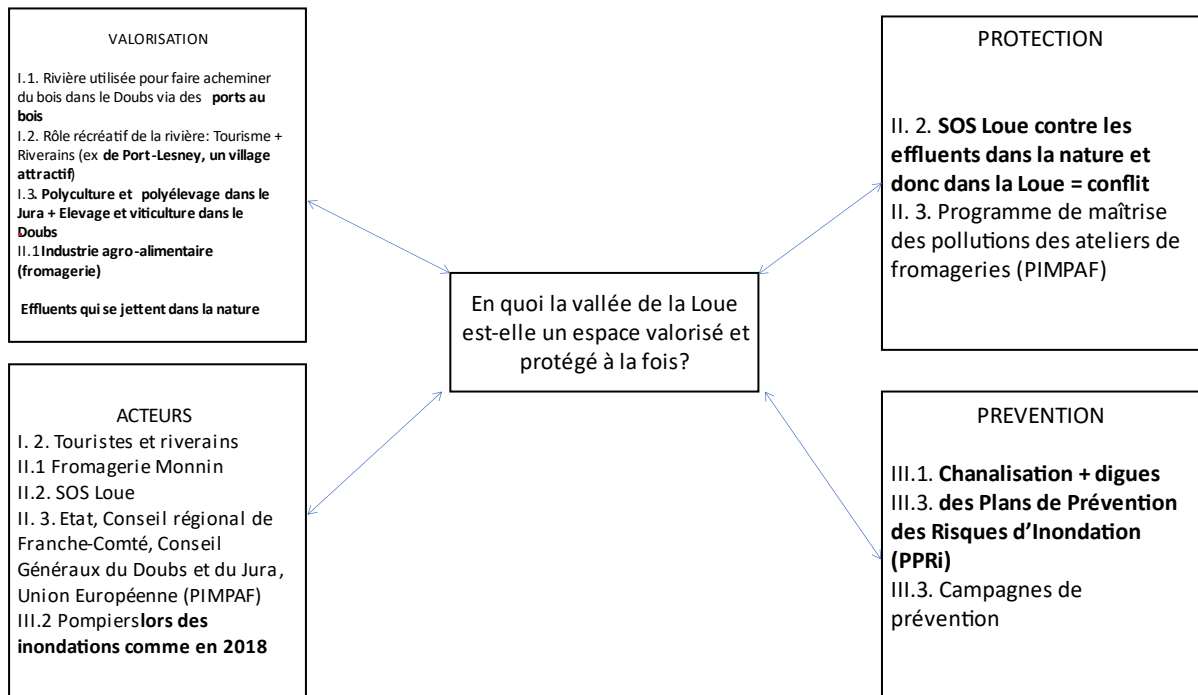
3/ Que met en place l'Etat (appliqué par les communes) pour limiter ce risque ? A quoi consiste-il ? Quelle autre initiative énoncée peut limiter ce risque ? (Doc 3).

Depuis 2001 et surtout 2008, les communes riveraines de la Loue font partie des Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI). Il interdit la construction de nouvelles habitations dans les zones les plus proches de l'eau et permet de maintenir des champs où l'eau s'écoulera lors des crues. De plus, il y a des campagnes de prévention pour rétablir une prise de conscience.

Après être passé dans les rangs pendant 20 minutes pour répondre aux questions des élèves, il ne restait plus que 50 minutes pour pouvoir corriger. J'ai alors distribué la base du tableau heuristique ci-dessous afin que les élèves ne notent pas les réponses des trois groupes entièrement mais uniquement des mots clefs ou des petites phrases de synthèse. Par exemple, pour la première question du I, au lieu de noter la réponse complète après mon explication, les élèves devaient seulement noter « Rivière utilisée pour faire acheminer du bois dans le Doubs via des ports au bois ». Ils devaient noter cette réponse dans la case « valorisation » puisque les radeliers utilisaient le cours de la rivière pour leur activité professionnelle.

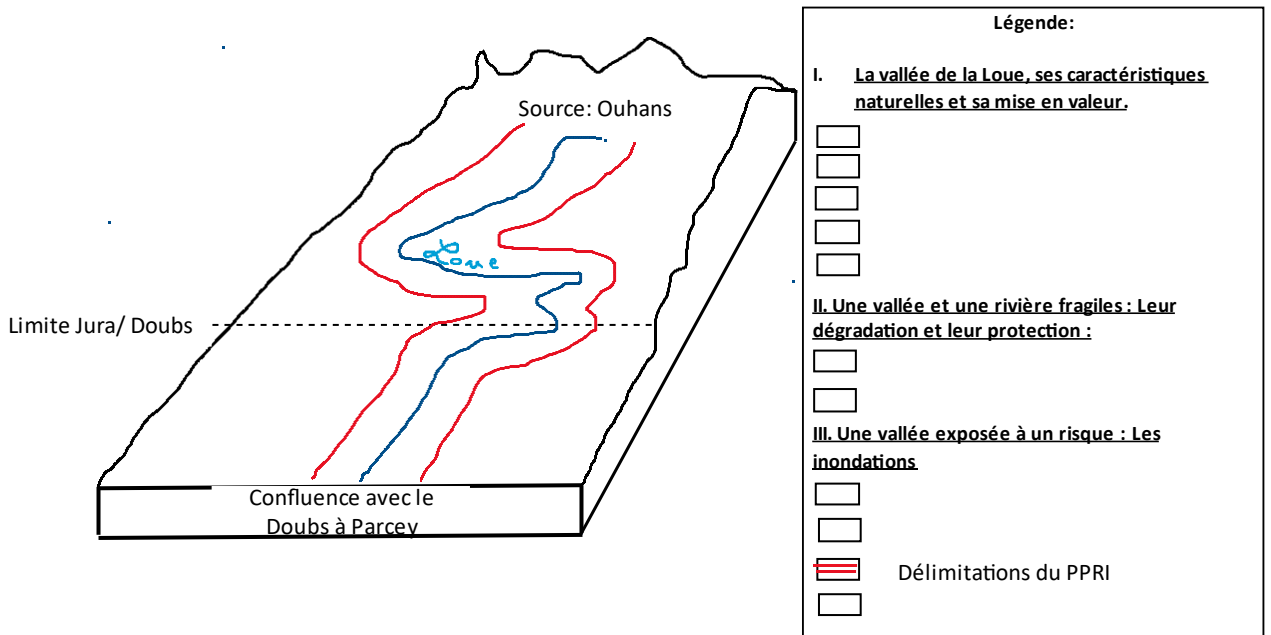


Voici la correction complète de cette carte mentale fléchée :



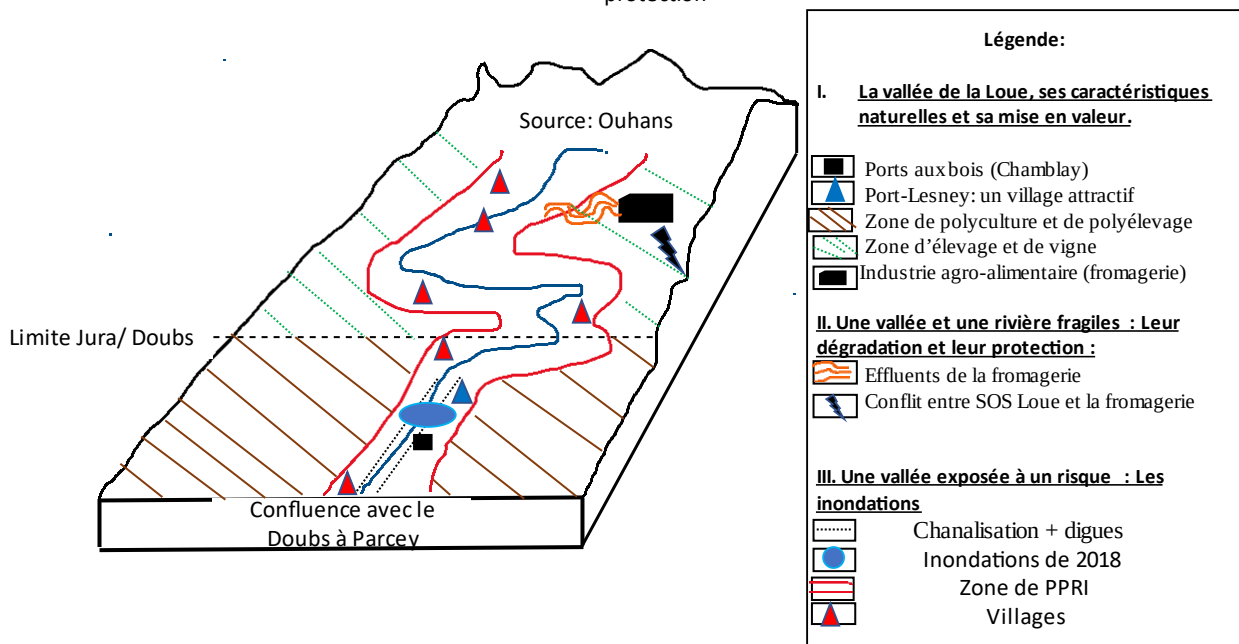
A ce niveau de l'activité, il ne restait plus que 25 minutes. Je leur ai alors distribué le croquis ci-dessous. Il était projeté au tableau afin que je le remplisse progressivement ainsi que sa légende en fonction de ce qu'ils venaient de marquer dans les différentes cases. Pour cette partie, je les ai énormément guidés. En effet, ils ne pouvaient pas localiser les lieux de manière autonome et même s'ils pouvaient trouver les figurés, j'ai préféré qu'ils suivent ceux que j'avais choisis pour ne pas perdre trop de temps. A la fin des 90 minutes, les élèves avaient donc une vue d'ensemble des enjeux contemporains de la vallée en relation avec leur programme scolaire.

**La vallée de la Loue: Un espace entre valorisation
et protection**



Voici la correction complète :

La vallée de la Loue: Un espace entre valorisation
et protection



III.C. La réalisation de l'étude de cas par les élèves et les remédiations imaginées

Avant de montrer et de comparer quelques productions écrites des élèves, il sera question de voir les choses qui ont bien et moins bien fonctionnées selon Mme Juliette Muller qui était présente ce jour-ci. Aussi, un paragraphe concernera les remédiations imaginées par Mr Michel Vrac afin d'améliorer cette étude de cas introductive.

Concernant les choses positives, les élèves étaient très majoritairement investis. Ils ont fait et noté ce que j'attendais pendant ces 90 minutes dans le silence. Même si lors de la correction, j'ai dû rappeler à l'ordre des élèves au fond de la classe qui n'étaient plus attentifs et qui parlaient. Je leur ai simplement dit que la correction allait bientôt être terminée et que nous allions passer à autre chose. La partie III est celle qui s'est le mieux déroulée en termes d'investissement des élèves. Ils levaient globalement tous la main pour pouvoir répondre à mes questions qui servaient à remplir le croquis. Ils étaient même amusés quand nous devions localiser les villages sur la carte puisque ceux qui habitent dans le bassin versant étaient beaucoup plus à l'aise que les élèves de la région parisienne. Enfin, certains avaient des connaissances sur le sujet et posaient des questions qui n'étaient pas forcément en rapport avec les documents proposés. Par exemple, lors de l'activité, des élèves m'ont demandé pourquoi le pont de Chamblay avait été détruit en 2019. Aussi, à la fin du cours, un élève m'a demandé si la pollution de la Loue était dangereuse pour les ceux qui s'y baignent et ceux qui mangent les poissons de la rivière.

Pour ce qui est relatif aux aspects négatifs, selon Mme Muller, j'aurais dû présenter les documents aux élèves voire distribuer des feuilles de vocabulaire car certains mots sont assez peu employés comme « équarrir » dans le document I.1 ou « rivière à méandres » dans le document III.1. Ce dernier était probablement trop compliqué pour des secondes. Aussi, les questions étaient un peu trop fermées et il aurait été préférable que les élèves puissent plus argumenter leurs réponses. Mais les principaux reproches ont été faits pour la correction. En effet, Mme Muller regrette le fait que je n'ai pas illustré mes réponses alors que cela aurait été rendu facile par le diaporama, sachant que chaque rangée n'avait pas traité des deux autres parties et que donc, ils ne pouvaient pas aussi bien comprendre les parties qu'ils n'avaient pas étudiées. Ils se contentaient de noter les mots clefs dans le tableau. Enfin, pour le croquis, j'aurais dû être plus rigoureux concernant les règles cartographiques en rappelant davantage si les figurés utilisés étaient ponctuels, linéaires ou de surface.

Production d'un élève qui faisait partie de la première rangée (I) :

Etude de cas sur la vallée de la Loue

Définition des termes :

Une vallée est une dépression géographique.

Problématique :

En quoi la vallée de la Loue est-elle un espace valorisé et protégé à la fois ?

- 1) Le Jura est principalement composé de forêts. Les arbres étaient acheminés à Marseille pour construire des bateaux pour pouvoir circuler sur les axes maritimes (la méditerranée).
- 2) Port-Lesney a pour comme pour atouts : les vignes, les contreforts massifs, la Loue. Selon moi les touristes y viennent car ils veulent voir la nature et changer d'air.
- 3) Le type d'agriculture en majorité pratiqué dans le Jura est la polyculture. Pour le Doubs c'est la viticulture et le bétail. J'explique qu'il y a plus de vignes possible de faire de la polyculture dans le Jura selon son exposition et pour le Doubs il y a plus de pluie.

Un exemple local : l'étude de cas sur la rivière Loue, en Franche-Comté.

Encadré : La Loue est une rivière qui s'écoule dans le département du Doubs puis celui du Jura. Elle prend sa source dans le Doubs, à Ouhans, au niveau du massif Jurassien puis s'écoule sur 123 km jusqu'à Parcey, une commune qui se trouve dans la plaine du Jura.

I. La vallée de la Loue, ses caractéristiques naturelles et sa mise en valeur.

Document 1 : Le flottage des bois sur la Loue (Les radeliers). Source : www.pascal-morjart.com

En Franche-Comté, l'activité du flottage des bois par radeaux est liée à la conquête de la province par Louis XIV en 1678. C'est pour satisfaire à l'ambitieuse politique de construction navale de Louis XIV que Colbert promulgue l'ordonnance royale de 1669 qui régle la gestion des forêts de France. A cette époque la Franche-Comté est la province la plus boisée (40% du territoire). Les bois destinés à la Marine Royale, issus des forêts comtoises, sont donc tout naturellement dirigés vers les arsenaux de Marseille et Toulon. Des bûcherons spécialistes d'armement désignés : Chamblay, Ouhans, Parcey sur la Loue, Crisey, Fallévans sur le Doubs. Le flottage des bois était le seul moyen de diriger ces matériaux jusqu'aux arsenaux méditerranéens en empruntant le bassin rhodanien. Les vallées du Doubs, la Saône, la Loue, l'Ain sont des voies royales pour assurer ce mode de transport.

Document 2 : Atouts touristiques de Port-Lesney

Port-Lesney est un village plutôt gâté par la nature : les premiers contreforts du massif, tapissés de bois et de vignes, le vieux pont (...). Sans oublier la Loue, rivière privilégiée pour la pêche, ses restaurants réputés, la baignade (au pont de Port-Lesney, baignade non surveillée) et la promenade. Le village est traversé par de très nombreux sentiers pédestres et cyclo.

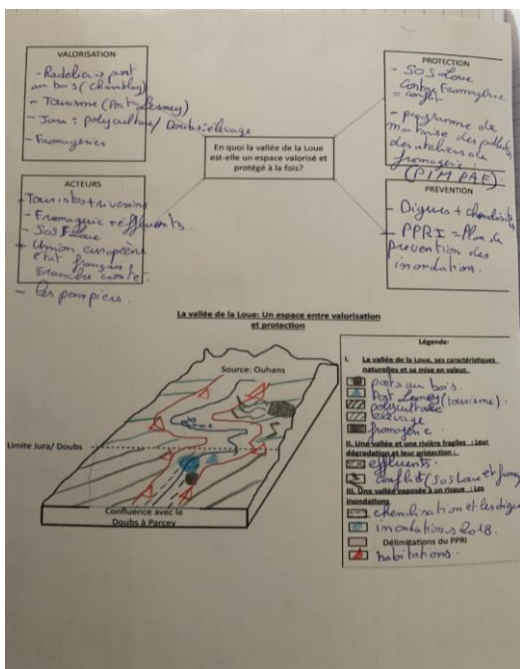
Source : www.jura-tourism.com

Document 3 : Les différents types d'agriculture dans la vallée de la Loue en 2010. Source : Géoclip.

Au XVIIe siècle, de quoi était principalement composée la Franche-Comté ? Pourquoi les arbres étaient acheminés à Marseille et comment ? (Itinéraire, moyen de transport...)

Quels sont les atouts de Port-Lesney ? Selon vous, y a-t-il que des touristes qui viennent dans ce genre de villages ?

Selon la carte, quel type d'agriculture est plutôt pratiqué dans la partie du Jura (qui correspond globalement à la partie à l'Ouest) et quelle est celle du Doubs ? Comment expliquez-vous cette différence ?



Cette première production montre que l'élève a globalement été très attentif puisque peu de choses sont à lui reprocher. Si l'élève a commencé à écrire les définitions principales du sujet projetées au tableau et a dû s'interrompre instantanément, c'est parce que j'ai expliqué un peu trop tard qu'il n'était pas nécessaire de les copier mais seulement d'écouter. Cependant, il n'a pas su expliquer comment étaient acheminés ces arbres. Aussi, il n'a pas exactement compris la question 2. En effet, il a expliqué

pourquoi des touristes étaient attirés par cet endroit mais n'a pas su dire si d'autres individus pouvaient profiter de ce village et de la rivière. J'attendais qu'ils puissent se rendre compte que les riverains ou même des excursionnistes des villes voisines s'y rendent pour des très courtes durées. Enfin, la question 3 était probablement la moins évidente de cette grande partie mais l'élève a bien compris la relation entre le dénivelé et les types d'agriculture.

Production d'un élève qui faisait partie de la troisième rangée (II) :

Étudie le cas de la vallée de la Loire :

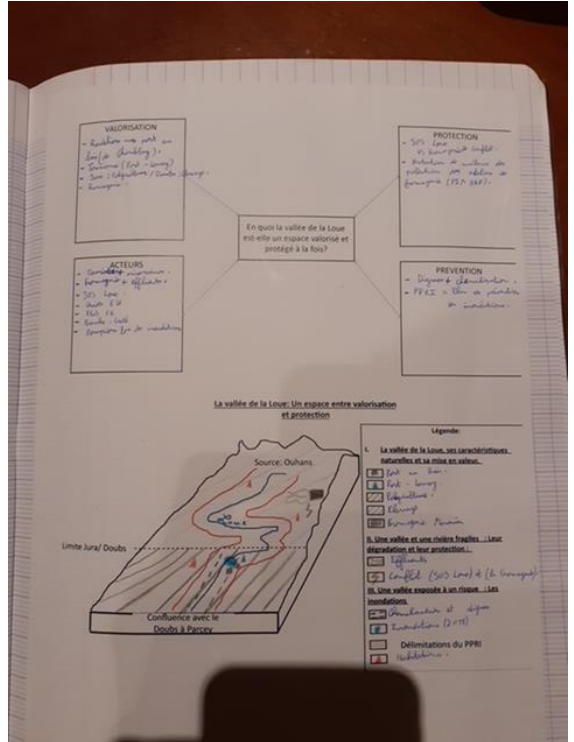
En quoi la vallée de la Loire est-elle un espace valorisé et protégé à la fois ?

Question 1 :

Le risque dans la vallée est la pollution des eaux. On se souvient de pollution industrielle. Il est en cause par la relation d'opposition et la formation terrain qui apporte une eau douce et limpide.

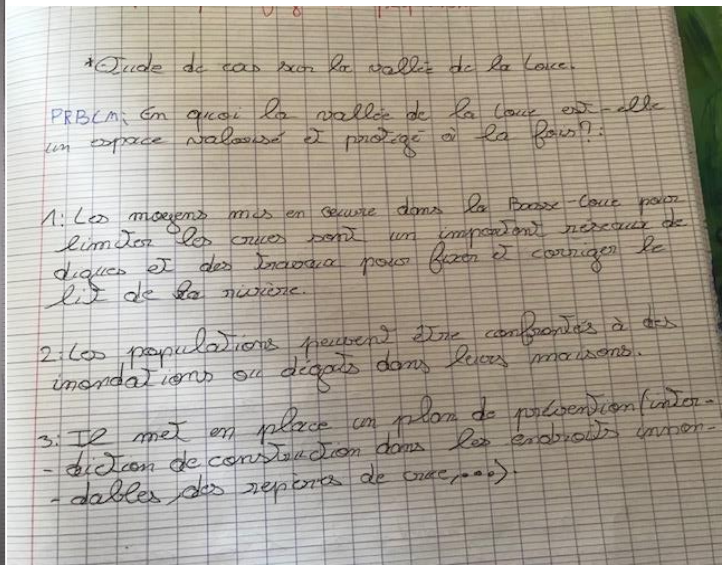
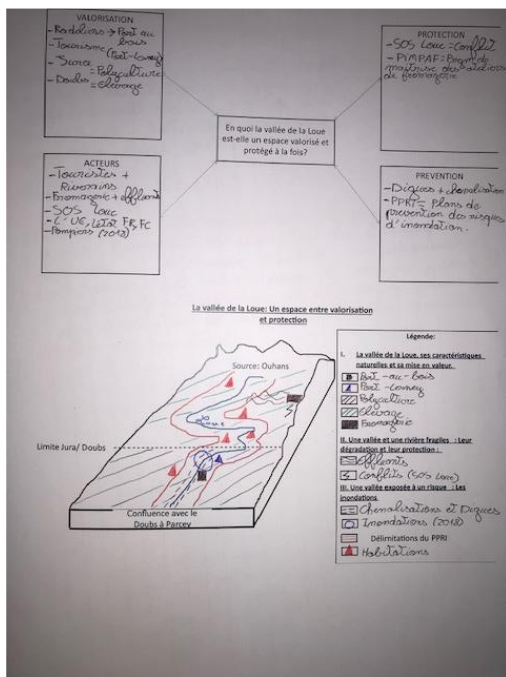
2) Les risques de pollution sont une cause de fait que la formation apporte dans son réseau de et apporte dans la Loire, la qui pose à la contamination. Les risques de la pollution (la Loire) sont que les informations sur cette pollution sont insuffisantes et l'absence de tout son intérêt, les actions sont même pas mises.

3) Les actions qui visent à limiter la pollution sont : Après le 1er tour, état, conseil régional de P.C., conseil général de Doubs. Jean et Marie-Eli depuis le programme de 1991 à 2002. C'est et a de suite en 88% de la formation recouverte ont fait les travaux existants.



Cet élève a très bien compris l'ensemble des documents également. Dans sa première réponse, il a qualifié le risque de « sanitaire », ce qui est juste mais Florie Cuinet et moi attendions plutôt qu'il dise que c'était un risque « industriel ». Enfin, il a pris le temps d'expliquer, de développer très justement ses deux autres réponses.

Production d'un élève qui faisait partie de la troisième rangée (III) :



La remarque principale à faire ici est que l'élève n'a pas assez développé ses idées même si pourtant, il avait compris le sens des documents.

Remédiations :

Après avoir parlé de ce cours avec Mr Vrac, nous avons imaginé quelques remédiations afin que le cours soit davantage compréhensible et les écueils rencontrés soient évités. Tout d'abord, pour le choix des groupes, il aurait été possible de former des îlots par niveau afin de faire de la différenciation dans cette classe plutôt hétérogène. C'est-à-dire que les élèves jugés un peu moins à l'aise que les autres en géographie auraient pu travailler ensemble sur la partie II qui semble finalement être un peu plus simple que les deux autres. Pour les documents en eux-mêmes, Mr Vrac regrette le fait que j'ai privilégié le village de Port-Lesney au détriment d'Ormans. En effet, au-delà de la source, les touristes sont attirés par le village de Gustave Courbet et donc autour de l'aspect sauvage de la rivière qu'il a réussi à véhiculer en Europe. Aussi, le document II.2 est trop court, du moins il n'y a pas assez d'informations. En effet, il aurait été intéressant de montrer comment s'est défendue la fromagerie suite aux accusations d'SOS Loue. Ce conflit d'usage n'était donc pas assez complet. Enfin, le document III.1 qui n'a pas été très bien compris par les élèves aurait dû contenir des définitions ou aurait dû être présenté davantage. Concernant la mise en commun, si cette partie est celle qui a le moins bien fonctionné, cela s'explique par le fait qu'il manquait tout d'abord au

moins deux cases dans le schéma heuristique. Une case « fragilité » aurait permis de mieux comprendre pourquoi certains acteurs protègent la rivière ou font de la prévention. Aussi, les désaccords entre SOS Loue et la fromagerie Monnin auraient dû être inscrits dans une case « conflits ». De plus, comme l'avait déjà dit Mme Muller, il aurait été préférable d'illustrer les réponses afin que les élèves se sentent plus concernés par les réponses des trois rangées lors de la correction. Par exemple, il aurait été pertinent de mettre en avant la vidéo qui montre les effluents de la fromagerie Monnin qui s'écoulent dans les prés en contre-bas. Enfin, pour le croquis, il aurait fallu effectivement insister sur l'importance des figurés en géographie.

Conclusion :

Au départ, nous nous étions demandé, comment l'état des lieux actuel de la Loue met-il en évidence la fragilité de cette rivière, face à l'anthropisation de sa vallée relativement dynamique ? Et de quelle manière, la dégradation croissante de la Loue depuis les années 1960 à cause de pratiques de plus en plus polluantes engendre-t-elle l'intervention d'un nombre croissant d'acteurs, afin de répondre aux défis environnementaux existants dans ce milieu franc-comtois ?

Pour pouvoir faire un état des lieux de la rivière, il fallait tout d'abord montrer les caractéristiques naturelles de sa vallée, sa valorisation depuis l'Antiquité et sa représentation dans l'imaginaire collectif par le biais du peintre Gustave Courbet notamment. Cela nous a permis de montrer qu'au-delà de l'anthropisation ancienne, la vallée reste relativement dynamique. En effet, la population qui avait augmenté au cours des années 1990 se maintient aujourd'hui. Aussi, les sols sont de plus en plus artificialisés par le biais de nouvelles activités du secteur tertiaire. L'économie résidentielle voire présenteielle se développent. Cette multifonctionnalité croissante renvoie à « La renaissance des espaces ruraux » dont font partie les villages autour de la Loue. Cela implique aussi une influence majeure de la ville de Besançon sur les activités dans la vallée. Si le tourisme reste une activité marginale, elle est en progression, notamment dans la moyenne vallée grâce à des villages attractifs comme Ornans. En matière de loisirs, au-delà des touristes, la rivière est aussi et surtout utilisée par les riverains ou par des excursionnistes bisontins. Cependant, ce dynamisme relatif se fait au détriment la qualité de l'eau de la rivière et par conséquent, au détriment de la faune, de la flore et des humains. C'est pourquoi elle est « fragile ». En effet, depuis la fin des années 1960, des riverains et certains chercheurs s'aperçoivent que les pressions anthropiques polluent la Loue. Le poids du réchauffement climatique n'est pas à négliger non plus. A tout cela, il faut ajouter un autre facteur, le fait que le sol soit karstique puisqu'il ne peut filtrer les pollutions. Les dégâts sont alors très concrets, par exemple, des études montrent que 80% des poissons ont disparu dans certains secteurs depuis les années 1960. Actuellement, des acteurs privés et publics se battent pour limiter les dégâts. Les directives publiques sont de plus en plus importantes, la protection de la Loue est devenue en l'espace de 50 ans, un enjeu régional, national et même européen. Derrière ces défis environnementaux, il y a donc une idée de développement durable. Mais l'idée d'ambivalence entre valorisation économique de la vallée et sa protection engendre des conflits entre les acteurs économiques et ceux qui veulent à tout prix protéger l'environnement. Il y a alors des compromis qui ne satisfont pas tous les acteurs et qui manquent de clarté. En plus, les tensions ne s'apaisent pas forcément puisque l'état biologique de la Loue continue de se dégrader. Les acteurs remettent la faute sur les autres constamment. Eric

Vindimian critique ce manque de bon sens. Cependant, une lueur d'espoir persiste puisque ce défi environnemental est de plus en plus pris en considération dans le débat public grâce aux études qui paraissent régulièrement. Enfin, cette thématique de la vallée de la Loue est compatible avec la question sur la France du Thème 1 du programme de géographie de seconde générale. Nous avons pu nous poser la question suivante avec les élèves : En quoi la vallée de la Loue est-elle un espace valorisé et protégé à la fois ? Ce paradoxe résume la situation de la Loue et de ce mémoire puisque nous pouvons imaginer que si les autorités voulaient que les eaux de la Loue redeviennent en très bon état, il faudrait qu'elles prennent des mesures drastiques au détriment de nombreux acteurs, ce qui paraît aujourd'hui, infaisable.

BIBLIOGRAPHIE

Dictionnaire :

A. ROUSSET, *Dictionnaire GEOGRAPHIQUE, HISTORIQUE et STATISTIQUE des communes de la Franche-Comté*, Tome I, 1854

Ouvrages :

Bernard Kayser, *La renaissance rurale : sociologie des campagnes du monde occidental*, Armand Colin, 1990.

Christian Lévêque, *Quelles rivières pour demain ?* Quae, 2006.

François Lassus, *La population en Franche-Comté au lendemain de la guerre de Trente Ans*, Belles lettres, 2005.

Guillaume Martin, Jean-Philippe Choisis, Julie Ryschawy, Marie-Angéline Magne, Polyculture-élevage, disponible sur : Polyculture-élevage – Dictionnaire d'agroécologie (dicoagroecologie.fr), consulté le 10/09/2021

Robert Chapuis, Patrick Mille, *Une aventure territoriale, la Haute Vallée de la Loue de la vigne, a l'usine et au patrimoine*, Presses universitaires de Franche-Comté, 2006.

Robert Francioli, *Les radeliers à Chamblay au 19^e siècle*. 2019.

Articles :

Amandine Gatien, François Laurent et Jeannine Corbonnois, *Pratiques agricoles et ressources en eau des vallées principales du bassin versant de la Maine : quelles représentations ?*, 2011, disponible sur : Pratiques agricoles et ressources en eau des vallées principales du bassin versant de la Maine : quelles représentations ? (openedition.org), consulté le 10/04/2021

Damien Femenias, Olivier Sirost, *Fleuves, estuaires, cours d'eau : représentations et pratiques*, disponible sur : [Fleuves, estuaires, cours d'eau : représentations et pratiques \(openedition.org\)](#), consulté le 10/04/2021

Francesca Di Pietro, Lotfi Mehdi, Clémence Chaudron et Fanny Moyon, *Le lit endigué de la Loire moyenne : de l'image de fleuve sauvage à la reconnaissance de son caractère anthropisé*, disponible sur : [Le lit endigué de la Loire moyenne : de l'image de fleuve sauvage à la reconnaissance de son caractère anthropisé \(openedition.org\)](#), consulté le 10/04/2021

Jean-François Fruget et Jeanne Dessaix, *Changements environnementaux, dérives biologiques et perspectives de restauration du Rhône français après 200 ans d'influences anthropiques*, 2003, disponible sur : Changements environnementaux, dérives biologiques et perspectives de restauration du Rhône français après 200 ans d'influences anthropiques. (openedition.org), consulté le 20/04/2021

Pierre Nouvel, *Le massif du Jura à l'époque romaine. Terre de frontière ou de peuplement ? État des données*, 2013, disponible sur : (PDF) Le massif du Jura à l'époque romaine. Terre de frontière ou de peuplement ? État des données (researchgate.net), consulté le 10/09/2021

Régis Barraud, Rivières du futur, *wild rivers* ?, 2011, disponible sur : Rivières du futur, wild rivers ? (openedition.org), consulté le 01/05/2021

Robert Chapuis, *Création et quasi-disparition du vignoble de Haute-Loue*, disponible sur : Création et quasi-disparition du vignoble de Haute-Loue (archives-ouvertes.fr), consulté le 15/10/15

Roger Dion, *Le vin d'Arbois au Moyen Age*, 1955, disponible sur : Le vin d'Arbois au Moyen Age - Persée (persee.fr), consulté le 15/10/21

Simon Calla, *DES POISSONS, DES HOMMES ET DES RIVIÈRES Sociologie d'un problème de pollution en Franche-Comté*, 2019, Sous la direction de Christian GUINCHARD Maître de conférences HDR à l'université de Bourgogne Franche-Comté, consulté le 10/09/2021

Vincent Capdepuy, Géraldine Djament-Tran, *Qu'est-ce que la géohistoire ?* Disponible sur : Qu'est-ce que la géohistoire ? – Carnet de géohistoire (hypotheses.org), consulté le 10/09/2021

Yves Poisnot, *Les incidences territoriales de la « mise en normes » des activités agricoles : un cas vosgien*, disponible sur : Les incidences territoriales de la « mise en normes » des activités agricoles : un cas vosgien | Cairn.info, consulté le 10/09/2021

Publications d'organismes :

« Article L210-1 - Code de l'environnement » Version en vigueur depuis le 25 août 2021, disponible sur : Article L210-1 - Code de l'environnement - Légifrance (legifrance.gouv.fr) consulté le 10/09/2021

Bulletin officiel de l'éducation nationale, *Programme d'histoire-géographie de seconde générale et technologique*, disponible sur : spe577_annexe1CORR_1063699.pdf (education.fr), consulté le 29/03/2021

Cabinet Reilé, *Suivi biologique de l'aménagement de la Morte des Fontaines - Commune de Chamblay*, 2008, disponible sur : Suivi biologique de l'aménagement de la Morte des Fontaines - Commune de Chamblay - Détail (developpement-durable.gouv.fr), consulté le 10/09/2021

Commission Locale de l'Eau, *Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux HAUT-DOUBS / HAUTE-LOUE*, disponible sur : plaquette_presentation_sage_haut-doubs_haute-louev2.pdf (gesteau.fr), consulté le 10/04/2021

Contrat de rivière Loue, disponible sur : Contrat de Rivière Loue (gesteau.fr), consulté le 10/04/2021

Création d'un « Pôle Karst » à l'échelle de la Bourgogne Franche-Comté et du Nord du bassin Rhône Méditerranée Corse, disponible sur : PK_Phase1_Auditions.pdf (orisk-bfc.fr), consulté le 10/09/2021

Département du Doubs : *Schéma départemental d'alimentation en eau potable du Doubs*, juin 2016, disponible sur : SDAEP25_synthese_Phase 1.pdf (doubs.fr), consulté le 10/04/2021

Des prélèvements d'eau essentiellement destinés à l'alimentation en eau potable, disponible sur : Des prélèvements d'eau essentiellement destinés à l'alimentation en eau potable - Portail internet DREAL Bourgogne-Franche-Comté (developpement-durable.gouv.fr), consulté le 22/10/21

Doubs Tourisme publie ses Chiffres-clés 2018 : une année record pour 2017 !, disponible sur : [Doubs Tourisme publie ses Chiffres-clés 2018 : une année record pour 2017 ! - Doubs Tourisme le blog pro](#), consulté le 20/10/21

DREAL, *Des prélèvements d'eau essentiellement destinés à l'alimentation en eau potable*, disponible sur : [Des prélèvements d'eau essentiellement destinés à l'alimentation en eau potable – Portail internet DREAL Bourgogne-Franche-Comté \(developpement-durable.gouv.fr\)](#), consulté le 10/04/2021

Eric VINDIMIAN, *Avis sur le diagnostic des causes des perturbations de la Loue et des rivières comtoises*, mai 2015, disponible sur : [2015-06-09Avis diagnostic Loue pour remarques2.pdf \(doubs.gouv.fr\)](#), consulté le 10/04/2015

ETUDE BILAN, EVALUATION ET PROSPECTIVES DU CONTRAT DE RIVIERE LOUE (1999 – 2003 – 2011), disponible sur : [charte graphique \(gesteau.fr\)](#), consulté le 10/04/2021

Gilles Sene, *Pollutions et mortalité piscicole des poissons de la Loue*, 2010, disponible sur : [PROJET DE COMPTE RENDU \(maison-environnement-franchemte.fr\)](#), consulté le 10/09/2021

La Directive-cadre européenne sur l'eau, disponible sur : [fr.pdf \(europa.eu\)](#) consulté le 10/09/2021
La qualité des rivières, 2019, La qualité des rivières | Eaufrance, consulté le 10/09/2021

L'eau en Europe devient plus propre, mais des problèmes importants subsistent, 2018, disponible sur : [L'eau en Europe devient plus propre, mais des problèmes importants subsistent — Agence européenne pour l'environnement \(europa.eu\)](#), consulté le 10/09/2021

Le Pôle Karst, disponible sur : [Le Pôle Karst - Portail internet DREAL Bourgogne-Franche-Comté \(developpement-durable.gouv.fr\)](#), consulté le 10/09/2021

OCE : Loue et rivières comtoises: situation complexe, données médiocres, zone d'ombre sur la pêche, 2017, disponible sur : [Loue et rivières comtoises: situation complexe, données médiocres, zone d'ombre sur la pêche - Observatoire de la Continuité Ecologique \(continuite-ecologique.fr\)](#), consulté le 20/04/2021

Révision du Cahier des charges du Comté, MESURES APPROUVÉES PAR L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU CIGC RÉUNIE LE 29 JUIN 2018 ET LE 28 JUIN 2019, 2019, disponible sur : [revision_du_cahier_des_charges_du_comte_juin_2019-.pdf \(comte-morbier.com\)](#), consulté le 10/09/2021

SITOGRAPHIE

Algues brunes: les proliférations hivernales, 2016, disponible sur [Algues brunes: les proliférations hivernales | SOS Loue et Rivières Comtoises \(soslr.com\)](#), consulté le 10/09/2021

Anthony Soares, *Aux origines du Val d'Amour*, disponible sur : [Aux origines du Val d'Amour - Hebdo 39 - Toute l'actualité et l'information du Jura](#), consulté le 10/09/2021

Assèchement du Doubs: état des lieux le 20 août, 2018, disponible sur : [Assèchement du Doubs: état des lieux le 20 août | SOS Loue et Rivières Comtoises \(soslr.com\)](#), consulté le 10/09/2021

Cabinet Reilé, *Suivi biologique de l'aménagement de la Morte des Fontaines*, 2013, disponible sur : [Chamblay-Derogation especes protegees oct2013 cle26a143.pdf \(developpement-durable.gouv.fr\)](#), consulté le 20/10/21

Christophe Mey, *L'intensification de l'agriculture, principale cause de la pollution de la Loue selon des chercheurs bisontins*, 2020 , disponible sur : [L'intensification de l'agriculture, principale cause de la pollution de la Loue selon des chercheurs bisontins \(francebleu.fr\)](#), consulté le 10/09/2021

Claire Konig, *Cavités karstiques : les grottes les plus visitées*, 2018, disponible sur : [Cavités karstiques : les grottes les plus visitées | Dossier \(futura-sciences.com\)](#), consulté le 10/09/2021

Délia Balland, *La Loue, impétueuse et fragile*, disponible sur : [La Loue, impétueuse et fragile - Le Pèlerin \(lepelelerin.com\)](#), consulté le 10/04/2021

Eric Vindimian, *Propositions de mesures pour le territoire d'excellence environnementale de la Loue et des rivières comtoises*, 2016, disponible sur : [010053-01 RapportDefintif.pdf \(doubs.gouv.fr\)](#), consulté le 14/04/2021

Franceinfo, *Le blog de la Loue et des rivières comtoises*, disponible sur : [Le Blog De La Loue Et Des Rivières Comtoises | Déboires Et Espoirs, Actions Et Stagnations, Souvenirs Et Délices. La Loue, C'est Tout Cela à La Fois ! \(francetvinfo.fr\)](#) , consulté le 10/04/2021

François Degiorgi, Pierre-Marie Badot, *l'Étude de l'état de santé des rivières karstiques en relation avec les pressions anthropiques sur leurs bassins versants*. 2020, disponible sur : [RivièresKarstiquesBilanSynthèse_160220V4 \(soslr.com\)](#), consulté le 10/09/2021

Fred Jimenez, *Toute la vérité sur la Loue et ses pollutions*, 2020, Franche-Comté | Environnement. [Toute la vérité sur la Loue et ses pollutions \(estrepublikain.fr\)](#), consulté le 10/09/2021

Géologie Massif du Jura, traces de dinosaures et histoire, disponible sur : [Géologie Massif du Jura, traces de dinosaures et histoire - Jura Tourisme \(jura-tourism.com\)](#), consulté le 15/10/21

Gilles Fumey, *Le calcaire et le terroir. Gustave Courbet, peintre géographe*, disponible sur : [calcaire-terroir-courbet.pdf \(cafe-geo.net\)](#), consulté le 20/10/21

Guillaume Clerc, *Un collectif de protection des rivières accusé d'« agri-bashing » par le préfet et les syndicats agricoles, juin 2021*, disponible sur : [Un collectif de protection des rivières accusé d'« agri-bashing » par le préfet et les syndicats agricoles - Basta!](#), consulté le 25/10/21

Histoire du Cal d'Amour, disponible sur : [Histoire du Val d'Amour - Un territoire historiquement](#)

contesté (coeurvaldamour.fr), consulté le 10/09/2021

Isabelle Brunnarius, *Dans quel état seront les rivières comtoises en 2045-2065 ?*, 2016, disponible sur : [Dans Quel état Seront Les Rivières Comtoises En 2045-2065 ? | Le Blog De La Loue Et Des Rivières Comtoises \(francetvinfo.fr\)](#), consulté le 10/09/2021

Isabelle Brunnarius, *Gustave Courbet, acteur économique de la vallée de la Loue*, 2014, disponible sur : [Gustave Courbet Acteur économique De La Vallée De La Loue | Le Blog De La Loue Et Des Rivières Comtoises \(francetvinfo.fr\)](#), consulté le 10/09/2021

Jacques Bretel, *Le tournoi de Chauvency, 1285*, disponible sur : [Le Tournoi de Chauvency \(free.fr\)](#), consulté le 10/09/2021

Jean-Pierre Herold, *Canicules et sécheresses estivales : conséquences sur la répartition des populations piscicoles, le cas de la Loue*, 2018, disponible sur : [Modele \(soslr.com\)](#), consulté le 20/10/21

Jean-Pierre Hérold, *Dérive climatique, ses effets sur la vie d'une rivière : la Loue*, septembre 2019, disponible sur : [Dérive climatique, ses effets sur la vie d'une rivière : la Loue | France Nature Environnement 25-90 Doubs et Territoire de Belfort \(fne2590.org\)](#), consulté le 10/04/2021
Jura environnement : les producteurs de lait à Comté dénoncent l'acharnement de SOS Loue, 2021, disponible sur [Jura environnement : les producteurs de lait à Comté dénoncent l'acharnement de SOS Loue | Voix du Jura \(actu.fr\)](#), consulté le 10/09/2021

Karine Jourdant, *Jura. Les agriculteurs déplorent de cruels besoins en eau, avril 2011*, disponible sur : [Jura. Les agriculteurs déplorent de cruels besoins en eau \(leprogres.fr\)](#), consulté le 20/10/21

La Gaule du Val d'Amour, disponible sur : [Bienvenue à Chamblay - La Gaule du Val d'Amour](#), consulté le 28/09/21

La Grande Saline : une histoire unique... disponible sur : [1200 ans d'histoire - La Grande Saline | Salines de Salins les Bains](#), consulté le 10/09/2021

La politique environnementale européenne : un rôle majeur d'impulsion, des résultats inégaux, disponible sur : [La politique environnementale européenne : un rôle majeur d'impulsion, des résultats inégaux - La fabrique écologique \(lafabriqueecologique.fr\)](#), consulté le 10/09/2021

La source de la Loue, 2010, [LA source de la Loue \(lieux-insolites.fr\)](#), consulté le 10/09/2021

Leila Marchand, *L'eau des rivières françaises dans un « état calamiteux », octobre 2017*, disponible sur : [L'eau des rivières françaises dans un « état calamiteux » | Les Echos](#), consulté le : 21/10/21

Le progrès, *Contrat de rivière Loue : 45 millions d'euros investis en sept ans*, juillet 2011, disponible sur : [Environnement. Contrat de rivière Loue : 45 millions d'euros investis en sept ans \(leprogres.fr\)](#), consulté le 20/04/2021

Les producteurs de lait à Comté dénoncent l'acharnement de SOS Loue, mai 2021, disponible sur : [Jura environnement : les producteurs de lait à Comté dénoncent l'acharnement de SOS Loue | Voix du Jura \(actu.fr\)](#), consulté le 20/10/21

Les sentiers de Courbet - La source de la Loue – Ouhans, disponible sur : [Parcours marche - Les sentiers de Courbet - La source de la Loue - Ouhans - Ouhans \(cirkwi.com\)](#) consulté le 10/09/2021

L'histoire du comté, disponible sur : Comté : histoire (androuet.com), consulté le 10/09/2021

Loue, Dessoubre... pour toutes les rivières comtoises, le même combat, aout 2020, disponible sur : [Loue, Dessoubre... pour toutes les rivières comtoises, le même combat | SOS Loue et Rivières Comtoises \(soslrc.com\)](#), consulté le 20/10/21

Luce Malverti, *Étude des colmatages minéraux et algaux des fonds de la Loue (25): conséquences sur les compartiments biologiques*, disponible sur : [Malverti\(CE\) EtudeColmatageLoue 2011.pdf](#), consulté le 20/04/2021

Marc Bettinelli, *Pourquoi le comté est accusé de polluer les prairies et rivières de Franche-Comté ?*, 2020, disponible sur : Le Monde, Pourquoi le comté est accusé de polluer les prairies et rivières de Franche-Comté (lemonde.fr), consulté le 10/09/2021

Marie-Anne Rouquier, *L'or blanc de Franche-Comté : une histoire de sel*, 2019, disponible sur : L'or blanc de Franche-Comté : une histoire de sel | Banque de France (banque-france.fr) consulté le 10/09/2021

SOS Loue et Rivières Comtoises, *Présentation – La Loue*, disponible sur : [Présentation – La Loue | SOS Loue et Rivières Comtoises \(soslrc.com\)](#), consulté le 10/04/2021

UNE HISTOIRE PRESTIGIEUSE, disponible sur : Site Officiel des Vins du Jura - Comité Interprofessionnel des Vins du Jura (jura-vins.com), consulté le 10/09/2021

Vallée de la Loue : Ce qui a changé dix ans après les mortalités de poissons de 2009, 2020, disponible sur : Vallée de la Loue : Ce qui a changé dix ans après les mortalités de poissons de 2009 – YouTube ; consulté le 10/09/2021

Table des figures :

Figure 1 : L'hydrosystème Loue. Source : Contrat de Rivière Loue (gesteau.fr)	7
Figure 2 : Gustave Courbet : La Vallée de la Loue par temps d'orage, 1849. Source : Wikipedia.org	9
Figure 3 : Photographie d'une partie de la reculée de la Loue, au niveau des gorges de Nouailles. Source : Vallée de la Loue - Reculée de la Loue — Wikipédia (wikipedia.org)	13
Figure 4: Représentation synthétique d'un système karstique. Source : Encyclopédie de l'environnement (encyclopedie-environnement.org)	14
Figure 5: Sectorisation du bassin de la Loue selon les domaines hydrogéologiques. Source : Bilan contrat rivière du cabinet Reilé (2013).	15
Figure 6 : Histoire de la mobilité de la Basse-Loue. Source : Contrat de rivière Loue.	18
Figure 7: Photographie aérienne de Champagne-sur-Loue, le 23 janvier 2018. Source : Crue Loue Jura 2 - Vidéo Dailymotion	20
Figure 8: Les principales voies et le réseau urbain antique du Jura. Par P. Nouvel (université de Franche-Comté).	22
Figure 9: Photographie du château de Cléron. Source : Chateau de Cleron 02 - Château de Cléron — Wikipédia (wikipedia.org)	23
Figure 10: Exposition sur les radeliers de la Loue à Chamblay, par Robert Francioli (à droite), en août 2021.	27
Figure 11: Vue d'Ornans, Gustave Courbet, 1852-1858, Metropolitan Museum of Art, New York	29
Figure 12: Le Ruisseau du Puits-Noir, vallée de la Loue (1855), au National Gallery of Art de Washington.	30
Figure 13: Taux de variation annuel moyen de la population entre 2012 et 2017. (géoclip)	32
Figure 14: Typologie des soldes naturel et migratoire apparent entre 2012 et 2020.(géoclip)	32
Figure 15: Taux d'évolution de la superficie des territoires artificialisés entre 2000 et 2006. Géoclip	33
Figure 16: Typologie des espaces ruraux. Géoclip.	35
Figure 17: Typologie thématique des campagnes « paysage ». Géoclip.	36
Figure 18: Orientation technico-économique 2010. Géoclip.	37
Figure 19: Photographie aérienne de Mont sous Vaudrey en 2006. Source : Google Earth.	38
Figure 20: Photographie aérienne de Mont sous Vaudrey en 2020. Source : Google Earth.	39
Figure 21: Photographie du la berge sur la rive gauche de Port-Lesney en août 2014. Source : Port-Lesney, village du Jura. - Publications Facebook	41
Figure 22: « «Cliff Jumping » à partir de l'ancien pont de Chamblay en 2017. Source : CLIFF JUMPING - Pont de Chamblay Jura - 2017 - YouTube	41
Figure 23: Capture d'écran représentant le marketing territorial du Jura et du Val d'Amour. Source : www.jura-tourism.com	42
Figure 24: Nombre de terrains de camping de 2020. Source : Géoclip.	43
Figure 25: Photographie des services proposés par la base de canoé-kayak d'Ounans. Source : Groupes - Val'Nature (valnature.eu)	44
Figure 26: Photographie de la Loue en janvier 2021. Source : www.fne-bfc.fr.	49
Figure 27: Carte de la France karstique. Source : www.futura-sciences.com.	53
Figure 28: Concentration moyennes en nitrates dans les eaux souterraines en 2011. Agences de l'eau. Essentiels sur l'environnement (developpement-durable.gouv.fr)	54
Figure 29: Tracé de la reconnexion entre le lit de la Loue et la Morte des Fontaines. Source : Chamblay-Derogation especes protegees oct2013 cle26a143.pdf (developpement-durable.gouv.fr)	59
Figure 30: Etat du chenal d'aménée en 2013. Source : Chamblay-Derogation especes protegees oct2013 cle26a143.pdf (developpement-durable.gouv.fr)	59
Figure 31: Capture d'écran du reportage France 3 « Vallée de la Loue, ce qui a changé dix ans après les mortalités de poissons de 2009 ». Source : SOS Loue et Rivières Comtoises.	61
Figure 32: Ventes de Comté en France, en tonnes par an. Source : Le Monde.	65

Table des matières :

Remerciements :	3
Sommaire :	4
Introduction :	6
I. Anthropisation et évolution des paysages de la vallée de la Loue	16
I.A. L'écoulement des eaux de la rivière dirigé par la nature mais aussi par les humains	16
I.A.1. L'importance des structures géologiques dans le cours de la rivière	16
I.A.2. L'hydrogéologie et d'hydrologie de la rivière.....	19
I.A.3. L'influence du climat océanique et continental sur l'hydrologie	21
I.B. Une approche géohistorique de la vallée	22
I.B.1. Peuplement et contrôle de la vallée depuis l'Antiquité.....	22
I.B.2. Les sols du bassin et la rivière utilisés comme ressource économique : des aménagements qui composent le paysage	26
I.B.3. L'influence de Courbet pour la représentation de la Loue en Europe.....	30
I.C. La vallée contemporaine dynamique mais inégalement attractive.....	33
I.C.1. Une population qui utilise les ressources en eau de la rivière.....	33
I.C.2. Un bassin versant multifonctionnel ?.....	37
I.C.3. Le rôle récréatif de la rivière et l'importance du tourisme dans la vallée	42
II. Les conséquences dues à l'anthropisation de la vallée et au réchauffement climatique peuvent-elles être limitées ?	49
II.A. La qualité de l'eau qui se dégrade au détriment de la faune, de la flore et des humains	49
II.A.1. Une eau de plus en plus exploitée, polluée et qui se réchauffe.....	49
II.A.2. Les effets de cette pollution sur la biodiversité de la rivière	52
II.A.3. Comparaison de l'état de la Loue et de ses représentations avec d'autres rivières françaises.....	55
II. B. Les politiques et les initiatives menées par différents acteurs pour lutter contre ces phénomènes	58
II.B.1 : Une vallée de plus en plus encadrée et réaménagée par des institutions locales ou environnementales	58
II.B.2. Le rôle majeur des acteurs privés tel que les ONG ou même les riverains pour que la Loue ne soit plus « malade ».....	62
II.B.3. Un enchevêtrement de règles et un manque de coordination entre les acteurs qui se fait finalement au détriment de la rivière ?	64
II.C. Les conflits liés aux restrictions et les perspectives.....	65
II.C.1 Les « accusés » qui se défendent face aux accusations qui sont faites à leur encontre.....	65
II.C.2. Une multifactorialité des causes qui provoque « le report par chacun des responsabilités sur les autres » ?(E.Vadimian).....	68
II.C.3. Quelles perspectives pour la Loue ?	70
III. Insérer la thématique de la vallée de la Loue dans une séquence de cours du secondaire	75
III. A. Intégrer une étude de cas sur la vallée de la Loue en seconde générale	75
III. B. L'étude de cas en théorie et son application au lycée Victor Considérant de Salins-les-Bains	76
III.C. La réalisation de l'étude de cas par les élèves et les remédiations imaginées	88
Conclusion :	94
BIBLIOGRAPHIE	96
SITOGRAFIE	99
Table des figures :	103
Table des matières :	104

