



Crédits photo : Jonas Blanc

Planification et mise en œuvre de zones de détente aux abords des cours d'eau

Comment intégrer la présence de l'humain dans l'espace réservé aux eaux de l'Areuse ?

Jonas Blanc

Février 2024

Domaine Ingénierie et Architecture

Master conjoint UNIGE-HES-SO en développement territorial

Orientation Urbanisme opérationnel

Directeur : Philippe Convercey

Experts : Denis Moritz et Eric Sivignon

Mémoire n°1080



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

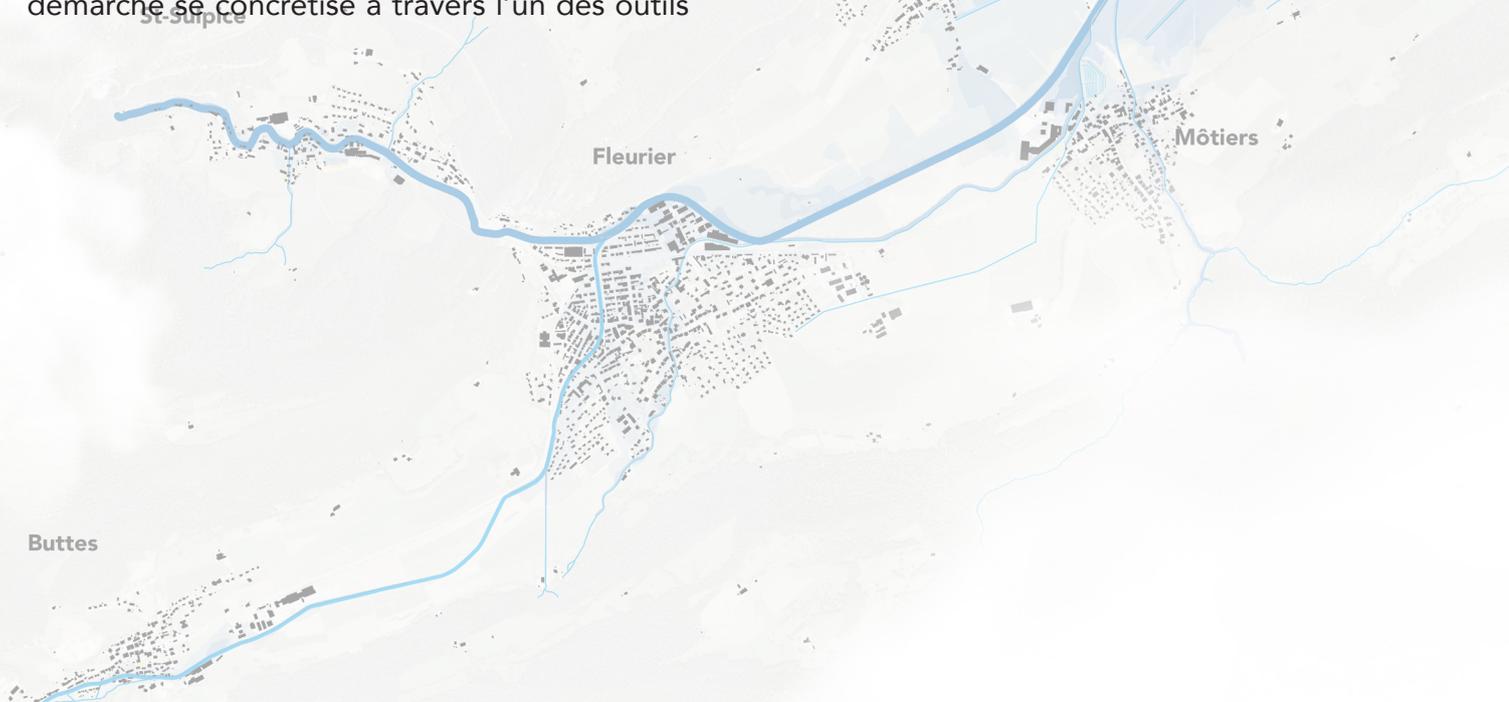
Résumé

L'aménagement des eaux se résume-t-il désormais à des préoccupations écologiques et à la protection contre les crues ? Il est vrai que près de 50 % des cours d'eau du plateau suisse ont perdu leur morphologie naturelle. La revitalisation de ces tronçons est même devenue un objectif majeur inscrit dans la politique environnementale fédérale. Il est également vrai que la fréquence croissante d'intempéries fortes engendre des dégâts de plus en plus importants par le biais des cours d'eau ou du ruissellement. Cependant, face aux défis du réchauffement climatique, c'est une gestion globale et intégrée de l'eau qui s'impose. Une pression forte s'exerce sur ces milieux et se matérialise notamment par l'attrait que suscitent les rives naturelles et l'eau auprès des populations riveraines. C'est sur l'Areuse, dans la commune du Val-de-Travers, que ces réflexions prennent forme. En tenant compte du cadre réglementaire fédéral et cantonal, ainsi que des interactions complexes qu'entretient un cours d'eau avec son environnement, il est devenu évident que seule une planification stratégique pluridisciplinaire peut faire converger ces différentes thématiques vers une vision unifiée et partagée de ce territoire. Les aménagements en faveur de la population y sont naturellement intégrés. Cette démarche se concrétise à travers l'un des outils

de l'aménagement du territoire, à savoir le plan directeur régional sectoriel. Ce plan définit l'ensemble des mesures à mettre en œuvre sur tout le territoire analysé et propose un séquençage des interventions par tronçon, selon un ordre de priorité défini. Le coût des mesures jugées prioritaires a été estimé - par analogie avec des projets similaires - à un montant de 26,6 millions, pour un investissement planifié sur les 20 prochaines années.

Le financement de ces mesures est réparti entre la Confédération, le Canton et la commune. Afin de doter le Val-de-Travers d'une marge de manœuvre financière suffisante, il est suggéré de créer un fonds alimenté par le centime eau, couvrant ainsi la part communale.

En conclusion de ce document, des esquisses d'aménagements sur deux secteurs distincts sont proposées. L'objectif est de donner une idée du devenir de ces lieux en cas de mise en œuvre des mesures. Sous la forme de schémas d'intentions, les aménagements proposés pour le centre de Fleurier ainsi que l'île de l'Areuse visent à renouer des liens étroits entre l'anthroposphère et un cours d'eau renaturé.





Sauf mention claire, toutes les cartographies, les photos et les croquis ont été réalisés dans le cadre de ce travail par Jonas Blanc.

Les couches de data shapefiles proviennent du SITNE ou de Swisstopo. Ces données ont également été utilisées dans la construction des graphiques.

Table des matières

INTRODUCTION	5
QUESTION DE RECHERCHE	6
CADRE THÉORIQUE	7
Les cours d'eau	
La notion de territoire de proximité	
L'humain dans son écosystème	
CADRE LÉGAL	18
Un écosystème juridique	
PLANIFICATION TERRITORIALE	24
Une stratégie d'étage	
POSTULAT	32
Le don de la vision	
MÉTHODOLOGIE	33
Comment faire	
PLAN DIRECTEUR REGIONAL SECTORIEL DE L'AREUSE ET DE SES ABORDS	34
Introduction	
Procédure et organisation	
Premiers pas sur ce territoire	
Considérations liminaires	
Constats	
Objectifs	
Concept	
Mesures	
Fiches par séquence	
Financement et coûts	
Carnet d'intentions	
CONCLUSION	134
REMERCIEMENTS	135
BIBLIOGRAPHIE	136
ANNEXES	142

Introduction

Il est largement reconnu qu'en Suisse, une grande partie des cours d'eau a été considérablement corrigée et modifiée. En dessous de 600 mètres d'altitude, 46% d'entre eux présentent une morphologie considérée comme très altérée (Weissmann et al., 2009). C'est également un ensemble de milieux humides qui sont devenues rares, entraînant une perte notable en terme de biodiversité.

La correction des cours d'eau était déjà largement pratiquée dès le Moyen-Âge, l'eau jouant un rôle crucial dans l'évolution culturelle et économique de la Suisse en tant que voie de communication ou source d'énergie.

Ces deux derniers siècles ont vu l'industrialisation se propager rapidement avec l'augmentation de la population, exigeant une réorganisation territoriale pour produire davantage d'énergie, remettre les terres agricoles, agrandir les zones à bâtir et, par conséquent, protéger le pays des inondations. Cela a nécessité d'importants travaux de correction fluviale (Vischer, 2006).

Une prise de conscience plus générale dans les années 1960 de l'impact du progrès, en particulier sur les cours d'eau, a incité le législateur Suisse à les protéger. Un long processus de mise à jour de la législation s'est alors mis en place. En 1966, avec l'entrée en vigueur de la Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN), un pas important a été franchi pour la mise en œuvre de mesures de revalorisation de la nature et du paysage (Bisang et al., 2000).

En 2011, la troisième révision de la loi sur la protection de l'eau a finalement reflété un compromis entre la protection et l'utilisation de l'eau, mettant l'accent sur la revitalisation des rivières et des ruisseaux, l'augmentation de l'espace pour les plans d'eau et les habitats, et la réduction des effets négatifs de l'utilisation de l'énergie hydraulique. L'objectif était d'éliminer les déficits d'écomorphologie des rivières et de

résoudre des problèmes émergents tels que les micropolluants.

Au-delà de l'aspect écologique, les cours d'eau aux morphologies naturelles jouent un rôle crucial en tant que remparts efficaces contre les inondations et régulateurs des pics de chaleur. Dans la lutte contre le changement climatique, la nature devient notre alliée la plus puissante.

Il est maintenant essentiel de considérer l'espace réservé aux eaux comme une composante maîtresse du territoire, en renforçant sa substance, qui englobe sa naturalité, son esthétisme, sa biodiversité, ainsi que des fonctions plus spirituelles et poétiques (Rode et Gralépois, 2019).

Cependant, la question cruciale est de savoir comment intégrer l'humain dans ces réflexions. La brochure sur l'observation du paysage suisse (OFEV, 2022) offre un aperçu pertinent du regard de la population Suisse sur les cours d'eau. Le constat est clair : la renaturation des cours d'eau est particulièrement remarquée et appréciée par une nette majorité de la population. Comment concilier les usages humains aux abords des cours d'eau, tels que les zones de détente de proximité, tout en préservant ou valorisant l'équilibre écologique de milieux aussi riches et divers ?

Question de recherche

L'humain, parfois diabolisé et mis de côté par certains naturalistes est pourtant une espèce qui a toujours été attirée par les berges des cours d'eau. Ses actions, parfois bénéfiques ou destructrices, ont néanmoins modelé la perception moderne de cet espace si particulier. Qu'il intervienne comme propriétaire foncier, riverain ou comme simple utilisateur de ces lieux, il sera toujours en interaction avec son environnement, qu'il soit protégé ou non. Pourtant, l'espace réservé aux eaux (ERE) est avant tout une zone de protection du cours d'eau. Les objectifs principaux sont d'offrir un couloir de liberté aux dynamiques alluviales de l'eau et de préserver des habitats humides pour la faune et la flore. Favoriser la biodiversité, c'est également permettre à chacun de trouver ce qu'il cherche. Faisons-nous partie, en tant que sapiens de cet écosystème ? Bien que cette question soit difficile à répondre, les dernières études de la haute école de Rapperswil démontrent notre intérêt pour des lieux naturels, spécifiquement ceux proches d'un cours d'eau (Ketterer Bonnelame, Siegrist 2018).

Les lois traitant de la protection des eaux et de la nature est claire, ces milieux sont dignes de protection et doivent être ménagés en conséquence.

Cependant, comment intégrer l'humain dans cet espace réservé ?

Ce mémoire vise à répondre à cette interrogation et de formuler quelle réponse y apporter.



Cadre théorique

Les cours d'eau

Qu'est-ce qu'un cours d'eau ?

Wikipédia (consulté le 05.10.23) nous propose une définition relativement complète : un cours d'eau est un écoulement terrestre d'eau liquide entre une source et une embouchure ou une confluence avec un débit à module supérieur à zéro. Ce flux d'eau est souvent continu mais il peut être temporaire sur une assez longue durée. Le lieu de cet écoulement est un chenal, généralement naturel. S'il est artificiel, on emploie plutôt le terme « canal ». Un cours d'eau peut être souterrain, et - là où le lit du cours d'eau est un substratpercolant - il peut être lié à des compartiments sous-fluviaux. Il existe toutefois quelques cours d'eau sans source.

A l'origine, le mot "cours d'eau" pourrait être un terme technique porté par les géographes et les géologues. Certains dictionnaires du XIXe siècle proposaient : eaux courantes ou courant d'eau.

En Suisse, la Loi fédérale sur la protection des eaux définit les eaux superficielles (intégrant ainsi les cours d'eau et plans d'eau) comme les eaux de surface, les lits, les fonds et les berges, de même que la faune et la flore qui y vivent.

Il existe d'ailleurs une multitude de types de cours d'eau.

Ruisseau, ruissellet, torrent, rivière, ravine, bras, delta estuaire, ces mots font tous partie de la nébuleuse sémantique des chemine-ments de l'eau.

Conscient de la complexité à définir une dénomination claire aux cours d'eau, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a élaboré sa typologies des cours d'eau (Schaffner et al., 2013) visant à les différencier en fonction de cinq critères quantitatifs :

- La région biogéographique (Jura, Plateau, Versant nord des alpes, Alpes centrales, Versant sud des alpes)
- L'altitude
- Le débit
- La pente
- La géologie

Finalement, le document présente 54 types de cours d'eau avec la longueur des tronçons de chaque type.

Un cours d'eau, c'est donc une ligne d'eau courante aux formes diverses et variées, comprenant l'ensemble des milieux sous son influence.

Les fonctions des cours d'eau

Avant toute chose, il semble important de définir la perception humaine des fonctions de l'eau. Dans une vision très utilitariste, nous pouvons parcourir les différents services écosystémiques que l'eau peut nous fournir en les divisant en 3 grandes catégories de services (Locatelli et al., 2017) :

- Les services d'approvisionnement (bois, plantes, gibiers, aliments, énergie.)
- Les services de régulation (crues, qualité de l'eau, pollinisation, microclimat, climat global)
- Les services culturels (loisirs, religion, éducation, identité, inspiration).

Dans sa définition des fonctions à préserver, la Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) offre une vision précise de ces services.

Son premier article détermine avec force le champ d'application de cette réglementation et de ce fait, les volontés du législateur.

art 1. But :

- préserver la santé des êtres humains, des animaux et des plantes;
- garantir l'approvisionnement en eau potable et en eau d'usage industriel et promouvoir un usage ménager de l'eau;
- sauvegarder les biotopes naturels abritant la faune et la flore indigènes;
- sauvegarder les eaux piscicoles;
- sauvegarder les eaux en tant qu'élément du paysage;
- assurer l'irrigation des terres agricoles;
- permettre l'utilisation des eaux pour les loisirs;
- assurer le fonctionnement naturel du régime hydrologique.

Dans la pratique, la gestion de cette ressource émane d'un débat de société souvent porté d'une part par la branche technique et productiviste et de l'autre, par des mouvements écologistes plus intégristes (Levêque, 2021). Cependant, le citoyen, l'agriculteur n'a pas forcément les mêmes attentes que ces deux mouvements antagonistes mais contraints de composer ensemble.

Les fonctions en tant qu'hydrosystème Un cours d'eau peut être également vu comme un thalweg, un cheminement logique de l'eau dans une vallée. Ce territoire peut être limité – sans considération hydrogéologique – à une cuvette qui collecte les eaux de pluie ruisselant sur le sol pour la diriger vers la rivière. Au niveau écologique, chaque bassin versant est isolé par la topographie naturelle et avec leurs espèces endémiques. L'eau s'écoulant de façon gravitaire et les variations de débits, de pentes et de géologies vont structurer le lit et les habitats. L'ensemble peut être dénommé par l'expression "d'hydrosystème fluvial" (Amoros et Petts, 1993). Le bon fonctionnement des échanges trophiques le long du vallées alluviales contribue fortement à la pérennité du cycle biologique de nombreuses espèces. Christian Levêque, Hydrobiologiste et directeur de recherche à l'IRD propose notamment une vision des cours d'eau selon quatre axes distincts.

L'axe longitudinal, soit l'écoulement naturel de la source de la rivière à sa confluence avec un fleuve, la mer ou l'océan. Les paramètres propres des cours d'eau, de nature physique et chimique varient en fonction de l'emplacement de l'analyse. Son écoulement unidirectionnel va favoriser un débit, une profondeur et une largeur plus conséquente sur les tronçons les plus en aval, alors qu'inversement, la vitesse d'écoulement de transport sédimentaire et la pente diminuent. Sur le plan fonctionnel, une relation forte entre l'amont et l'aval, dans le cas où tout ce qui intervient en amont aura une répercussion sur l'aval. Un système hydrographique est alimenté par le ruissellement, les nappes phréatiques, les sources. Il suit une structure d'habitats aquatiques allant de la source à sa confluence selon une certaine hiérarchie. Schématiquement, un cours d'eau est à considérer comme une ramification de segments tous reliés. Certains morphologues (Straler, 1957) ont également constaté des lois géométriques générales d'organisation de ces systèmes. Les segments sont répartis par ordre, ou un ruisseau d'ordre 1 n'a aucun influent, un ruisseau d'ordre 2 a un influent et ainsi de suite.

De manière générale, plus le point d'observation se trouve proche de sa confluence, plus le débit est important alors que la pente a tendance à s'adoucir. Les espèces biologiques se répartissent le long de ce gradient en fonction de leurs préférences. Les petits torrents à forte pente contribueront à l'alimentation en sédiment alors que les tronçons avec une pente plus faible provoqueront la sédimentation de ces matériaux charriés.

Du point le plus haut jusqu'à son embouchure, un cours d'eau présente des modifications marquées dans sa géomorphologie.

Pour certains chercheurs (Grenouillet et al., 2004), la richesse spécifique des habitats pour la faune piscicole augmente localement en fonction du gradient amont-aval. Une constatation qui se base notamment sur la diversité relativement faible en termes d'espèces colonisant les têtes de bassins mis en relation avec l'aval du cours d'eau. Cette richesse est notamment attribuée à l'augmentation de la taille et en diversité des habitats dans des secteurs au débit, à la taille du lit mineur et majeur plus importante.

Sur **l'axe transversal**, le cours d'eau interagit avec son lit majeur ou parfois au-delà lors d'inondations permanentes, saisonnières ou rares. Cette connectivité latérale est extrêmement importante pour le maintien des milieux naturels et ses espèces. D'ailleurs, c'est dans cet interface entre deux milieux, appelé écotone, que la diversité des écosystèmes est la plus importante. Malheureusement, ce lien étroit entre le milieu aquatique et ses annexes a souvent été entravé et rendu impossible sur la plupart des cours d'eau Suisse et européen à la suite des grandes corrections fluviales.

Le corridor d'une rivière, son espace d'extension et de liberté (Peiry, 2002) qui comprend certains biotopes comme des chenaux de la rivière (bras morts, zones humides) et des espaces terrestres comme des forêts alluviales, des bancs de sable, des berges, peuvent être considérés comme des éco-complexes (Blandin, 1988). La considération des cours d'eau et de leurs environnements terrestres dans l'étude des systèmes aquatiques est relativement récente. Il est effectivement estimé que les insectes terrestres peuvent représenter 50% de la consommation de certaines espèces de poissons. Un poids considérable au regard des échanges trophiques des cours d'eau. On peut également mentionner l'apport en végétaux, feuilles qui font partie de cette chaîne alimentaire. Dans le sens inverse également ces échanges sont extrêmement importants. Un grand nombre d'insectes proviennent, lors de leur stade larvaire des eaux douces avant de migrer vers les milieux terrestres, pouvant représenter jusqu'à 90% de la nourriture de certains prédateurs, comme les chauves-souris. On peut également mentionner le rôle de la crue dans ces échanges-là. Une étude sur la Volga (Gorski, 2010) le relève. Certaines espèces ont notamment besoin de ces événements qui permettent de libérer leurs œufs dans les plaines inondées. Une crue n'est pas uniquement une perturbation, mais également une part fondamentale du fonctionnement d'un hydrosystème. Une part importante de la matière organique des cours d'eau provient en réalité du milieu terrestre (débits végétaux, insectes). Une saulaie de la Garonne peut apporter près de 6 tonnes de matière organique par kilomètre et par année (Chauvet, 1989).

Si l'on se concentre sur la section transversale

du cours d'eau revitalisé, on constate la présence d'un nombre incroyable de milieux différents dans le lit majeur du cours d'eau. C'est d'ailleurs dans cet environnement que la biodiversité est la plus importante (Adam et al., 2007). Lors des crues, chacun de ces milieux et leur population se retrouvent connectés par les eaux déversées latéralement. Ces milieux ont d'ailleurs leur rôle propre dans les dynamiques d'ensemble. Les forêts alluviales amènent de la matière organique qui sera transportées par la rivière, les bras secondaires et autres annexes alluviales constituent des zones frayères pour certaines espèces et les plaines d'inondables sont de véritables réservoirs biologiques. Dans ces échanges trophiques, la végétation rivulaire participe grandement à la structuration, à la diversification du chenal et des apports en matière organique. Leur structure peut varier en fonction de la fréquence et de la force de la perturbation provoquées par les crues (Piegay et al., 2003). Cette végétation rivulaire permet également de stabiliser des berges via leurs structures racinaires tout en luttant contre le réchauffement de l'eau par le biais de leur canopée.

L'axe vertical est également à considérer. Les Grecs et les Romains avaient leurs théories sur le cycle de l'eau, mais c'est en 1580 qu'une réelle vision moderne a été proposée par Pallissy. Le cycle de l'eau a comme base l'évaporation. Puis, par sa condensation dans l'atmosphère, l'eau retourne sur terre sous la forme de précipitations et alimente les nappes et les rivières dans un bassin versant donné. Finalement, les cours d'eau permettent d'évacuer les eaux de pluie et de participer activement au drainage des sols. En moyenne, seulement 40% de l'eau amenée par les précipitations alimente les rivières (Levêque, 2021). Le ruissellement réagit en fonction du coefficient de ruissellement qui varie selon la couverture du sol. La présence ou non de boisement permet de ralentir ce phénomène et de limiter les capacités érosives de l'écoulement de l'eau. Toutefois, ce phénomène produit généralement une réaction brusque des débits du cours d'eau récepteur. Par contre, la fraction infiltrée dans les sols aura une vitesse très faible (quelques mètres par années) et va alimenter sur le long terme les cours d'eau. La ville de Bâle utilise notamment ce phénomène

pour alimenter ses ressources en eau potable (Wuelser, 2006). L'eau pompée dans le Rhin est déversée dans des zones boisées de type « forêts alluviales » à Lange Erlen. L'humus et le substrat végétal permettent une filtration étonnamment élevée, notamment au niveau de l'abaissement des nitrates. Se sont principalement les bactéries anaérobies, dont l'apport de végétaux en décomposition permet d'alimenter leurs activités. De plus, les capacités de purification du sol ne démontrent aucun déclin après les années d'observation. Ce fonctionnement est relativement simple et particulièrement efficace.

Tout comme la nature, les régimes hydrologiques sont en perpétuelle mutation. Les tendances Suisses sont relativement claires. On constate plus de précipitations, surtout dans la chaîne du Jura en hiver, alors que les saisons d'été et d'automne sont moindres.

Cette variabilité annuelle, induite par le climat local, provoque des modifications du régime d'écoulement des rivières.

Les périodes d'étiages et de crues sont les deux extrêmes des débits.

En Europe, on peut distinguer 4 types de régimes distincts. :

- Le régime pluvio-océanique, dont les cours d'eau sont majoritairement alimentés par les pluies, avec des variations modestes entre les saisons, mais dont les apports en eau sont principalement concentrés de l'automne à l'hiver ;
- Le régime nival de montagne, auxquels se regroupent de nombreux de cours d'eau des Alpes suisses, alimentés par la fonte de la neige durant le mois de printemps au début de l'été ;
- Le régime glaciaire, fortement influencé par la fonte des glaciers en fin d'été et en automne, typiquement la partie supérieure du Rhône.
- Le régime nival ou pluvio-nival de plaine pour les rivières plus continentales d'Europe, dont les débits les plus importants sont observés au printemps.

En Suisse, la majeure partie des périodes de crues est liée à des précipitations intenses dans des bassins versants de taille moyenne avec des pentes relativement fortes. C'est exactement ce qu'il s'est produit dans le bassin ver-

sant de la Birse en 2007, ou une précipitation intense a provoqué d'importants dégâts. Les orages intenses à la suite d'une période de forte chaleur en a été la cause. Plus marquant encore, les crues historiques des Pré-Alpes et du Plateau suisse en 2005.

L'axe temporel est également digne d'attention. Un cours d'eau, c'est aussi une action de longue durée, un héritage des événements anthropiques, climatiques et géologiques qui ont façonné nos vallées, nos plaines nos paysages. Il est encore récurrent de la part des politiques, des médias, de la population et de certaines ONG de rechercher la stationnarité et les notions d'équilibres dans sa gestion des milieux naturels. Pourtant, ce concept est erroné (Levêque, 2013). On le constate facilement au regard des recherches paléo-écologiques qui ont eu lieu dans le canton de Neuchâtel sur le delta de l'Areuse. Les changements au niveau de la végétation, des rives et du tracé du cours d'eau ont démontré une mouvance perpétuelle et rarement d'origine anthropique. (Kraese et al., 2016). Actuellement, les ouvrages scientifiques sur le d

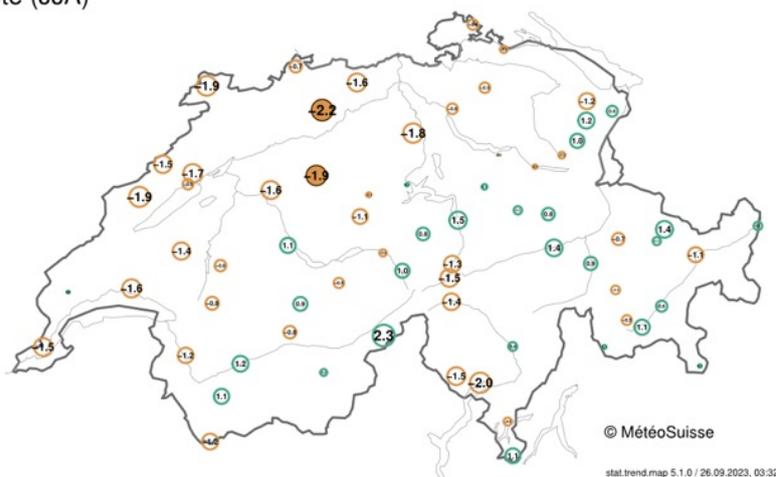
1923–2022/23

sign.: $p < 0.05$

hiver (DJF)



été (JJA)



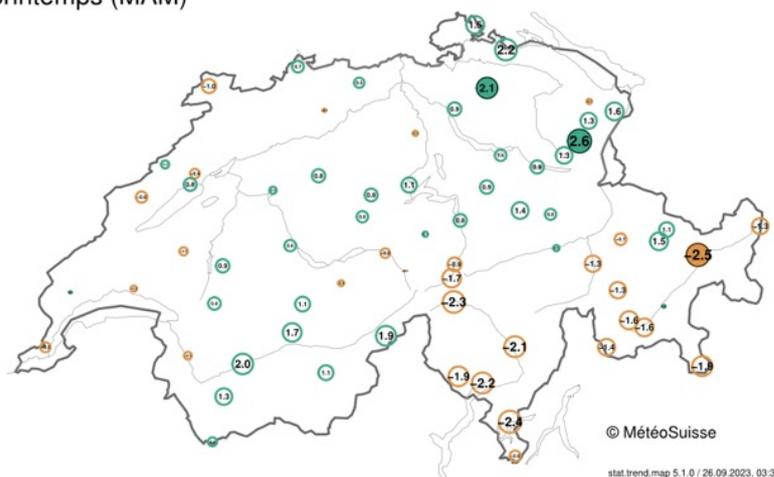
maine démontrent que les hydrosystèmes ne sont jamais en équilibre. Ce sont au contraire des variabilités permanentes, spatiales lors des évènements climatiques et temporelles en fonction des saisons, des cycles journaliers. Un débit plus important aura une capacité de charriage accrue, modifiant des habitats existante et le parcours de l'eau. Cependant, encore peu d'études offrent aux concepteurs et aux politiques une connaissance du futur des cours d'eau. Il est fréquent, même dans les dossiers techniques des aménagistes des eaux de rechercher un état de référence dans les cartes historiques pour comprendre la situation actuelle. Les capacités alluviales d'un cours d'eau sont considérables. Elles ont creusé notre territoire, nos gorges et nos vallées. Beaucoup de cours d'eau suisse ne peuvent plus charrier suffisamment d'alluvions suite aux corrections et aux l'ouvrages le long de son tracé.

Mais quelle forme future donner au tracé d'un cours d'eau ?

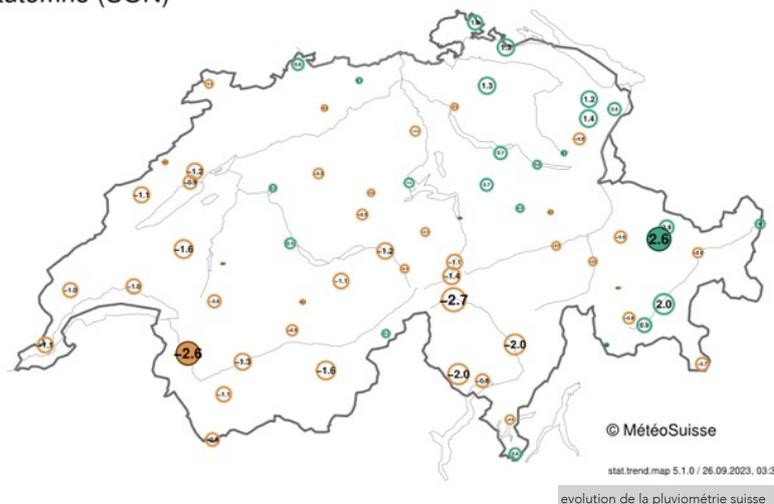
Les plans de terrassement dans des projets de revitalisation ne sont finalement que des prévisions opérationnelles sur le cours terme. Mais pour entrevoir le long terme, il faut alors proposer des perspectives qui permettent d'imaginer la situation future. Les perspectives de restauration ne peuvent plus se donner comme objectif le retour à une situation historique (Hobbs et al., 2009). À nous finalement de définir la fenêtre d'action des dynamiques du système.

« De multiples interdépendances physiques, chimiques, biologiques et humaines associent les divers écosystèmes d'un territoire, chacun devenant un élément d'un "système spatial" à l'échelle duquel il devient possible de développer une analyse structurale et fonctionnelle. Admettre l'existence de tels ensembles d'écosystèmes c'est poser le problème de leur délimitation sur le terrain. La solution n'est assurément pas unique. Elle peut être simple, lorsque les limites sont à l'évidence géomorphologiques, donc clairement inscrites dans l'espace. Un bassin versant est un bon exemple » (Blandin, 1992). Comme le soulève Gorham (1997), « Amener des spécialistes de sciences naturelles, sociales et humaines à mettre en commun leur expérience pour résoudre les problèmes relatifs à la manipulation par l'homme d'un écosystème est une tâche redoutable ».

printemps (MAM)



automne (SON)



Une fonction qui nourrit l'imaginaire de l'homme

Mais bien que la gestion des ressources relève actuellement de critères scientifiques, rationnels et relégués à une armée de gestionnaire, l'eau vivante anime encore et toujours l'imaginaire des populations. Les émotions que suscitent ces ondulations ont toujours été teintées de légendes. La plupart des civilisations antiques sont nées le long de grands cours d'eau. Les crues apportaient la fécondité et l'irrigation des champs mais dont les colères imprévisibles ne manquaient pas d'effrayer. L'eau, dans toute sa dualité entre l'attraction et ses capacités de purification et sa répulsion se retrouve dans bien des cultures. On peut percevoir l'eau également comme une liaison entre la vie et la mort, croyance présente au travers du Nil pour les Égyptiens ou du Styx pour les Grecs. La Bible n'est pas en reste avec un fleuve qui sortait directement de l'Eden pour arroser le jardin.

L'invisible, ce monde caché sous les flots hantés par des monstres et des divinités, a marqué les âges.

De plus, les modifications climatiques nous rappellent la mouvance spatiale et temporelle des systèmes écologiques. Ce qui soulève toutefois une question primordiale, la restauration actuelle restera-t-elle pertinente pour les prochaines décennies ?

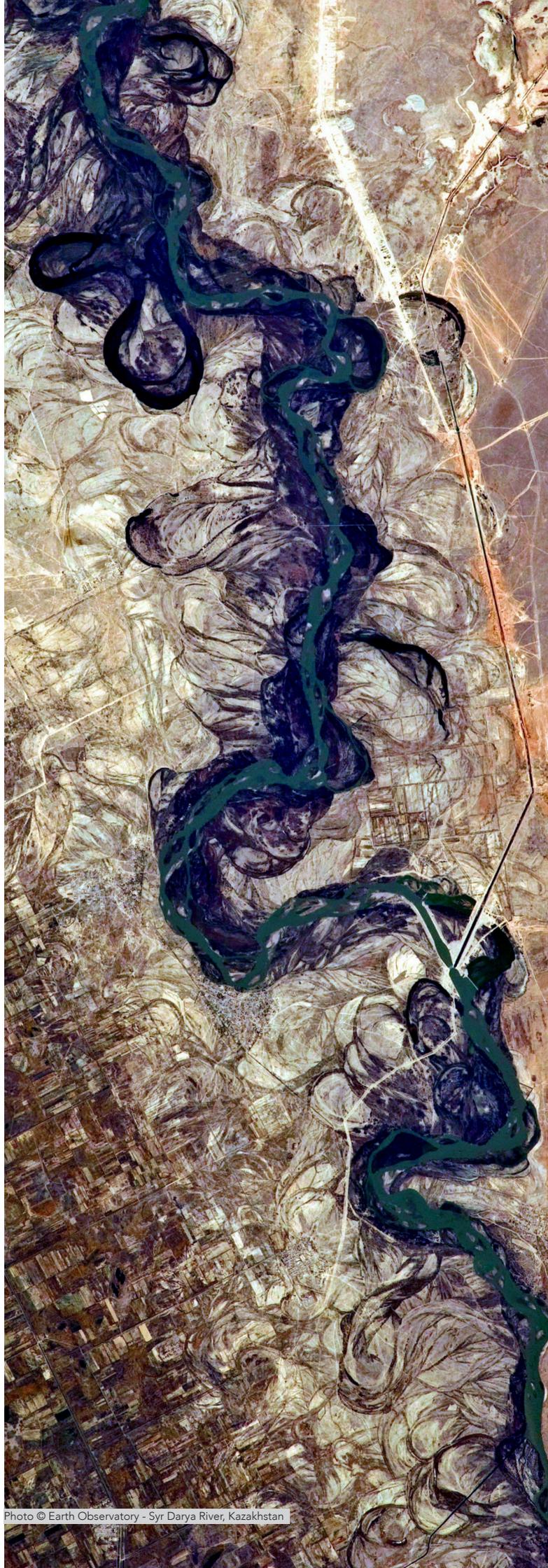
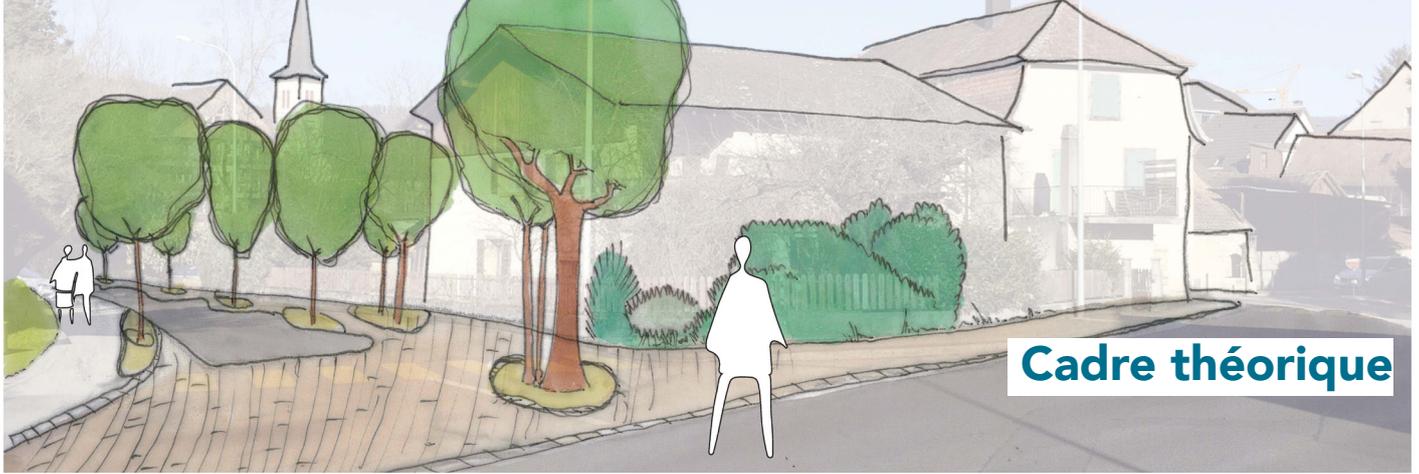


Photo © Earth Observatory - Syr Darya River, Kazakhstan



Cadre théorique

La notion de territoire de proximité

La proximité

Comprendre et composer des aménagements se situant dans l'espace de proximité, c'est aussi permettre aux individus de créer une relation avec ceux-ci. Les espaces de vie peuvent être décrits comme "espace fréquenté par chacun de nous, avec ses lieux attractifs, ses nœuds autour desquels se construit l'existence individuelle : le logis, la maison, les lieux de travail et de loisirs", cette notion de territorialité est donc intimement liée avec une pratique spatiale répétitive (Di Méo, 1991). La planification des aménagements d'un cours d'eau participe notamment à l'accueil des populations en quête de loisirs de proximité. Leur aspect naturel, leur trame verte et bleue liant un territoire, une vallée et des villages, renforce l'attraction des citoyens pour ces espaces. De plus, la minéralisation des villes et la place prépondérante de la voiture poussent les personnes en quête de mouvements vers d'autres axes apaisés, rafraîchis et naturels.

Dans son enquête, France Guérin-Pace (2003) étudie précisément les rapports entre des populations à l'espace qui les environne. Cette enquête, réalisée avec un échantillon géographique large, des pratiques de l'espace et des représentations qui lui sont associées ont pu être relevés.

Quatre typologies des pratiques spatiales des espaces de proximité sont également proposées, selon un certain nombre de variables pouvant influencer l'étendue et la forme du territoire de proximité (profession, sexe, caractéristiques de l'environnement, nature des trajectoires de mobilité, âge).

Un territoire d'utilisation mixte

Il est caractérisé par un faible attachement au logement, à l'espace environnant et à l'aspect direct de l'environnement de leur lieu de vie. Cette première pratique du territoire concerne avant tout les urbains et des personnes de moins de 50 ans. Cette population se déplace surtout pour atteindre des lieux fonctionnels, professionnels la semaine et l'appréciation de l'« architecture », de « l'ambiance », de l'environnement et à des activités de loisirs : « restaurants », « shopping », « parc », « jogging » les fins de semaine. Les déplacements varient entre une distance de 1 à 3 km et un temps de trajet de 30 minutes à 1 heure.

Un territoire relationnel

Ce type est principalement caractérisé par l'architecture du réseau des relations. La pratique de ce territoire et de son environnement correspond surtout à une population jeune, de moins de 34 ans, principalement composée d'étudiants, de célibataires sans enfants dans un contexte urbain. Les motifs de déplacements varient principalement entre des lieux de rencontre, des cafés, des places ou des lieux propices aux activités sportives. Par manque de curiosité ou de « copains », l'espace proche n'est que peu investi mais cette population arpente toutefois un territoire relativement étendu (+5km).

Un territoire à proximité

C'est avant tout un relais permettant d'accéder à l'ensemble du territoire qui, lui, est plus éloigné du logement. Cet environnement est composé de pavillons, de jardins avec une attache pour la vue ou la localité. Ce territoire est principalement investi les week-ends avec les enfants pour des balades sur une distance supérieur à 1 km. Les motifs de déplacement

fréquents sont liés à des éléments naturels tels que : « les champs », « la campagne », « la nature », « les bois » où l'on recherche le « calme » et la « tranquillité ». C'est dans cet espace naturel que se constitue le territoire familier. Cette classe d'usages est composée de personnes actives, avec une majorité d'ouvriers d'âge médian.

Un espace de proximité utilitaire

Ici, le terme « territoire » n'est pas employé. L'espace de proximité n'est ni investi ni approprié par les usagers. Ces derniers le perçoivent principalement comme une fonction de ravitaillement qui va initier les déplacements. On accédera à des services comme « la banque », « l'église », « le médecin » ou « chercher les enfants à l'école ». Cette utilisation de l'espace concerne principalement des inactifs, des parents en charge des enfants ou des personnes âgées de plus de 55 ans. Les trajets ont une longueur modeste, inférieure à 1 km. L'usage de la voiture est prépondérant dans cet espace, car les trajets à pied sont pratiquement inexistantes.

Un territoire investi

Cette dernière catégorie est la relation la plus liante entre les habitants et l'environnement qui les entoure. Ici, le territoire en proximité du logement est investi, surtout à pied et de manière quotidienne. Les déplacements sont vastes et long (supérieur à 1h) et aux motifs de type « promenade », « vue ». La proportion de retraités y est forte. Les gens apprécient leur logement et ce qui l'entoure.

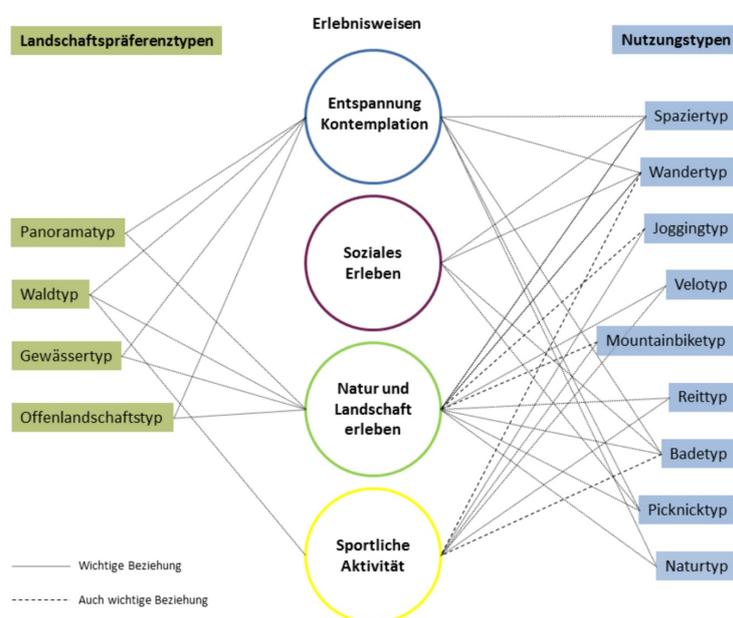
Les principaux enseignements de cette recherche définissant l'usage du territoire de proximité sont les suivants :

- Le logement apparaît rarement comme le centre de l'espace pratiqué de proximité pour la plupart des personnes interrogées ;
- Les dimensions des territoires de proximité sont le plus souvent compris entre 1-3 kilo-mètres à vol d'oiseau depuis le logement et le point pratiqué le plus éloigné ;
- La durée moyenne pour se rendre au point le plus éloigné est de 30 minutes ;
- Les personnes âgées (>65 ans) ont une pratique plus systématique de l'espace de proximité ;

Un paysage proche de l'état naturel invite à la détente et à l'activité physique en plein air (Lamprecht et al., 2020), ce qui contribue indirectement fortement à la réduction de stress et améliore la santé psychique des populations riveraines (Bauer et al., 2021 ; Kahlmeier et Jungo, 2021 ; Rey, 2019).

Dans le cadre de l'aménagement des cours d'eau, la pratique du territoire et des activités de détente de proximité et leurs interactions avec la thématique de l'eau est particulièrement pertinente. La haute école d'ingénieurs de Rapperswill (HSR) souligne dans un guide des « typologie des zones de détente de proximité (Ketterer Bonnelame, Siegrist 2018) une série d'enseignements en faveur des aménagistes. Ce document se base sur plusieurs enquêtes réalisées en Suisse, dans des zones de détente et loisirs de différents types.

La figure ci-dessous représente les 13 types de détente de proximité définis, avec une partie comprenant les types de milieux et l'autre sur leur type d'utilisation. Quatre types d'expériences les relient. Cette enquête met également en évidence certaines caractéristiques sur la mobilité des usagers ainsi que leurs préférences. La majorité des enquêtés affirment se rendre dans ces milieux à pied ou à vélo. Bien que la forêt, suivi des cours d'eau et des prairies fleuries sont les milieux les plus recherchés, c'est avant tout la proximité de ces espaces qui attire les usagers. Bien que les motivations et l'activité peut varier, ce sont plusieurs fois par semaine que les usagers investissent ces lieux.



Un des critères le plus importants est de pouvoir se balader, s'oxygéner et réaliser une activité sportive. Dans tous les espaces paysagers, la promenade est l'activité de loisirs la plus pratiquée pas les Suisses en 2020.

Dans le cas spécifique des cours d'eau, il a été relevé que des aménagements favorisant l'arrêt, comme des bancs ou des espaces pour allumer un feu étaient particulièrement appréciés. D'ailleurs, le revêtement des chemins empruntés est largement préféré lorsqu'il est perméable, d'une taille large puis suivi par des sentes étroites en terre battue. Dans ces espaces « cours d'eau », les enquêtés soulignent que c'est surtout seul ou à deux qu'ils se rendent dans ces milieux, pour une durée moyenne variant entre 1-2h. Les activités les plus pratiquées aux abords des cours d'eau – hormis les balades – sont le jogging en hiver et les baignades ou des grillades lors de la saison chaude.

La brochure sur l'observation du paysage suisse (OFEV, 2022) donne également un aperçu pertinent sur le regard que porte la population suisse sur les cours d'eau. Le constat est clair, la renaturation des cours d'eau est particulièrement remarquée et appréciée par une nette majorité de la population. Bien que l'accès aux berges des cours d'eau suisse soit possible pour 90% d'entre eux, seul 25% de ces berges sont longées par des chemins pédestres. Pour l'OPS, l'accessibilité des eaux n'a pas évolué entre 2009 et 2020, pourtant les projets de renaturation sont clairement remarquables chez les populations riveraines.

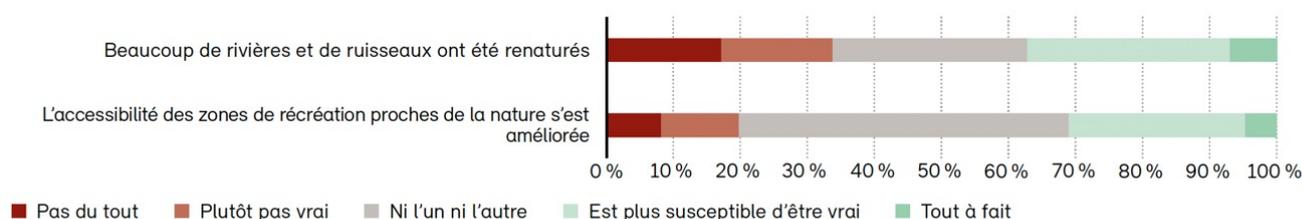
L'accessibilité à ces lieux devant attirer un public large, le mobilier urbain doit également répondre aux attentes d'une partie de la population grandissante et vieillissante. Nos aînés sont en interaction forte et régulière avec le paysage que l'on peut désigner de "proximité".

Il devrait être possible de s'asseoir tous les 300 m environ le long des itinéraires piétons. Un intervalle de 150 à 100 m est recommandé par une convergence de points de vue de professionnels, sur les tronçons sur lesquels on souhaite favoriser les déplacements des personnes âgées ou à mobilité réduite. La norme SN 640075 sur l'accessibilité sans obstacle mentionne une distance de 200 à 300 m entre les bancs.



Chemin AF longeant l'Areuse en aval de Fleurier

En pourcentage de la population. État 2020



Cadre théorique

L'humain dans son écosystème

L'humain fait-il partie de la nature ? Cette question, qui semble légitime et qui a suscité de nombreux débats, ne peut être répondue de manière binaire. Bien que des courants liés à l'ethnologie "vendent" la vision du bon sauvage qui vit en lien avec la nature comme image de l'opposition à notre modèle occidental, cet archétype de relation succombe assez rapidement face à la réalité historique. Les preuves de destruction de l'environnement dans des sociétés prémodernes existent bel et bien (Levêque, 2017).

La nature, il a fallu la travailler pour nous faire subsister au fil des âges. Il y a fort à parier que cette question ne devait pas tarauder les populations rurales du XXe siècle. Elles vivaient, travaillaient dans une nature qui leur offrait parfois des profits et parfois des craintes. André Micoud (2002) se permet de reformuler cette interrogation en soulignant que ce questionnement sert avant tout à attirer l'attention sur le problème du comportement de l'homme vis-à-vis de la nature.

Notre société a adopté une approche "naturaliste" telle que qualifiée par Philippe Descola (2005). Les zones de protections, les espaces réservés visant à préserver une nature où l'homme est exclu créent cette représentation du monde divisé entre "culture" et "nature". Cette vision conservationniste est très répandue dans nos cultures occidentales. Une nature immuable, qui doit être préservée de toute modification, est en réalité qu'une vision biaisée par l'échelle temporelle humaine. La nature et la diversité biologique sont les produits de modifications perpétuelles, mais qui ne suivent pas les mêmes rythmes que l'humain. Pour Serge Moscovici (2002), l'objectif est de développer une pensée qui mette sur

le même plan nature et société.

Deux courants semblent cristalliser les esprits selon des doctrines écocentristes ou, au contraire, anthropocentristes. Pour la première, la nature est fragile, en équilibre et les espèces doivent être impérativement préservées et pour l'autre, c'est toutes les disciplines technocratiques qui tentent, par le biais des mathématiques, de l'économie et du droit de gérer notre environnement.

Nicole Huybens (2011) propose une vision multiculturelle et propose d'étudier l'évolution de la nature y compris sous l'influence de l'homme et pas des processus naturels en eux-mêmes. Les concepts permettant de développer son approche s'articulent selon les points suivants :

- La relation entre l'humain et la nature s'inscrit dans une dynamique de réciprocité et d'interrelation
- L'être humain, dans ses décisions, ne peut pas seulement se baser sur une démarche scientifique et rationnelle, mais doit également considérer les réactions émotionnelles.
- Tout mettre en œuvre pour permettre à une diversité des points de vue de s'exprimer.
- La responsabilisation de l'humain dans ses choix et dans ses actes.



L'Areuse au niveau de la confluence avec le Bied de Môtiers

Cadre légal

Un écosystème juridique

La réglementation fédérale régissant la thématique des cours d'eaux est particulièrement complexe et touche de nombreux domaines. Déjà en 1847, la Constitution suisse confiait la haute surveillance sur la police des eaux à la Confédération. Actuellement, les principales lois concernant l'aménagement des cours d'eau sont la Loi sur la protection des eaux (LEaux) et la Loi sur l'aménagement des eaux (LACE). La loi sur l'aménagement du territoire (LAT) définit également des notions fondamentales concernant la protection du réseau hydrologique dans les outils de la planification territoriale. Ces trois textes seront analysés plus en détails dans ce chapitre. Il est cependant nécessaire de dresser une esquisse globale du cadre juridique suisse dans le domaine des cours d'eau. Ces réglementations se basent notamment sur l'art. 76 de la Constitution suisse.

- **La Constitution suisse**, CST. art. 76 : Dans les limites de ses compétences, la Confédération pourvoit à l'utilisation rationnelle des ressources en eau, à leur protection et à la lutte contre l'action dommageable de l'eau
- **Loi fédérale sur l'aménagement des eaux**
- **Loi fédérale sur la protection des eaux**
- **Loi fédérale sur l'aménagement du territoire**
- **Loi fédérale sur la pêche (LFSP)**, elle entérine l'obligation de détenir une autorisation pour toute intervention touchant aux cours d'eau.
- **Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN)**, elle inscrit dans l'inventaire fédéral les zones alluviales d'importance fédérale. Ce texte définit également le principe de compensation lors d'interventions inévitables sur tous les domaines dignes de protection.
- **Loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques (LFH)**, elle exige la coordination entre les mesures d'aménagement des eaux et des concessions de forces hydrauliques. Le concessionnaire peut également participer financièrement à l'entretien et aux mesures de protection contre les crues.
- **Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE)**, elle oblige les maîtres d'ouvrage de recourir à une étude sur les impacts environnementaux (EIE) pour les aménagements de cours d'eau importants.
- **La loi fédérale sur les forêts (LFo)**, qui prévoit une interdiction de principe des défrichements. Des dérogations restrictives peuvent toutefois être accordées.
- **Loi fédérale sur l'agriculture (LAgr)**, elle prévoit un soutien financier alloué aux surfaces exploitées extensivement. La revitalisation des petits cours d'eau est également encouragée comme compensation écologique dans le cadre des projets d'amélioration foncière.
- **Loi fédérale sur l'expropriation (LEx)**, elle confère aux cantons le droit d'exproprier les droits nécessaires ou les conférer à des tiers dans le cadre de l'exécution de la LACE.
- **Loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnées pédestre (LCPR)**, elle confère la tâche aux cantons de veiller à la planification de chemins et de les coordonner avec l'organisation du territoire, notamment le domaine de l'aménagement des cours d'eau.

- **Loi fédérale sur la chasse et la protection des mammifères et des oiseaux (LChP)**, elle impose à l'OFEFP de prendre position sur tout projet touchant à des réserves de sauvagines et d'oiseaux migrateurs d'importance nationale ou internationale.
- **Loi fédérale sur les aides financières et les indemnités (LSu)**. Elle règle l'octroi des subventions de la Confédération.

Au centre de cet important dispositif législatif se trouvent les lois sur la **protection des eaux (LEaux)** ainsi que celle sur l'**aménagement des cours d'eau (LACE)**. Ce sont les deux principaux textes qui permettent de définir les principes tant pour les projets de protection contre les crues que pour ceux traitant de la revitalisation des cours d'eau.

Loi sur la protection des eaux et son ordonnance (LEaux; RS 814.20)

Ce texte définit les principes de protection des eaux, incluant les cours d'eau également. Il est précisé que les aménagements de cours d'eau ne doivent pas occasionner de pollutions dans celui-ci. Cette loi interdit également la mise sous terre de cours d'eau.

La LEaux reporte la charge aux cantons de redonner les fonctions naturelles aux eaux superficielles présentant des déficits écomorphologiques. Ils sont donc tenus de planifier les revitalisations et de prendre en compte ces mesures dans leurs planifications directrices et les plans d'affectation.

Son ordonnance, la OEaux, contraint également les cantons de définir les tronçons de cours d'eau à revitaliser et de donner la priorité aux revitalisations dont le bénéfice est important pour la nature et le paysage, à celle présentant un rapport favorable bénéfice/coûts ainsi que celles permettant d'exploiter des synergies avec d'autres mesures, telle que la protection contre les crues. Cet article les astreint également de renouveler leur planification tous les 12 ans pour une période de 20 ans.

La LEaux définit le régime de subventions alloué pour les cantons lors de la réalisation de ces tâches. Le montant est déterminé sur la base de conventions-programmes définissant les objectifs à atteindre dans le cadre de projets de protection contre les crues ou de revitalisation notamment.

La loi sur l'aménagement des eaux (LACE) et son ordonnance (LACE; RS 721.100)

Cette loi a pour but principal de protéger les personnes ainsi que les biens matériels contre l'action dommageable des eaux. Elle permet notamment de définir une affectation du sol déterminée par les dangers naturels existants, et permet de limiter les dégâts en garantissant des espaces libres. Ces espaces libres sont appelés "espace réservé aux eaux". Cette loi promeut également une vision globale et intégrée des risques, tout en imposant une remise en état des fonctions naturelles des cours d'eau aménagés. L'art. 4 LACE et l'art 37 LEaux sont presque identiques, ce qui ancre dans ces deux bases légales la volonté forte du législateur de favoriser une renaturation des cours d'eau suisse. La compétence de protéger le territoire de cet aléa est déléguée aux cantons. En plus de reprendre la substance de l'art 4 LEaux, la LACE intègre également des objectifs dans l'accomplissement des tâches d'aménagement des cours d'eau. Ces objectifs peuvent être interprétés comme un changement de paradigme, à savoir un certain rejet des solutions techniques, intrusives au profit d'approches durables et plus naturelles.

Cette loi donne également des indications sur l'accessibilité des berges, dont l'entretien doit pouvoir être assuré, ce qui peut être considéré comme un intérêt prépondérant au sens de l'art 41c. Effectivement, l'entretien permettant de maintenir l'écoulement des cours d'eau au sens de l'art. 4, al.1 LACE doit être assuré, sans quoi, la capacité maximale d'écoulement du tronçon fixé dans le concept de protection pourrait se trouver réduite et mettre en dangers des biens et personnes riverains du cours d'eau.

Les travaux de l'agriculture doivent être pris en compte, car ils touchent à la protection des eaux, à la protection de la nature, à la pêche, à la forêt et à l'agriculture. Il peut en résulter des portions de délimitation concernant l'obligation d'entretien et la prise en charge des coûts (Hettich et al., 2016). Les rives doivent en outre être accessibles pour d'autres travaux d'entretien, ce qui peut représenter un intérêt prépondérant au sens de l'art. 41c, al. 1, 2e phrase, OEaux

Les contraintes ainsi que le financement de

ces mesures sont redéfinies tous les 4 ans par la Confédération aux cantons dans la convention-programme y relative.

Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT; RS 700)

Se basant sur l'art 75 de la constitution suisse, la LAT vise à assurer une utilisation mesurée du sol et une occupation rationnelle du territoire. Les cantons coordonnent leurs activités qui ont un impact sur le territoire et doivent tenir en compte des données naturelles ainsi que des besoins de la population. Dans son art.1, le texte contraint les cantons d'entreprendre des mesures visant à préserver les bases naturelles de la vie, soit le sol, l'air, l'eau ainsi que la forêt et le paysage.

L'aménagement des cours d'eau apparaît rapidement comme une volonté forte du législateur. La lettre c. de l'art. 3 donne une formulation claire de la notion d'accessibilité : Le paysage doit être préservé et il convient de tenir libres les bords des lacs et des cours d'eau et de faciliter au public l'accès aux rives et le passage le long de celles-ci.

L'aménagement des cours d'eau fait partie des éléments nécessitant une planification au niveau cantonal. C'est par le biais des principaux outils de l'aménagement de territoire que les mesures sont planifiées.

L'espace réservé aux eaux

Comme défini ci-avant, l'espace réservé aux eaux (ERE) découle directement du droit fédéral. La LACE oblige les cantons à définir un espace s'étendant - lorsque cela est possible - au-delà des berges d'un cours d'eau, permettant de lui garantir ainsi toutes ses fonctions naturelles. Dans cet espace, seules les constructions et installations dont l'implantation est imposée par leur destination et qui servent un intérêt public, comme des chemins, des ponts, sont autorisées. Si aucun intérêt prépondérant ne s'y oppose, l'autorité peut en outre autoriser les installations conformes à l'affectation de la zone en dehors des zones densément bâties. Dans un milieu agricole, ces surfaces peuvent uniquement être exploitées de manière extensive, conformément à l'ordonnance sur les paiements directs (OPD). Tout épandage d'engrais ou de produits phytosanitaires y est strictement interdit. Toutes

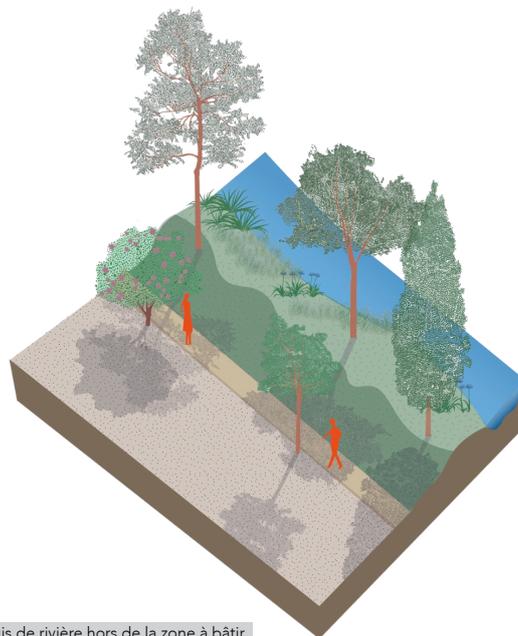
bandes de roulement, chemins agricoles gravelés doivent se situer au minimum à 3 mètres du cours d'eau conformément aux exigences de l'art. 41c, al1 OEaux, sauf si les contraintes topographiques sont trop importantes. En mentionnant les interactions entre le monde agricole et celui des cours d'eau, leur extension ne peut d'ailleurs pas être contrée par l'objection générale selon laquelle l'agriculture ne pourrait plus remplir sa mission constitutionnelle s'il fallait céder du terrain à cet effet (Verwaltungsgericht SG, jugement du 16 mars 2011 [B 2010/179], consid. 5.4.3)

Exploitation extensive des berges

Conformément à l'art. 41C de l'OEaux, l'exploitation des surfaces à l'intérieur du périmètre réservé aux eaux, en dehors des zones densément bâties, peuvent faire l'objet d'une exploitation agricole pour autant qu'il soit aménagé en surface à litière, en haie, en bosquet champêtre, en berge boisée, en prairie riveraine d'un cours d'eau, en prairie extensive, en pâturage extensif ou en pâturage boisé conformément à l'ordonnance du 23 octobre 2013 sur les paiements directs.

- Haies, bosquets champêtres et berges boisées

Une bande de surface herbagère ou de surface à litière d'une largeur de trois à six mètres doit être aménagée de chaque côté le long des haies, des bosquets champêtres et des berges boisées. L'aménagement de chaque côté n'est pas exigé si un des deux côtés est situé en dehors de la surface agricole utile en propriété ou affermée, ou lorsque la haie, le bosquet champêtre ou la berge boisée jouxte une route, un chemin, un mur ou un cours



Croquis de rivière hors de la zone à bâtir



d'eau.

Les végétaux ligneux doivent être entretenus de manière appropriée tous les huit ans au moins. Cet entretien doit avoir lieu durant la période de repos de la végétation. Il doit être effectué par tronçon, sur un tiers de la surface au plus.

Pour des surfaces de qualité II, Les haies, les bosquets champêtres et les berges boisées se composent exclusivement d'espèces ligneuses indigènes (arbres et buissons).

Les haies, les bosquets champêtres et les berges boisées comprennent en moyenne au moins cinq espèces ligneuses indigènes différentes par dix mètres courants.

20 % au moins de la strate arbustive est constituée d'espèces ligneuses épineuses où les haies, les bosquets champêtres et les berges boisées comprennent au moins 1 arbre caractéristique du paysage par 30 m courants. La circonférence du tronc doit être de 1,70 m au moins à 1,5 m du sol.

La largeur des haies, des bosquets champêtres et des berges boisées, bandes herbeuses non comprises, doit être de 2 m au moins.

La bande de surface herbagère ou de surface à litière peut être utilisée au maximum deux fois par année.

- Prairie riveraines d'un cours d'eau

La largeur maximale ne doit pas dépasser 12 m. Pour les cours d'eau importants, la largeur maximale peut correspondre à la distance entre le cours d'eau et la limite de l'espace réservé aux cours d'eau fixé à l'art. 41a OEaux. Ces surfaces doivent être fauchées au moins une fois par année.

L'espace réservé aux eaux en zone à bâtir

Dans un milieu bâti, le ERE peut être adapté selon les besoins de la lutte contre les crues. La palette de mesures étant vaste, c'est dans la phase du projet que ce périmètre peut encore fortement s'adapter aux contraintes locales. Toutefois, un espace minimum de 5 mètres doit être réservé au cours d'eau. Les constructions et installations existantes bénéficient en principe de la garantie de la situation acquise. Cela uniquement si la procédure d'approbation de la construction du bien a été mise en place légalement. La rénovation reste permise.

Cependant, une pesée d'intérêts est néces-

saire pour tout nouvel aménagement d'utilité publique au sein de ce périmètre, quelle que soit la nature de l'installation. Une exception au principe d'utilité publique a toutefois été inscrite par le législateur dans cette loi concernant les sites densément bâtis. Des éventuelles "dents creuses" peuvent se soustraire du caractère contraignant de l'ERE dans un but de "comblé les vides" selon l'art 41c, al.1 OEaux.

La notion de construction au sens des réglementations suisses

Il est intéressant de souligner que la notion de construction n'est pas précisément définie dans les textes des lois fédérales (LEaux / LACE). De prime abord, il conviendrait de se référer à la situation juridique relative à l'obligation de procéder à une demande d'autorisation de construire. Pourtant, cette contrainte n'est que partiellement correcte, car la LPE, à la différence de l'art. 22 LAT, renonce à la condition que les installations soient conçues pour durer (ATF 113 Ib 315). Outre une perception populaire de la définition d'une installation, même les modifications de terrain font partie des «installations» (cf. OFEV, rapport explicatif concernant la modification de l'OEaux 2011).

Il n'est d'ailleurs pas nécessaire que les installations atteignent le sol. Les parties d'installations en saillie, donc non étayées, doivent également respecter l'espace réservé aux eaux (VGer ZH, jugement du 16 janvier 2014 [VB.2013.00012], consid. 3.5.2). Et par analogie avec l'art. 24 LAT, l'art. 41c OEaux s'applique également aux installations souterraines. L'interdiction de construction touche donc toute modification du terrain et de mise en place d'aménagements permanent ou non.



Croquis de rivière en zone à bâtir

Les biotopes protégés par la LPN

A partir des années 50, un long processus de mise à jour de la législation se met en place.

Au niveau fédéral il s'agit de regrouper les différentes mesures de protection du paysage réparties entre différentes lois touchant aux domaines des eaux, de l'agriculture ou des routes nationales. De ce regroupement, naît en 1966 la Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN) qui constitue un pas important vers la reconnaissance d'une certaine spécificité de la protection du paysage (Bisang et al., 2000). La LPN attribue à la Confédération et aux cantons un certain nombre de compétences en matière de protection des objets et des sites paysagers dignes d'intérêt au moyen de procédures d'inventaires et de classement (Narath, 2004). Cette loi permet notamment d'offrir une considération plus solide, un poids plus grand aux argumentations écologiques face aux préoccupations purement esthétiques.

1971 voit l'inscription dans la constitution de la protection sur l'environnement ainsi que la naissance de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (Walter et al., 2014), et l'année 1979 celle d'une loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT) qui introduit notamment une distinction entre parcelles constructibles et parcelles non-constructibles. Les principaux objectifs paysagers de cette loi sont la limitation de l'étalement urbain, la lutte contre le mitage du paysage par les constructions, la protection des rives des lacs et des zones sensibles d'un point de vue paysager.

Basé sur ces nouvelles législations, un vaste panel d'inventaires, de zones de protections sont également définis, afin de protéger les objets considérés comme d'importance nationale par le Conseil fédéral. On peut nommer les 3 inventaires définis selon l'art. 5 de la LPN, soit l'IVS, IFP, ISOS, ainsi que ceux dédiés à la protection de biotopes sensibles comme les marais et bas-marais, les zones alluviales, sites de reproduction des batraciens et tant d'autres.

En 1999, la Confédération et plus particulièrement l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), publie la « Conception paysage suisse » (CPS). Cet instrument de planification et de coordination fixe les buts, les principes et les mesures d'en-

couragement de la protection de la nature et du paysage. Selon la CPS (2020), la notion de paysage résulte de l'environnement physique et de la façon dont il est perçu et vécu par les populations. Le paysage englobe l'espace dans son entier tant les zones rurales que les zones périurbaines et urbaines de Suisse.

Les objets inventoriés dans un inventaire fédéral bénéficient d'une protection accrue, ce qui signifie en d'autres termes qu'ils doivent être ménagés le plus possible moyennant des mesures de reconstruction ou de remplacement. Et c'est lors de pesée des intérêts qu'un inventaire représente un poids significatif dans la balance publique. Car une atteinte sensible n'est possible que si elle est justifiée.

Mais il est vrai que les articles 5 ss LPN ne se prononcent pas sur l'obligation de la part des cantons, ni des communes de considérer les inventaires lors de l'accomplissement de leurs tâches. Pourtant en 2009, le Tribunal fédéral a permis de clarifier ce manquement en affirmant dans l'arrêt ATF II 256 que les inventaires devaient être pris en considération non seulement dans l'accomplissement des tâches de la confédération, mais également pour celles des cantons et des communes.

Planification territoriale

Une stratégie d'étage

Cadre fédéral

Comme défini dans le chapitre précédent, la Confédération - par ses compétences étendues - édicte le cadre légal dans le domaine de l'aménagement des eaux.

Elle fixe également, dans sa planification stratégique (Göggel, 2012), les objectifs pour les projets de revitalisation. Le principe est clair, rétablir à long terme, les fonctions naturelles de près d'un quart des 15'000 km de cours d'eau fortement endigués que compte la Suisse. Afin d'atteindre cet objectif, les cantons établissent leur planification stratégique de revitalisation, qui est intégrée dans leur plan directeur.

La tâche des services de l'État est de définir une priorité par tronçons, en se focalisant sur ceux présentant un fort bénéfice pour la nature et le paysage au regard des coûts de mise en œuvre. Cette planification est à renouveler par les cantons tous les 12 ans, pour une période de planification de 20 ans. Il est toutefois bon de souligner que dans les objectifs en terme de revitalisation des eaux, la Confédération souligne l'importance de trouver un équilibre entre les fonctions récréatives des cours d'eau et le maintien des habitats pour la faune et la flore.

- **Conventions programmes Nature / Paysage (OFEV, 2023)**

Les conventions-programmes sont l'un des instruments servant à la mise en œuvre de la politique environnementale de la Confédération. Une nouvelle convention s'amorce l'année prochaine, avec la cinquième période de programmes, de 2025 à 2028. Ce document permet de répartir les péréquations financières et les tâches entre les cantons et la Confédération. Il permet notamment de

préciser les notions juridiques indéterminées dans les réglementations en vigueur, de définir les modalités de négociation, de collaboration ainsi que de contrôler les mesures prises. Trois programmes concernent le domaine des cours d'eau, soit le «2A. Qualité du paysage», «6. Dangers naturels gravitaires» ainsi que le «8. Revitalisation».

Ces programmes représentent des bases précieuses tant pour les autorités exécutives que pour les aménagistes en charge de projets "cours d'eau". C'est notamment sur la base de ce document que les instances subventionnantes fondent leurs décisions relatives aux aides financières.

Dans la **partie 2A**, concernant le paysage, plusieurs objectifs du programme (OP) traitent spécifiquement des cours d'eau. Les projets inclus dans cette partie ne doivent toutefois pas présenter d'aspects prioritaires en terme de revitalisation ou de protection contre les crues.

L'OP 3 : "mesures de valorisation dans les zones bâties et les agglomérations" offre une subvention surfacique pour des mesures de moindre envergure destinées à la valorisation des eaux et de l'espace réservé. Les aménagements contribuant à retenir l'eau à l'intérieur des zones bâties sont inclus dans cet objectif. Il est cependant demandé que des mesures de canalisation des visiteurs soient prises dans des zones de détente à proximité directe des cours d'eau.

OP 4 : "Connaissances" vise à soutenir des projets cantonaux mettant en œuvre l'objectif stratégique III «Accroître la sensibilisation et renforcer les compétences opérationnelles» de la CPS. Cet objectif renforce le rôle des acteurs du paysage dans leur champ d'action

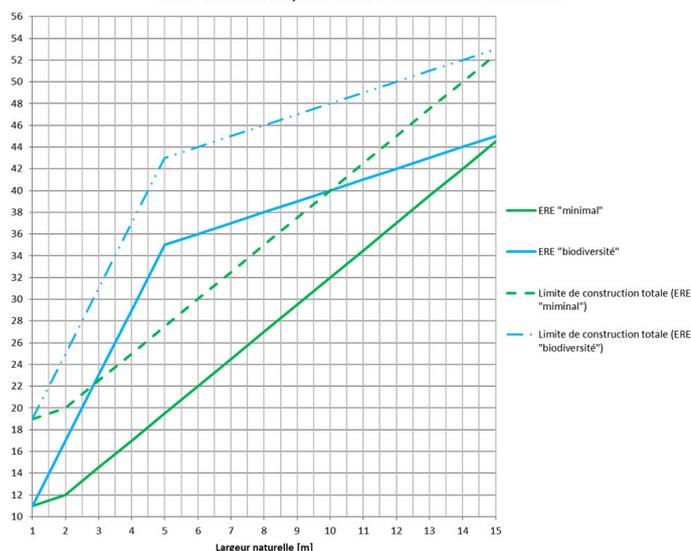
respectif. 150'000 CHF sont d'ailleurs réservés par canton pour la poursuite de cet objectif.

La **partie 6** traite spécifiquement des projets de protection contre les crues. Elle fonde son subventionnement sur les articles 3, 6 et 9 LACE. Cette convention-programme différencie les projets individuels (décision de subventionnement fédéral) et ceux compris dans l'offre de base, intégrée dans l'enveloppe budgétaire fédérale dont l'utilisation a été confiée aux cantons.

Les projets de protection contre les crues sont subventionnés à hauteur de 35% par la Confédération. Ce taux peut bénéficier de bonus en cas de prestations supplémentaires, telles que l'élaboration complète des données de bases, la planification de la gestion des ouvrages ou la mise en œuvre de mesures d'aménagement du territoire. La contribution peut ainsi être majorée de 10% pour les projets qui répondent à toutes ces exigences supplémentaires. Le principe de rentabilité reste toutefois à démontrer à l'aide de l'outil EconoMe.

La **partie 8** se concentre sur les mesures de revitalisation des cours d'eau et des subventions correspondantes au sens de la LEaux et OEaux. Le mode de subvention de projet de cours d'eau est intimement lié avec l'existence ou non de déficit. Dans le cas de déficit écologique, mais pas de déficit sécuritaire, il s'agit donc d'un projet dit de "revitalisation". Dans le cas contraire, où des déficits sont constatés dans les deux plans, on parle de projets combinés. Ce type de projets implique obligatoirement une surlargeur du cours d'eau en définissant notamment un ERE garantissant la biodiversité.

Valeurs totales de l'espace réservé et des limites de construction



OP 2 : Projet de revitalisation

Cet objectif du programme offre une contribution globale variant entre 35% à 80% des coûts subventionnables.

De manière succincte, certains bonus de subventionnement sont alloués à des projets qui dépassent le cadre réglementaire de base, tels que les cas de figure suivants :

+10% pour un espace de biodiversité sur plus de 60% du linéaire traité

+25% pour un espace de biodiversité sur plus de 80% du linéaire traité

+20% si les mesures rétablissent une connectivité apportant un bénéfice important d'après la planification stratégique

+10% pour des mesures promouvant des loisirs de proximité

OP 3 : Projets de protection contre les crues avec espace de biodiversité

De façon analogue à l'OP 3, les différents suppléments selon la LACE et LEaux sont cumulables jusqu'au taux plafond de subventionnement équivalent à 80%.

L'attribution des différents bonus se base sur les mêmes bases que pour l'OP 2.

Mise en œuvre de la politique environnementale Suisse (Conseil fédéral, 2022)

Cette troisième édition du rapport «Environnement Suisse» présente l'état de l'environnement en suisse et définit notamment les lignes directrices des stratégies politiques dans ce domaine. Un chapitre se concentre exclusivement sur l'état des eaux suisses et propose une série d'objectifs décrits ci-dessous.

« Afin que les eaux souterraines et superficielles, dans le contexte des changements climatiques, puissent continuer à fournir des quantités suffisantes d'eau potable de qualité et à offrir des habitats à la faune et à la flore ainsi que des espaces de détente à la population, il faut que les pressions et les atteintes qu'elles subissent diminuent. Pour ce faire, il faut à nouveau davantage d'écosystèmes aquatiques proches de l'état naturel.

L'optimisation du cycle de l'eau est une priorité dans l'espace urbain. Afin d'empêcher la surcharge des STEP en cas de fortes précipitations et de réduire la pollution des eaux, il faut que les eaux usées non polluées s'évacuent

plus massivement par infiltration dans des sols biologiquement actifs ou par stockage sur des surfaces de rétention. En période de canicule et de sécheresse, l'eau stockée sert à rafraîchir et fournit de l'humidité aux animaux et aux végétaux.

L'ERE délimite le long des rives un espace naturel qui doit faire l'objet d'une exploitation extensive.

Afin de pouvoir contrer les effets de plus en plus néfastes des changements climatiques, la revitalisation des cours d'eau corrigés et aménagés en dur doit progresser beaucoup plus rapidement. Des eaux plus naturelles résistent mieux à l'évolution des conditions climatiques que des eaux dont la morphologie est altérée.

Les travaux à réaliser pour rétablir la libre migration des poissons et la dynamique du charriage et pour limiter les variations de débit artificiels dues aux centrales hydroélectriques doivent être grandement accélérés.

Afin de sécuriser durablement l'approvisionnement en eau, les conflits d'utilisation dans les environs des captages d'eaux souterraines doivent être résolus par des mesures d'aménagement du territoire. Les zones de protection des eaux souterraines doivent être prises en compte le plus tôt possible dans la planification des projets de construction, et des restrictions d'utilisation doivent être mises en œuvre de manière cohérente.

Les mesures engagées afin de réduire les apports de micropolluants et d'éléments fertilisants en provenance des surfaces agricoles et urbaines doivent être mises en œuvre et poursuivies de manière cohérente. Des mesures supplémentaires doivent être prises afin de réduire les excédents d'azote issus de l'agriculture et donc le lessivage du nitrate dans les eaux».

Cadre cantonal

• Planification directrice cantonale (2018)

Imposé par la LAT, tous les cantons sont tenus de développer un plan directeur qui précise au moins les thématiques suivantes :

- le cours que doit suivre l'aménagement du territoire
- la façon de coordonner les activités qui ont des effets sur l'organisation du territoire
- une liste de priorités et les moyens à mettre en œuvre.

Le canton de Neuchâtel ne dérogeant pas à cette règle, le plan directeur cantonal (PdC) prévoit notamment un certain nombre de mesures, contraignant les autorités exécutives dans leurs décisions. Dans cette planification, 5 priorités politiques ont notamment été formulées :

- Rayonner

Le canton entend valoriser ses atouts et s'affirmer sur les grands enjeux économiques

- Inciter

Le développement économique du canton reste une priorité de première importance et plusieurs lignes d'actions territoriales sont également à mobiliser

- Relier

Les moyens de communication et de télécommunication sont un éléments-clé du développement économique et du renforcement des solidarités cantonales. Leur amélioration est nécessaire pour faire fonctionner le territoire tout en intégrant les villes et les régions du canton

- Valoriser

Pour être admis dans le club des villes européennes de plus de 100'000 habitants, qui sont les moteurs du développement, le canton entend valoriser les communes urbaines comme un seul réseau comptant aujourd'hui près de 120'000 habitants et 63'000 emplois et profitant à l'ensemble du territoire cantonal. Cette valorisation implique un resserrement des complémentarités entre les communes urbaines dans le respect de leurs différences.

Ce plan directeur édicte notamment une vision stratégiques des différentes régions du canton de Neuchâtel.

Dans le cas du Val-de-Travers, les enjeux définis sont les suivants :

- Développer une structure urbaine et économique durable : Fortifier l'atout des fleurons industriels et conserver un tissu d'emplois diversifié dans le vallon (environnement entrepreneurial, milieu innovateur, offre foncière bon marché, offre d'hébergement touristique et pour la clientèle d'affaires, proximité habitat-emplois).

- Définir le rôle de chaque « perle » du « collier » et le fonctionnement de cette ville séquentielle en devenir (interne – externe) à partir des

PROJET DE TERRITOIRE pour le Canton de Neuchâtel

A - accessibilité: relier

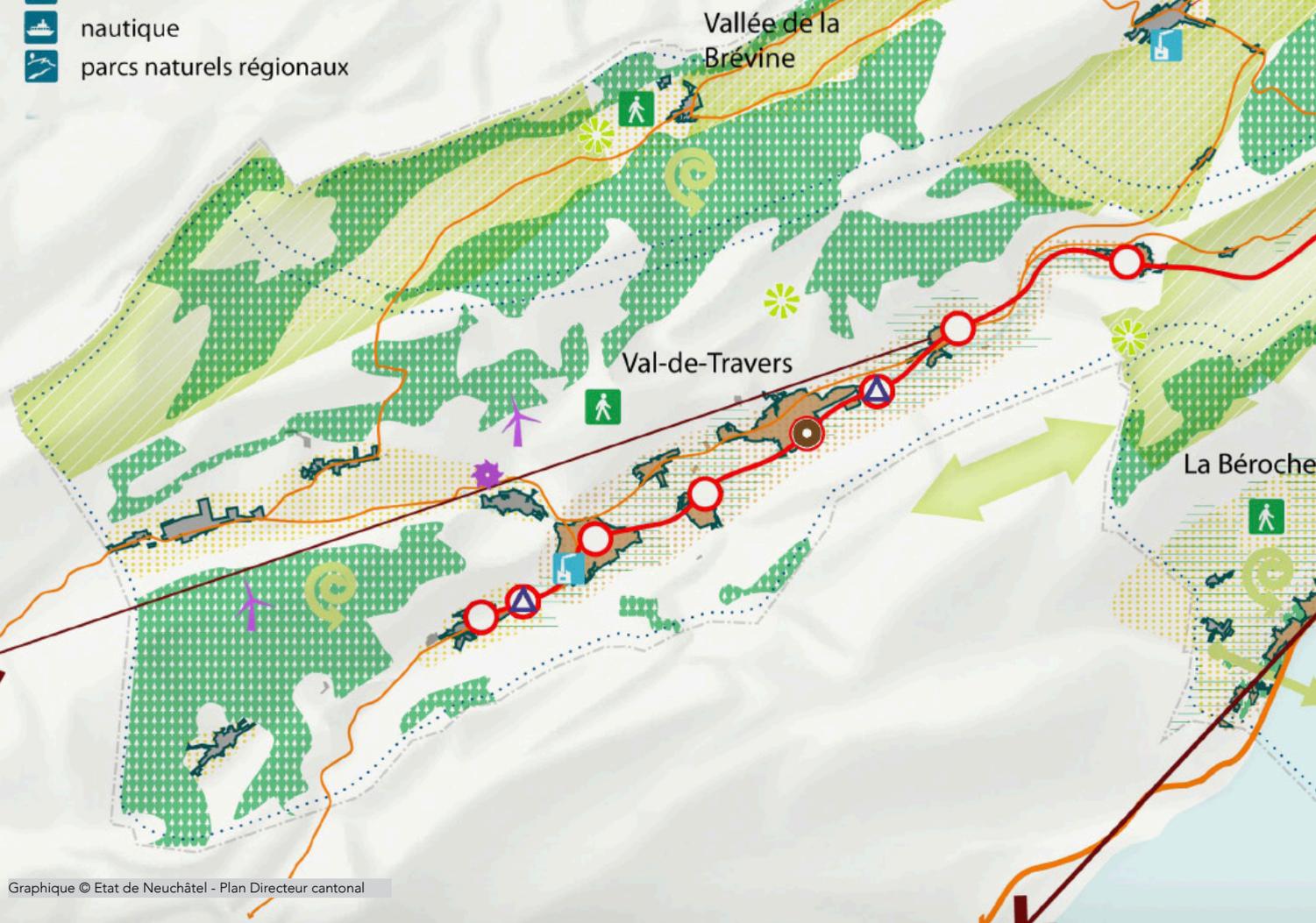
-  RER neuchâtelois et transports publics régionaux
-  report modal fort vers TP+MD
-  RER neuchâtelois avec gares
-  autres lignes ferroviaires
-  réorganiser le réseau routier
-  gestion des circulations

E - économie: inciter

-  soutenir le développement économique durable
 -  pôles technologiques
 -  pôles de développement d'intérêt cantonal
 -  pôles de développement d'intérêt régional
-  assurer l'approvisionnement durable
 -  énergie hydraulique, éolienne, géothermique

R - relations extérieures: rayonner

-  améliorer la position du Canton
 -  coopération régionale
-  valoriser les domaines d'excellence industrielle
 -  milieux innovateurs
-  renforcer l'attractivité touristique
 -  culture
 -  nautique
 -  parcs naturels régionaux



pôles urbains existants, maintenir des césures entre les villages. Définir la localisation des centralités de la région, réorganiser les infrastructures communales et les zones à bâtir, en coordination avec la politique familiale.

- Concentrer le développement aux endroits bien desservis par transport public (densification, réutilisation des friches industrielles). Éviter les grands centres commerciaux et les autres grands générateurs de trafic (surtout dans le pôle spécifique).

- Raccorder les zones d'habitation aux axes de mobilité douce et de transport public.

- Renforcer l'offre de mobilité douce et de transport public : Garantir un accès piéton et cyclable direct et confortable aux gares, améliorer les liaisons entre les localités de la vallée (alternative valable aux TIM+TP pour les courtes distances). Établir une desserte locale par bus pour les localités les plus éloignées des centres et des gares.

- Valoriser le patrimoine urbanistique et paysager de la vallée : Mettre en valeur le tissu bâti des villages. Marier héritage industriel et innovation technologique.

- Gérer les sites emblématiques et naturels les plus fréquentés (Creux du Van, Gorges de l'Areuse, etc.) et développer les capacités d'accueil touristique.

- Conserver un paysage ouvert entre les localités.

- Miser sur les valeurs naturelles, patrimoniales, culturelles et paysagères dans le cadre de projets touristiques doux, et créer des réseaux de biodiversité.

- Garantir l'approvisionnement durable en eau et en énergie : Faire évoluer le parc immobilier vers l'efficacité énergétique et développer les énergies renouvelables (règlement de construction, remplacement des énergies fossiles).

- Protéger le bassin versant principal d'eau potable des Gorges de l'Areuse (renouvellement des canalisations + STEP, infiltration d'eau pluviale).

- Créer des conditions favorables à la production d'énergies renouvelables (éoliennes, bois énergie, force hydraulique, énergie solaire, etc.).

• Lois et ordonnances cantonales

Le cadre légal cantonal régissant les cours d'eau est défini dans deux textes distincts, la loi sur l'aménagement du territoire (LCAT) et la loi cantonale de l'aménagement et la protection des eaux (LPGE).

Loi sur l'aménagement du territoire (LCAT)

C'est notamment dans son article 56a que la notion d'espace réservé aux eaux est mentionnée. Cet espace doit permettre de protéger le lit et les berges des rivières et ruisseaux cantonaux. Ce texte précise que cet espace est délimité par les plans d'affectation communaux.

Concernant les dangers naturels, le canton est chargé de désigner les secteurs soumis aux dangers et fixe les objectifs de protection. Mais ce sont les communes qui se chargent de la mise en œuvre des mesures qui s'imposent, conformément aux directives cantonales (art. 58b, LCAT). Pour la mise en place d'ouvrage de protection d'intérêt public, le canton peut participer aux frais jusqu'à hauteur de 35%.

Loi sur la protection et la gestion des eaux (LPGE)

Cette loi fixe les modalités d'application cantonale des réglementations fédérales concernant la protection des eaux, l'aménagement des cours d'eau et sur l'utilisation des forces hydrauliques. Cinq principes sont notamment inscrits dans le champ d'application de ce texte à l'art. 2.

a) Préserver les milieux vitaux des plantes, des animaux et des micro-organismes dans et autour de l'eau;

b) garantir un approvisionnement suffisant et sûr en eau potable;

c) garantir des endroits favorables à la baignade et à la détente;

d) protéger les personnes, les animaux et les biens matériels importants contre l'action dommageable des eaux;

e) assurer une utilisation économe et optimale de l'eau.

De manière synthétique, les tâches sont séparées comme suit, cela uniquement pour les cours d'eau et plans d'eau qui ont un statut public appartenant à l'État :

- Leurs aménagements (entretien ou restaura-

tion) incombent au département cantonal qui établit la planification et veille à son exécution (art.130).

- Les zones de protection contre les crues sont analysées et spatialisées par le département cantonal, mais ce sont les communes qui veillent à leur mise en œuvre

- Concernant l'exploitation des eaux de l'État, des concessions sont cédées gratuitement aux communes afin d'en assurer la distribution de l'eau potable.

- **Plan de gestion intégrée des eaux du bassin versant de l'Areuse**

Le Canton de Neuchâtel, dans une politique avant-gardiste, décrit dans son article 27 (LPGE) un outil de gestion intégrée des eaux par bassin versant.

Par gestion intégrée des eaux, on entend toutes les mesures liées à la protection durable du cycle naturel de l'eau en général. En particulier à la protection des eaux contre toute atteinte nuisible, à la protection des ressources en eau, à la prévention des pollutions, à l'utilisation, à l'évacuation et au traitement des eaux, ainsi qu'à l'aménagement et l'entretien des lacs et des cours d'eau.

La gestion intégrée des eaux a pour objectif d'assurer la pérennité des eaux des bassins versants et de prendre, dans les meilleurs délais, en collaboration et en coordination avec les autorités et les milieux concernés, les mesures permettant en particulier de:

a) limiter au maximum toute charge polluante pour les eaux par une réduction des rejets de substances dangereuses pour celles-ci;

b) garantir un approvisionnement suffisant en eau potable de qualité;

c) garantir aux cours d'eau un espace, un débit et une qualité d'eau suffisants, afin d'offrir à la faune et à la flore aquatique un milieu de vie adéquat et de préserver le développement du caractère naturel de ceux-ci, tout en assurant la protection contre les crues;

d) favoriser une utilisation économe des eaux, dans le respect quantitatif des ressources.

Le plan de gestion d'un bassin versant est un outil pluridisciplinaire et qui semble particulièrement pertinent dans le cadre de réflexions globales de la gestion de l'eau.

Malheureusement, depuis l'inscription de cet outil dans les bases légales cantonales, aucun exemple concret de plan de gestion intégrée des eaux n'a été élaboré.

- **Plan climat cantonal (2022)**

Le plan climat (PC) neuchâtelois est un outil stratégique visant d'une part à diminuer les émissions de gaz à effet de serre de 90% d'ici 2050 mais également d'adapter le territoire au changement climatique.

Une liste non exhaustive de 80 mesures et projets vise à orienter la société neuchâteloise vers une sobriété en terme d'émission de gaz carbonique.

Parmi ces mesures, 20 tâchent d'adapter le territoire aux changements en cours, réparties dans 14 domaines d'interventions identifiés, dont plusieurs concernent directement la gestion de l'eau sur le territoire cantonal.

De plus, il s'agit d'un engagement politique et financier fort (55 millions) sur une période relativement courte (2022-2027).

Un PC est particulièrement important dans la mise en œuvre de politiques environnementales, car il offre un cadre financier et stratégique, légitimant ainsi des réflexions approfondies sur tout le territoire cantonal.

La thématique de la gestion de l'eau représente une pièce centrale dans cette planification cantonale, touchant tant aux domaines de l'agriculture, de la protection contre les crues que de la séquestration de gaz carbonique. Les mesures ayant un lien avec les cours d'eau sont exposées ci-après.

Puits de Carbone

R23. Étudier le potentiel de captation du CO₂ dans les sols agricoles

La gestion des sols joue un rôle déterminant en matière de stockage du CO₂. Différentes pratiques agricoles, comme le non-labour, les cultures intermédiaires et l'agro-foresterie, permettent de le favoriser et de lutter ainsi contre le réchauffement climatique. Il convient d'étudier le potentiel existant dans notre canton en lançant une étude spécifique.

Adaptation aux changements climatiques

A1 : Localiser et lutter contre les îlots de chaleur

A5 : Mettre en place la gestion intégrée des eaux par bassin versant (plan de gestion intégrée de l'eau par bassin versant)

A8 : Augmenter les capacités d'adduction en eau dans les zones rurales

A11 : Adapter les traitement des eaux potables en fonction des nouveaux défis posés par le changement climatique

A14 : Préciser la mise en œuvre des zones de dangers dans l'aménagement du territoire et sur les projets constructifs en créant une plateforme de coordination. Le but étant de clarifier la répartition des tâches et des responsabilités entre les acteurs.

Modification des paysages, des milieux naturels et de la diversité des espèces

La hausse des températures risque d'entraîner un changement considérable dans notre paysage. Mais cela représente aussi une opportunité de promouvoir des lieux à forte diversité écologique palliant ainsi certains risques futurs.

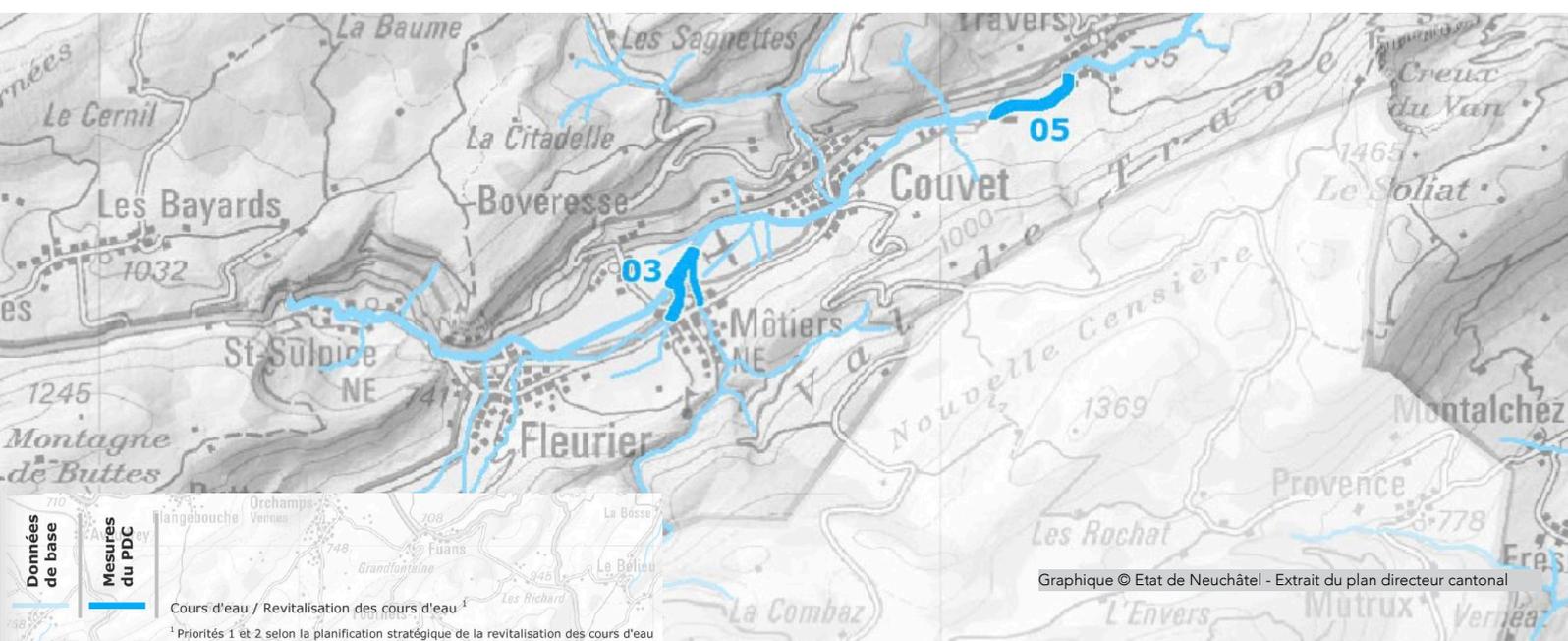
A19 : Développer le tourisme responsable en développant des produits touristiques au sens du développement durable

A20 : Revitaliser en créant un réseau de biotopes humides.

Planification stratégique de revitalisation

Selon le rapport sur la planification stratégique de la revitalisation du canton de Neuchâtel (Brossard, 2014), repris dans le plan directeur cantonal (fiche S 36), certains tronçons sont définis comme prioritaires pour leur revitalisation (image en bas de page). Cette stratégie doit prévoir la renaturation des cours d'eau neuchâtelois pour une période de 20 ans. Sur la base des directives de l'OFEV, le canton a procédé à l'identification et à la sélection des tronçons de cours d'eau à revitaliser en priorité. Ces aménagements permettent entre autre de rétablir des fonctions écologiques des cours d'eau et des étendues d'eau, on citera l'accueil des biotopes, le maintien d'une faune et d'une flore diversifiées, l'auto-épuration des eaux, la préservation, voire l'amélioration de la qualité des eaux, le maintien autant que possible des interactions entre eaux superficielles et eaux souterraines, le maintien de la libre migration de la faune aquatique, etc. Les plans de revitalisation et plans d'entretien des eaux et des berges tiennent compte de la problématique des dangers naturels liés à l'eau d'une part et des enjeux écologiques, économiques et sociaux d'autre part.

Cette mise en œuvre doit permettre d'améliorer la qualité du paysage et d'augmenter l'attrait touristique des régions concernées. Elle peut venir en appui de la politique régionale. Actuellement, l'Areuse a bénéficié d'une revitalisation d'un tronçon inscrit dans cette planification stratégique. Cependant, les cantons doivent mettre à jours leur planification stratégique dans ce domaine tous les 12 ans, impliquant la révision de ce plan pour l'année 2026.



Cadre communal

• Plan directeur régional

Conformément à l'article 9 de la LCAT, les communes peuvent élaborer et signer des plans directeurs régionaux. Une fois adoptés et approuvés par le Conseil d'État, ils ont force obligatoire pour les autorités cantonales et communales.

Ces plans permettent d'aborder des thématiques qui dépassent le simple cadre politique, proposant une vision partagée de l'aménagement du territoire.

Actuellement, la commune du Val-de-Travers s'est dotée d'un plan directeur régional relatif au dimensionnement de la zone à bâtir et à la coordination de l'urbanisation et des transports. Les principaux axes stratégiques fixés dans cette planification sont les suivants.

Le cœur de l'urbanisation de cette région se limite aux villages de Fleurier-Môtiers-Couvet et doivent dans ce sens accueillir l'essentiel des équipements publics.

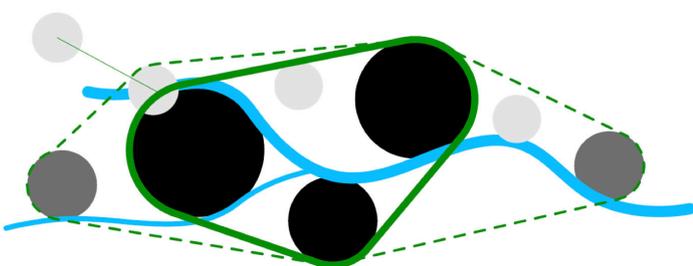
Cette urbanisation est contenue par les césures agricoles tout en préservant les berges de l'Areuse.

Les lignes de TP constituent l'axe principal autour duquel s'organise les réseaux de mobilité douce. Un réseau notamment à densifier dans les localités.

Pour le Val-de-Travers, ce plan définit également la réduction de la zone à bâtir d'ici l'horizon 2030 de 44,1 ha.

Plan d'aménagement local (PAL)

La commune du Val-de-Travers est actuelle-



*Créer une **dynamique** autour des pôles de développement (courroie de distribution) capable de **rayonner** sur l'ensemble du territoire communal*

ment en passe de réviser son PAL¹. Cet outil permet à la commune d'harmoniser son développement territorial. Lors de la validation du plan directeur cantonal, plusieurs orientations régionales ont été actées, notamment la définition des villages de Fleurier, Couvet et Môtiers comme le cœur de la commune. Certains secteurs stratégiques ont également été définis, comme le site Dubied ainsi que le secteur de la gare de Couvet, dont leur mutation est souhaitée en priorité.

Dans ce document, il était également estimé que la commune compterait entre 1'150 et 1'300 nouveaux habitants et emplois à l'horizon de 15 ans. Le principal défi sera de réduire les 44.1 ha des zones d'habitations et des zones mixtes surdimensionnées. Outre cette thématique - fréquente pour toute les communes suisses depuis la mise en œuvre de la révision de la LAT -, l'objectif décrit dans cette révision du PAL est la valorisation et le renforcement de l'attractivité du Val-de-Travers.

Pour atteindre cet objectif, la commune fixe les principes suivants :

- Renforcer les centres des localités en réaménageant les espaces publics et en favorisant la diversité des fonctions dans les zones centrales tout en préservant les qualités architecturales des villages
- Requalifier les espaces «gares»
- Valoriser le Val-de-Travers comme un pôle touristique en mettant en réseau les offres culturelles et sportives
- Promouvoir le cours d'eau comme colonne vertébrale de la commune
- Améliorer la qualité de vie et l'attractivité des villages
- Maîtriser les investissements communaux

¹ Présentation de la séance d'information publique du 8 mars 2023, Repéré sur <https://www.val-de-travers.ch/page/revision-pal>, le 18.02.24

Postulat

Le don de la vision

Avant de développer un concept d'intervention, il semble adéquat de formuler ici un bilan de l'approche théorique et de définir les lignes directrices pour la suite de ce travail. L'aménagement du territoire ne peut - selon moi - se résoudre à une analyse sectorielle afin de répondre à une problématique précise. Dans le cas de l'aménagement de zones accessibles à l'humain, dans un périmètre tel que l'espace réservé aux eaux, c'est avant tout un regard global sur l'hydrosystème qui doit être développé. Une vision large et interdisciplinaire qui permet de répondre à cette question de recherche «Comment intégrer la présence de l'humain dans une zone digne de protection ?».

Effectivement, aménager sans préserver, sans renforcer les dynamiques naturelles du milieu visité pourrait être comparé à placer des infrastructures sportives au milieu d'une route nationale. Des aménagements accueillant les populations aux abords des cours d'eau doivent s'inscrire dans des projets globaux, intégrant au minimum les thématiques de revitalisation, de protection contre les crues et de mobilité. Les principales raisons sont les suivantes :

- La législation en vigueur démontre la volonté forte du législateur suisse de préserver et restaurer toutes les fonctions écologiques de l'hydrosystème suisse. Une planification interdisciplinaire permet assurément de réaliser des aménagements qui répondent aux attentes de la population, des communes et de la politique fédérale liée aux cours d'eau.
- Le croisement de plusieurs thématiques dans le cadre d'une planification stratégique offre l'avantage de réaliser des éco-

nomies d'échelles considérables. D'une part par les subventionnements possibles, ces derniers peuvent s'élever à près de 80% des montants totaux pour la part de la Confédération. De plus, des subventions complémentaires peuvent être octroyées lors de l'aménagement de zones d'accès à l'eau. D'autre part, une vision claire des aménagements à réaliser permet de souligner les potentialités de synergies entre projets, lors de travaux touchant au périmètre du projet. À titre d'exemple, la commune du Val-de-Travers devra certainement modifier son réseau de distribution d'eau potable. Certains tronçons du réseau sont à proximité directe des cours d'eau communaux. Une économie simple serait de réaliser une seule fois des travaux à cet emplacement.

- Au regard de ce qui précède, ce travail s'oriente vers la mise en pratique de la question de recherche dans une vision large de l'anthroposystème, intégrée dans un essai de planification directrice.

Méthodologie

Comment faire

En se basant sur la définition des concepts théoriques traités ci-avant, il convient de cadrer la vision et la poursuite de ce travail, soit l'intégration de la présence de l'humain dans un périmètre naturel digne de protection. Le cadre théorique a été structuré selon, d'une part, la localisation du lieu d'étude - dans une zone naturelle - mais également d'après son usage, en tant que lieu de détente de proximité.

Une liste de contraintes réglementaires, puis une série d'attentes de la population concernant l'aménagement de zones de détente de proximité aux abords des cours d'eau ont été dressées.

Cette première partie peut être décrite comme une phase d'analyse exploratoire, permettant de cadrer la suite de ce travail.

Analyse documentaire

Le premier objectif a été de définir un cadre théorique autour de la thématique des cours d'eau et de la notion de proximité. Une analyse de différents textes a été réalisée. Cette façon de procéder est commune dans les sciences sociales (Van Campenhoudt & Quivy 2011).

Les concepts analysés dans cette phase théorique ont avant tout permis de définir les thématiques traitées dans ce travail, ainsi que la méthode de mise en pratique du questionnaire initial.

Le cadre légal a été considéré selon les trois niveaux politiques de la Suisse, soit le niveau fédéral, cantonal puis communal. Il a été possible de bénéficier d'une lecture de certains ouvrages commentant les lois traitant des cours d'eau, offrant une vision plus détaillée des attentes du législateur lors de l'élaboration de ces textes.

Une fois le cadre théorique formulé, les recherches se sont avant tout orientées vers des rapports définissant les visions stratégiques cantonales et communales vis-à-vis de la problématique traitée. Ce sont finalement ces documents, ainsi que les échanges avec divers professionnels du domaine qui ont permis de définir clairement les thématiques traitées et leur implémentation dans une planification directrice.

Une visite du terrain ainsi que divers rapports techniques fournis par des bureaux locaux ont permis d'alimenter le diagnostic posé sur le terrain analysé.

Pour la suite, l'objectif est de donner une approche fictive, mais plausible, d'une planification directrice régionale selon le cadre administratif neuchâtelois.

Une mise en pratique des mesures proposées prendra la forme dans une dernière partie de ce travail d'esquisses, d'une image des aménagements possibles sur quelques sites emblématiques.

Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Introduction

Un plan directeur régional sectoriel est un instrument de planification des autorités exécutives. Les communes sont amenées à développer une vision globale. Il s'agit donc de planifier, de produire une image de ce que devrait devenir le territoire et de définir les étapes de développement. Comme tout plan directeur, un PdR est liant pour les autorités exécutives. Cette conception directrice vise à décrire dans les grandes lignes les objectifs visés par la Loi sur la protection et la gestion des Eaux (LPGE), soit de viser une gestion intégrée de l'eau et de ses interactions avec le territoire, mais uniquement le long du linéaire d'un cours d'eau et à une échelle régionale. Les trois principaux buts intégrés dans cette planification sont :

- L'utilisation de l'eau
- La protection des eaux
- La protection contre les eaux.

Cette planification permet de développer une vision qui réponde aux attentes communales et cantonales et de définir une stratégie opérationnelle sur le long terme.

Dans un second temps, cet outil pourra s'intégrer dans le plan de gestion intégrée du bassin versant de l'Areuse.

Un PdR ne comporte toutefois pas encore de mesures détaillées. Afin de concrétiser ces intentions, seuls les projets de l'ouvrage au sens de la SIA 103 permettent d'atteindre un niveau de détail souhaité, de fixer les investissements nécessaires et de passer à l'exécution de ces mesures.



Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

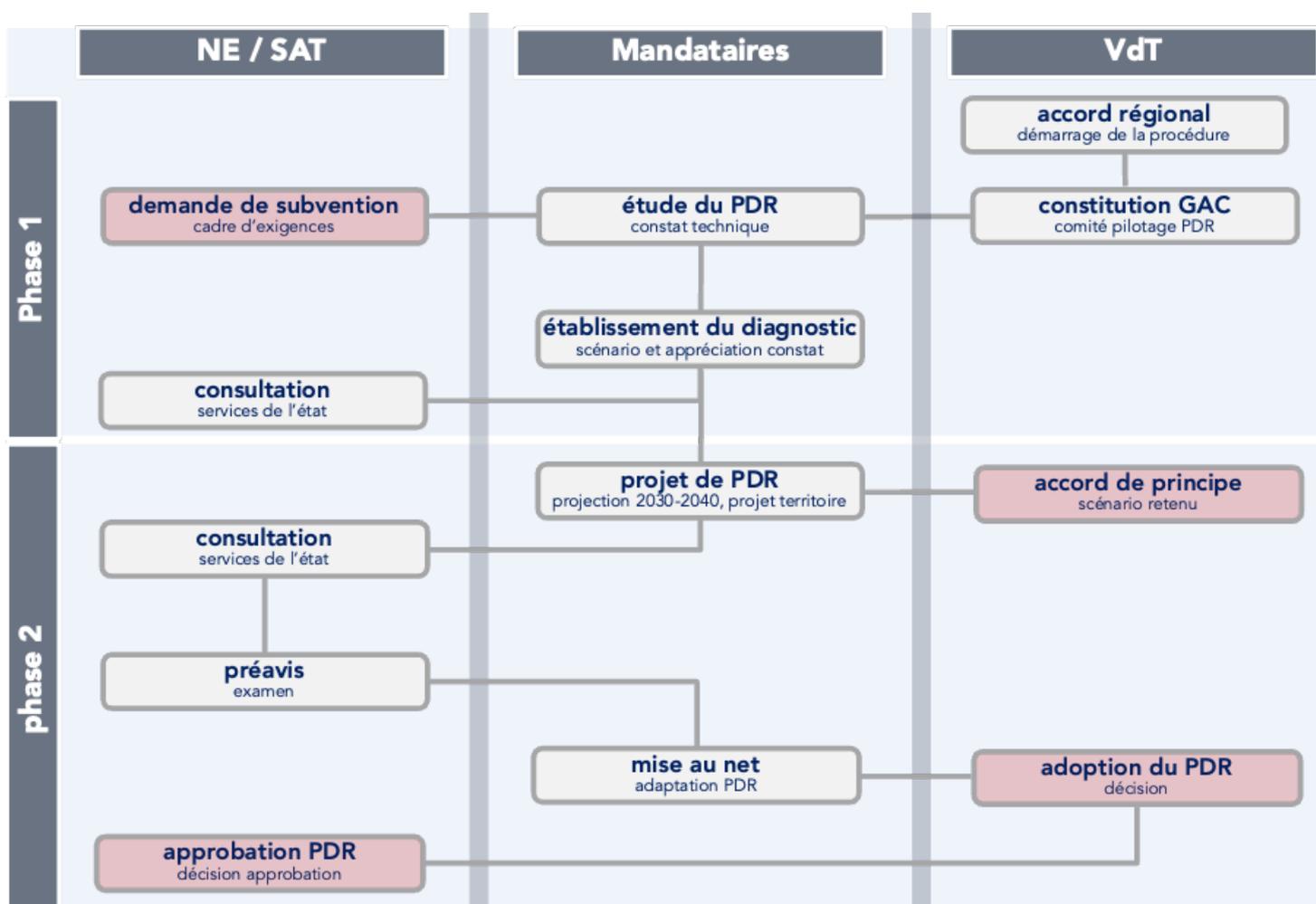
Procédure et organisation

Les bases légales cantonales pour un plan directeur régional sont la LCAT et son ordonnance d'application. Les tâches d'élaboration et d'adoption des plans directeurs régionaux reviennent au Conseil communal. Ils sont présentés pour approbation par le département au Conseil d'État pour approbation.

Dès leur approbation, ils ont force obligatoire pour les autorités cantonales et communales.

La procédure à suivre pour l'élaboration d'un plan directeur sectoriel est décrite ci-dessous, conformément au guide pour l'élaboration des plans directeurs régionaux du canton de

Neuchâtel. Les services de l'État consultent une première fois le diagnostic réalisé, puis le projet de territoire, soit le plan directeur ainsi que les mesures proposées. Un suivi communal doit être assuré sur toute la durée de cette procédure.



PDr - Aménagement de l'Areuse et de ses abords

groupe "supervision du PDr"

Commune VdT
direction exécutive

SPCH
direction exécutive

groupe "conduite du PDr"

GAc
direction opérationnelle technique/politique

Assistance MO
conseil, consultance,
coordination

Mandataire
conduite de projet
DGP

groupe de mandataire
"Etude du PDr"

spécialiste
génie civil

spécialiste
hydraulique

spécialiste
nature

spécialiste
urbanisme

-----> relation opérationnelle

—————> relation contractuelle

Groupe d'accompagnement GAc

Accompagnement technique

Services cantonaux :
SPCH / SAGR / SENE / SFFN /
SCAV / SCAT

Services fédéraux
OFEV

Services communaux :
Culture et sport / Eaux / Mobilité

Accompagnement politique

Représentant de la Commune du Val-de-Travers
Délégué au plan climat Neuchâtelois

Gouvernance

Sherry R. Arnstein (SA) est une sociologue américaine eSherry R. Arnstein (SA) est une sociologue américaine et l’auteure d’un texte notoire dans le domaine de la participation citoyenne appelé « A Ladder of Citizen Participation » (Arnstein, 1969). SA développe ses idées, que l’on retrouve dans son fameux article, en collaborant étroitement avec le HUD (Department of Housing and Urban Development). À son échelle, SA offre un outil facile à utiliser et à communiquer. Il permet l’analyse du degré de participation des démarches participatives. “L’échelle d’Arnstein” dissèque la participation citoyenne en 8 échelons distincts, de la manipulation jusqu’au pouvoir effectif citoyen. Cet outil se base sur le constat suivant : il y a une différence critique entre passer au travers des rituels vides de la participation et avoir un pouvoir permettant d’impacter le résultat du processus. Chaque échelon permet d’étendre le pouvoir effectif citoyen sur le résultat final. Les premiers échelons décrivent des niveaux de non-participation. Les intentions visées par les décideurs dans ces deux premiers niveaux sont surtout d’éduquer les participants et de les sensibiliser à une problématique. Les niveaux 3 à 5 permettent aux participants d’entendre et d’élever leurs voix, sans pour autant exercer de pouvoir effectif. Aucun devoir ne force en effet les décideurs à entendre leurs requêtes. Les 3 derniers échelons incarnent le pouvoir effectif des citoyens, du partenariat entre décideurs et citoyens au contrôle citoyen. La principale différence de ces trois derniers échelons en comparaison avec les niveaux inférieurs souligne que les règles de la planification et de la conception peuvent appartenir aux participants, pour toute ou partie des tâches, ou à l’inverse. Ces derniers influent alors de manière décisive sur la validation formelle des résultats et la suite à donner au projet. Comme le relève SA, cette échelle de niveau est une approche simplifiée de la réalité. Elle aide néanmoins à illustrer et à différencier l’apport variable de la participation citoyenne aux décisions.

Pour définir les objectifs cadres d’un plan directeur régional, les thématiques en jeu sont pluridisciplinaires et requièrent un savoir technique approfondi dans bien des cas. Consulter les riverains, les groupes de pression politiques ou associatifs, ou encore certains acteurs clés est toujours bénéfique pour le projet.

Le but premier d’une planification directrice est pour le moins de faire converger les intentions stratégiques, cantonales et communales, vers une vision commune et partagée.

La planification directrice de l’aménagement du territoire au sens large est une approche extrêmement transversale. La participation des acteurs politiques et techniques influence très fortement les décisions à prendre.

La gestion de l’eau réclame une interdisciplinarité notable. Le besoin de coordination est marquant. Cas échéant, des arbitrages sont nécessaires entre des

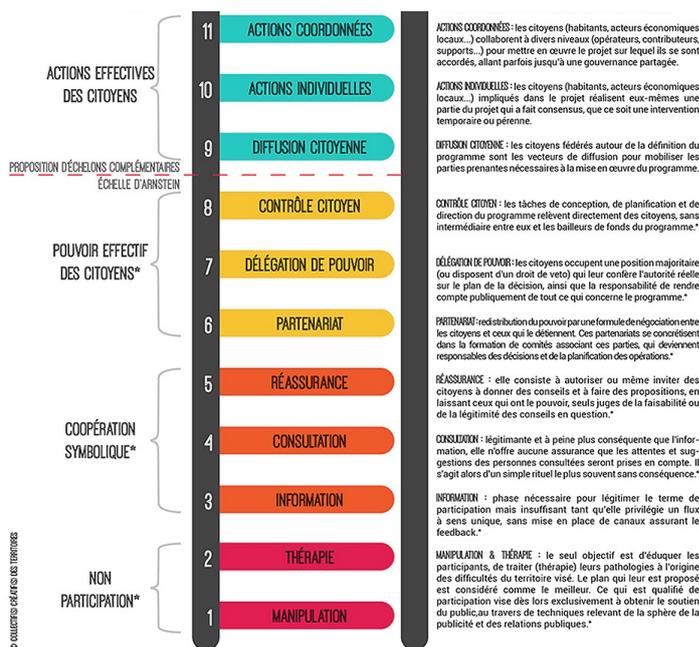
orientations stratégiques clairement visées et des prises de position politiques publiques divergentes.

Porter le plan directeur régional revient à l’exécutif communal, son adoption à son Conseil communal. Les priorités stratégiques sont à partager par tous. La participation active des services de l’État est incontournable.

Les tâches d’étude et de réalisation du plan sont quant à elles à déléguer à un groupe de travail et d’accompagnement, composé de professionnels compétents et des représentants des groupes de pression politique, voire même associatifs et ou citoyens. La création d’une commission communale en charge de ce plan n’est pas à exclure. Le principe est de faire converger les visions politiques locales et cantonales avec les besoins et les attentes du terrain.

Pour une mission aussi ambitieuse, la présence de la déléguée au “plan climat” est certainement précieuse. Son rôle d’animateur permettrait de questionner les acteurs du dossier sur les objectifs à atteindre, coordonner, faire converger les diverses visions.

Pour les questions ayant trait à la mobilité et à la signalétique communale et à un mobilier particulier pourraient se révéler précieux pour informer le public, éviter les nuisances (dégradation, bruit), apaiser les comportements de chacun (déchets), gérer les activités de détente et de loisir, faciliter l’accessibilité aux eaux de surface, sinon en assurer la sécurité et la tranquillité, la participation citoyenne active pourrait se révéler très prometteuse aussi. À l’évidence, les mesures à planifier et à réaliser sont d’abord destinées aux acteurs locaux. Vu ainsi, leur véritable participation est à négocier avec les décideurs. S’accorder sur les rôles, les responsabilités et les niveaux de contrôle de chacun est la clé d’un tel partenariat.



Graphique © Collectif créatif des territoires - Echelle d'Arnstein



Photo © Fleurier Quality Foundation

Fleurier



Photo © J-C Vuilleumier

Môtiers

Le Buttes

Buttes

Fleurier

Môtiers

Couvet





Couvet



Travers

Travers L'Areuse Noiraigue



Vue sur le signal de Fleurier



chemin longeant l'Areuse à l'aval de Fleurier



tronçon cyclable depuis Noiraigue



Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Premiers pas sur ce territoire

Paysage

« Le paysage résulte de l'environnement physique et de la façon dont il est perçu et vécu par les populations. Le paysage englobe l'espace dans son entier, tant les zones rurales que les zones périurbaines et urbaines de Suisse.

Les paysages évoluent sans cesse, que ce soit en raison de processus naturels, de changements climatiques, d'utilisations et d'interventions humaines ou de changements de perception et d'évaluation par la population. Le paysage reflète ainsi l'évolution naturelle, historique et culturelle d'une région. Il comprend la dimension territoriale de la culture du bâti et de la biodiversité, en particulier la diversité et la mise en réseau spatiale des milieux naturels et semi-naturels de grande valeur écologique ainsi que les espèces qui peuplent ces derniers (infrastructure écologique). Ces valeurs naturelles et culturelles influencent fortement la diversité, les particularités et la beauté du paysage.» (OFEV, 2020).

Afin de rentrer dans ce territoire, une approche

paysagère - en guise d'introduction - dresse certaines caractéristiques marquantes du territoire de l'Areuse dans le Val-de-Travers.

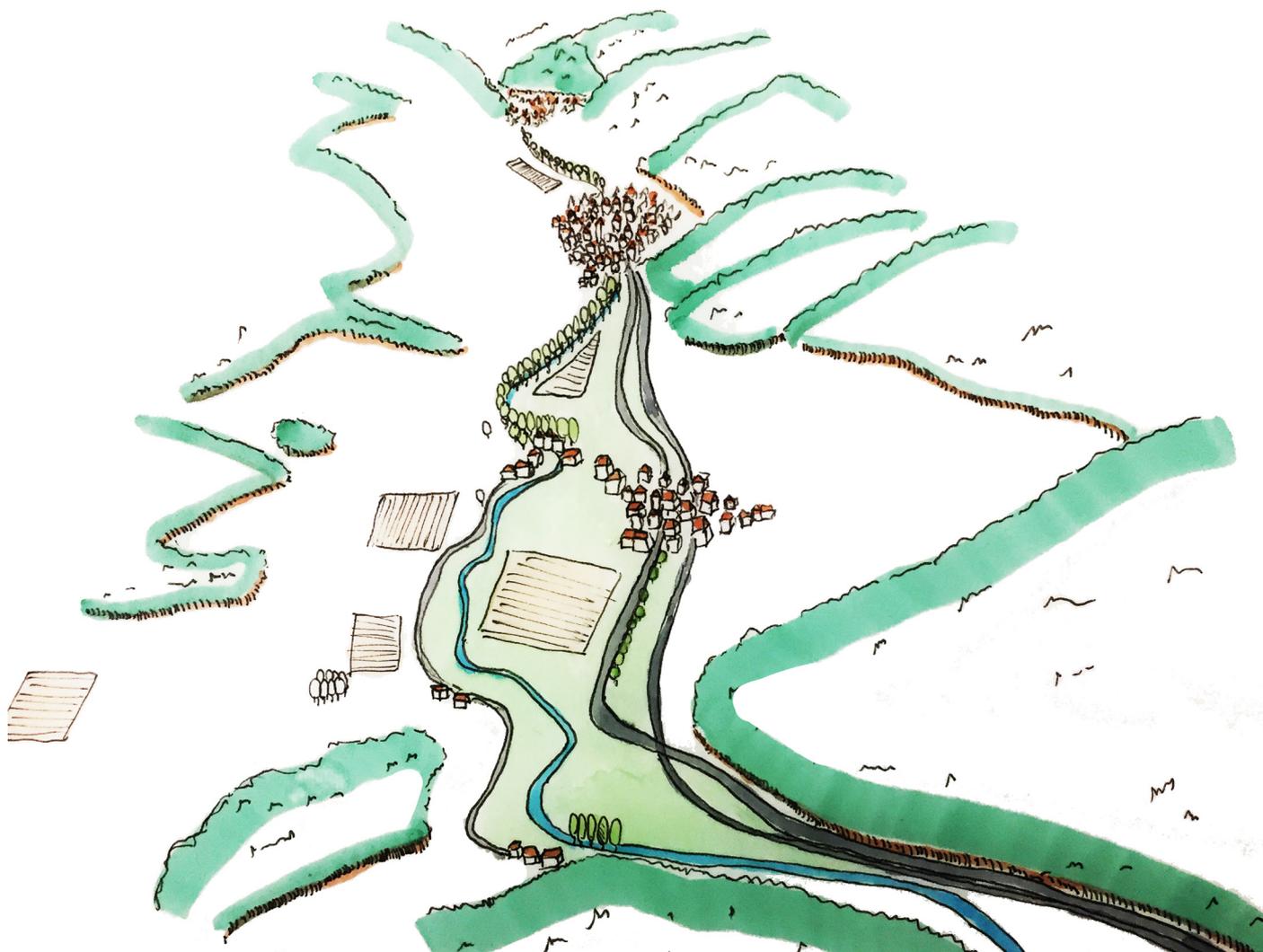
L'analyse des éléments structurant de l'Areuse et de ses abords vise à appréhender ce paysage rivulaire complexe.

Les composantes perçues de ce paysage et traitées sont les suivantes :

- la géologie et le réseau hydrologique ;
- le climat de la station ;
- les composantes du grand paysage ;
- les caractéristiques de l'Areuse et de ses abords (la végétation rivulaire, la qualité du tissu bâti traversé et son évolution) ;
- l'écoulement de l'eau, sa vitesse et les infrastructures hydraulique ;
- les usages récréatifs aux abords de l'eau.

La compréhension des caractéristiques d'un paysage offre les outils visant d'une part à les respecter, mais également de les renforcer.





Lettre de Jean-Jacques Rousseau¹

Môtiers, le 28 janvier 1763

Figurez-vous donc un vallon d'une bonne demi lieue de large et d'environ deux lieues de long, au milieu duquel passe une petite rivière appelée la Reuse, dans la direction du nord-ouest au sud-est. Ce vallon, formé par deux chaînes de montagnes qui sont des branches du Mont Jura et qui se resserrent par les deux bouts, reste pourtant assez ouvert pour laisser voir au loin ses prolongements, lesquels divisés en rameaux par les bras des montagnes, offrent plusieurs belles perspectives. Ce vallon, appelé le Val de Travers, du nom d'un village qui est à son extrémité orientale, est garni de quatre ou cinq autres villages à peu de distance les uns des autres.[...]

La Reuse a sa source au-dessus d'un village appelé S.-Sulpice, à l'extrémité occidentale du vallon ; elle en sort au village de Travers, à l'autre extrémité, où elle commence à se creuser un lit, qui devient bientôt un précipice, et la conduit enfin dans le lac de Nauchâtel.

Cette Reuse est une très jolie rivière, claire et brillante comme de l'argent, où les truites ont bien de la peine à se cacher dans des touffes d'herbes. On

la voit sortir tout d'un coup de terre à sa source, non point en petite fontaine ou ruisseau, mais toute grande et déjà rivière, comme la fontaine de Vaucluse, en bouillonnant à travers les rochers.

Comme cette source est fort enfoncée dans les roches escarpées d'une montagne, on y est toujours à l'ombre ; et la fraîcheur continuelle, le bruit, les chutes, le cours de l'eau, m'attirant l'été à travers ces roches brûlante, me font souvent mettre en nage pour aller chercher le frais près de ce murmure, ou plutôt près de ce fracas, plus flatteur à mon oreille que celui de la rue S.-Martin. [...]

Ainsi, quoique la Reuse traversant le vallon soit sujette à de fréquents débordements, qui font des bords de son lit une espèce de marais, on n'y sent point le marécage, l'air n'y est point humide et malsain, la vivacité qu'il tire de son élévation l'empêchant de rester longtemps chargé de vapeurs grossières ; les brouillards, assez fréquents les matins, cèdent pour l'ordinaire à l'action du soleil à mesure qu'il s'élève. [...]

On a proposé de planter ses bords de saules et de peupliers pour donner, durant la chaleur du jour, de l'ombre au bétail désolé par les mouches. Si jamais ce projet s'exécute, les bords de la Reuse deviendront aussi charmant que ceux du Lignon[...].

¹ Repéré sur <http://www.histoirevalleedejoux.ch/docs/Rousseau,%20travers%20pour%20site%20.pdf>, le 18.02.24

Paysage karstique

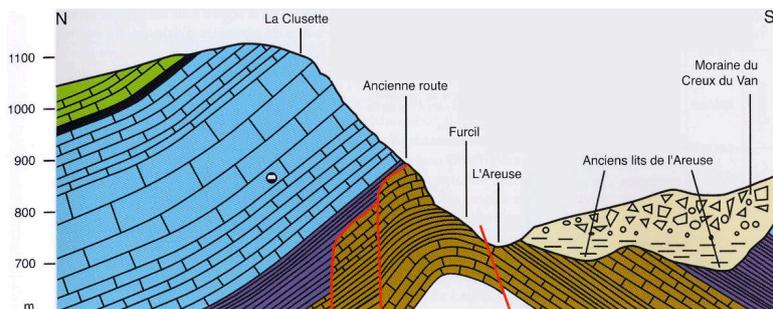
La structure du Val-de-Travers, comme la grande partie du Jura, est composée essentiellement de roches sédimentaires à base de calcaire et de marne (Schaer et al., 2008). Formée de 245 à 65 millions d'années alors que la région était recouverte par une mer épicontinentale. L'accumulation de ces fonds marins est particulièrement visible dans les plis sédimentaires des roches de la Clusette. Le paysage de cette vallée est encadré par deux plis, deux zones soulevées au nord et au sud du vallon.

Il y a 20'000 ans, une époque de maximum glaciaire, le glacier du Rhône régnait sur tout le bassin lémanique et venait s'accouder sur la chaîne jurassienne. À une hauteur culminant à 1100 m dans la région de Neuchâtel, la glace s'écoulait dans les zones basses telles que le Val-de-Travers. La couche de débris laissée par cette époque est encore visible par la présence parfois des galets de granit.

Des glaciers de plus petites tailles ont marqué durablement le paysage, comme le témoigne le cirque du Creux-du-Van. Lors du retrait glaciaire, le glacier du Rhône obstrua la sortie des eaux de fonte des glaces en aval de la vallée.

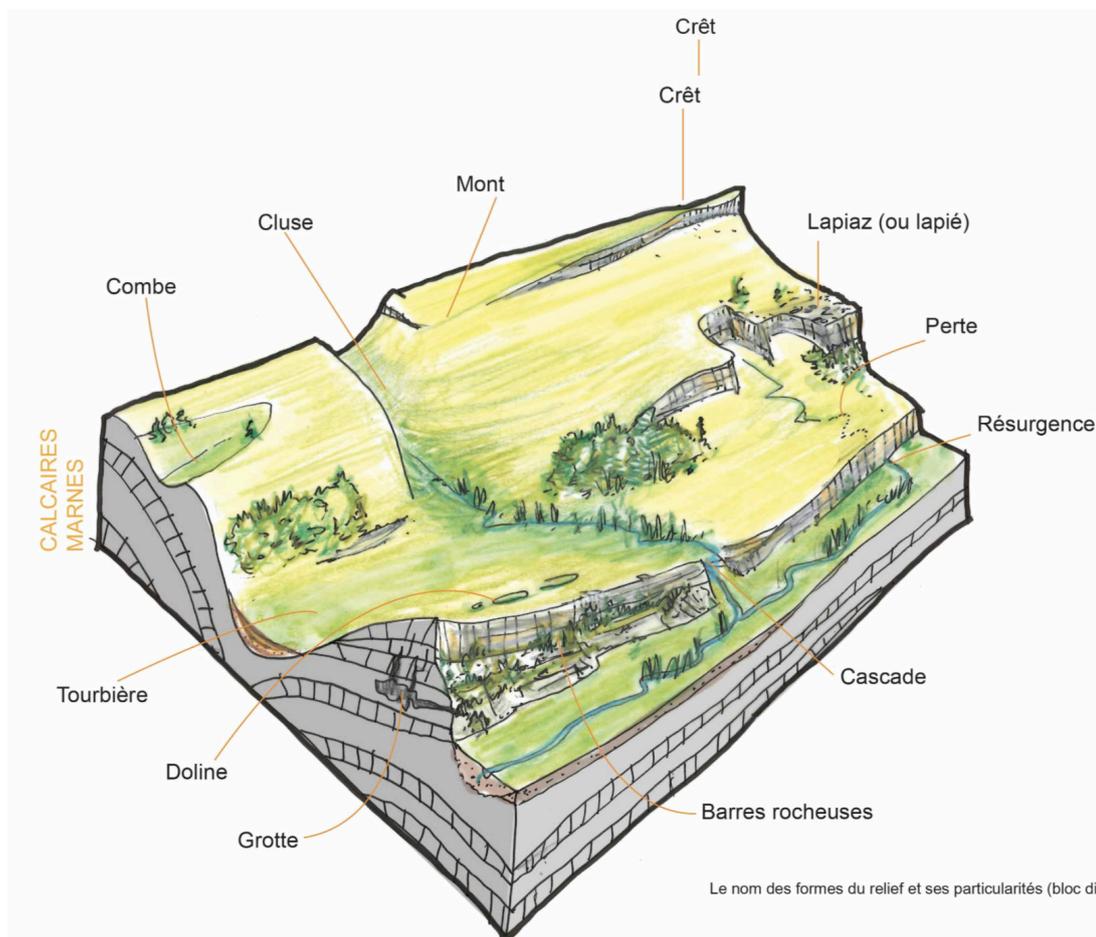
Un lac se forma en amont de ce barrage naturel. On trouve encore des traces de deltas dans la région de Noiraigue qui viennent combler par des dépôts de graviers l'ancienne vallée fluviale.

Toutes ces actions climatiques ont formé la morphologie du vallon. Le fond du Val-de-Travers se distingue par un fond particulièrement plat, la pente entre Noiraigue et Fleurier est à peine de 0.1%.



Graphique © Schaer et al., 2008 - Coupe géologique du Val-de-Travers

La topographie de ce vallon est marquée par les plis nord-sud synclinaux et anticlinaux et un défilé est-ouest. Ce paysage karstique résulte de l'infiltration de l'eau et de l'érosion induite par la dissolution des roches calcaires.



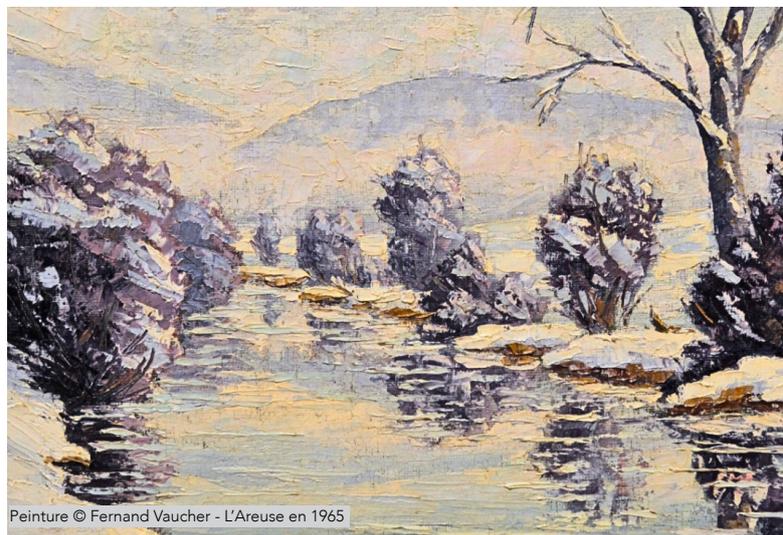
Le nom des formes du relief et ses particularités (bloc di)

Paysage hydraulique

Cette plaine, autrefois inondable, couverte, selon les dires de Rousseau, de marais et de zones humides, a été léguée à une agriculture intensive. Les interactions entre le cours d'eau et son lit majeur sont depuis les grandes corrections fortement limitées à des événements extrêmes. Toutefois, l'Areuse et ses affluents constituent une véritable colonne vertébrale de ce paysage vallonné. Les allées d'arbres en sommet de berges accompagnent les voyageurs le long des voies de communication et participent activement à la structuration de ce paysage (Lugon et Poupon, 2015).

La topographie du vallon achemine ce flux d'eau de sa source au lac de Neuchâtel sur plus de 30 km, ce qui intègre le Val-de-Travers dans l'important bassin versant de l'Aar, un des affluents du Rhin. Le long voyage des eaux va les emmener après une série de lacs du Moyen pays, à s'écouler à destination de la mer du Nord, comme 68% des eaux de Suisse. Ce bassin versant karstique possède deux exutoires principaux, les sources de la Raisse et de la Sourde. Les eaux émanant de ces résurgences proviennent d'un bassin d'alimentation bien plus large. Le bassin versant de l'Areuse ne se limite pas à la topographie, mais comprend également toute la région de la Brévine, des Ponts et des Verrières. C'est au travers d'un important réseau de grottes, de cavernes et de fissures karstiques que l'eau resurgit comme par magie en amont du berceau de la fée verte.

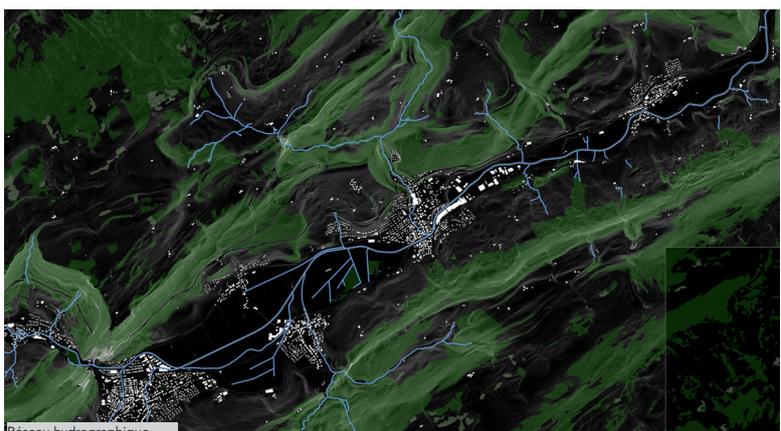
Le cours de l'Areuse dans la plaine du Val-de-Travers est influencé par trois paramètres : les grandes variations de débit, la faible pente et la saturation du sol en eau. Le lit de cette rivière aura tendance à former des méandres susceptibles de se déplacer, à changer de parcours et à créer d'importants débordements (Schaer et al., 2008). Tout comme la Sorne, la Scheulte ou la Birse, l'Areuse est une rivière de type collinéen, aux pentes faibles mais au débit important s'écoulant dans un contexte géologique calcaire.



Peinture © Fernand Vaucher - L'Areuse en 1965



Photo © GuyBaechler - Source de l'Areuse



Réseau hydrographique



Areuse en aval de Couvet

Climat du Val-de-Travers et son évolution

Le climat influence notre perception et nos interactions avec le paysage. Parfois chaudement vêtus, ou contraints de se réfugier sous l'ombre d'un arbre, nous conditionnons nos activités en fonction de la météorologie. Dans le cas du Val-de-Travers, plus spécifiquement du fond de ce vallon, le climat y est continental. La température moyenne annuelle est comprise entre 7 et 8 degrés, avec des hivers relativement rigoureux. La température moyenne pour le mois de février est d'environ 1°C pour l'année 2023.

Les précipitations y sont plus importantes que sur le reste du plateau romand. Selon l'atlas hydrologique suisse, la hauteur des précipitations annuelles est de 1500 mm.

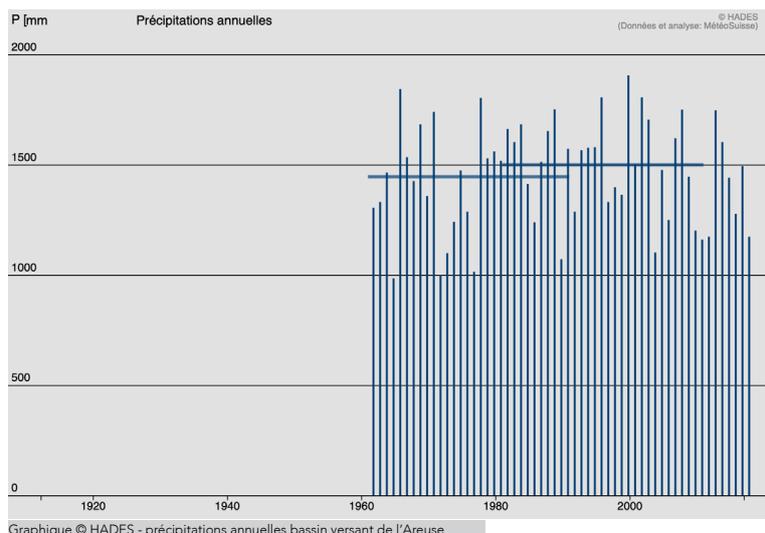
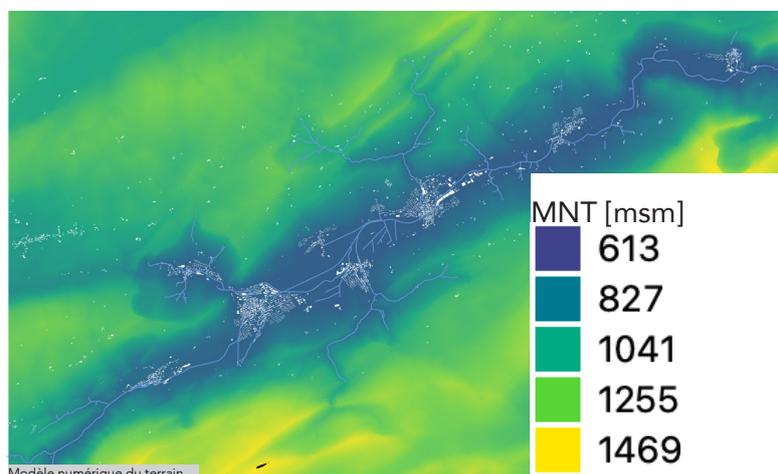
Au regard des tendances hydrologiques, la somme des précipitations annuelles semble stable (MétéoSuisse, 2022), ce sont surtout leur fréquence saisonnière qui semble varier. Selon le NCCS, la température dans le canton de Neuchâtel a déjà augmenté de 2,1°C depuis 1864. Si les émissions de gaz à effet de serre ne sont pas drastiquement diminuées, le scénario le plus défavorable estime une hausse de la température d'environ 2,4°C d'ici 2060, par rapport à la période 1981-2010.

Les températures annuelles moyennes dans le Jura pourraient donc augmenter de 2°C à 3°C d'ici le milieu du XXI^e siècle. Le réchauffement sera plus prononcé en été qu'en hiver. Il faudra donc s'attendre à des étés plus secs. Un été à Neuchâtel aux environs de 2060 devrait alors ressembler à un été de nos jours à Locarno ou Lugano.

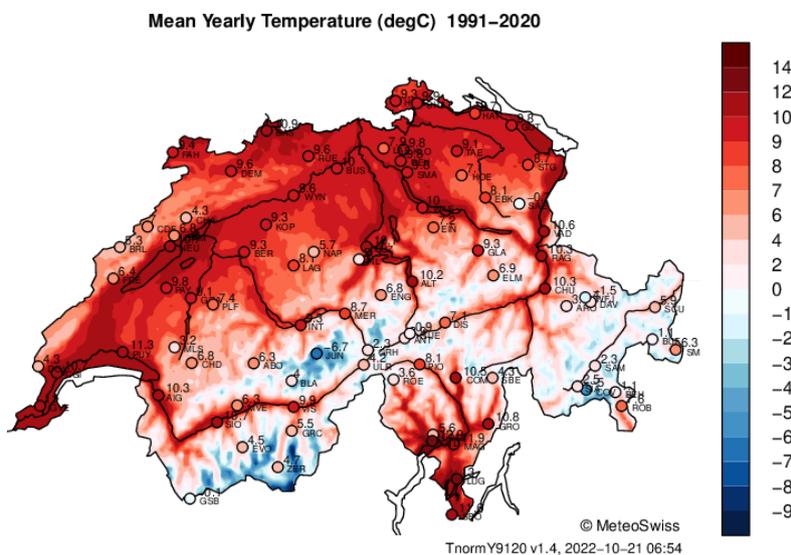
Toutefois, par sa situation géographique (>600 msm), le Val-de-Travers bénéficie d'une température minorée de 4 à 5°C par rapport au reste du plateau neuchâtelois. Au niveau des précipitations, il est probable que l'on constate une hausse de celles-ci à l'avenir pendant la saison froide.

Les modèles climatiques montrent une hausse de 5% à 28% entre décembre et février d'ici le milieu du siècle. À l'inverse, il est probable qu'il pleuve moins en été, entre 0% et -28% selon les modèles.

Ce déphasage a notamment été perçu durant l'été 2022, lorsque des mesures de limitation de l'utilisation de l'eau ont été décrétées pendant plusieurs semaines par le Conseil communal du Val-de-Travers.



Graphique © HADES - précipitations annuelles bassin versant de l'Aareuse



Les crêtes du

Les vi

Le cordon boisé
de l'Areuse

Jura

La lisière

Villages

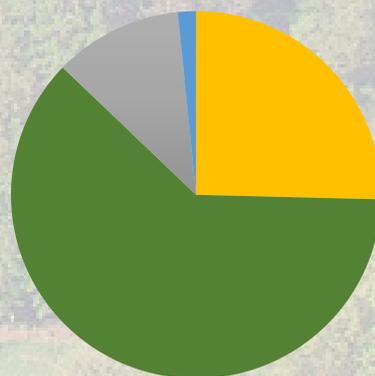
Les lignes de forces

Les lignes de force sont les éléments structurant le grand paysage, le chablon sur lequel se calque notre regard. Les appréhender est nécessaire afin de prendre en compte le paysage dans des réflexions sur l'aménagement du territoire. La tâche ici est de ne pas les contrarier mais de renforcer leur lisibilité.

Les composantes du grand paysage sont :

- la topographie et les cours d'eau ;
- les champs et les forêts ;
- le tissu bâti et les voies de communication.

Vision du paysage



■ Champs et prairies ■ Forêts ■ Villages / routes ■ l'Areuse

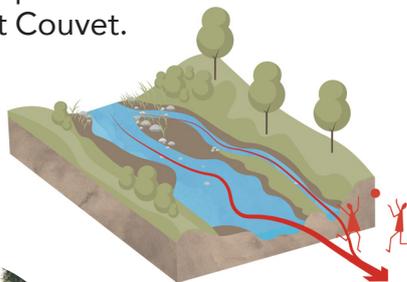
Le rythme de l'eau

De tout temps, des concessions de forces hydrauliques ont été octroyées à des industries locales. Une usine de papier était implantée à St-Sulpice, une forge, une huilerie et une scierie en amont de Fleurier, des moulins et des tanneries entre Môtiers et Travers, et un laminoir à Noiraigue. Toutes ces activités ont notamment contribué à endiguer, corriger et donner un caractère domestiqué à cette rivière neuchâteloise. D'importants travaux de correction ont également été entrepris entre 1869 et 1884 dans le but de limiter l'épandage des crues sur toute la plaine du vallon et de gagner en surface agricole (Klauser, 2002). Ces aménagements ont grandement contribué à l'aspect canalisé de ce cours d'eau. Les anciennes dynamiques alluviales restent toutefois marquées dans la géologie, spécialement dans le secteur entre Fleurier et Couvet.

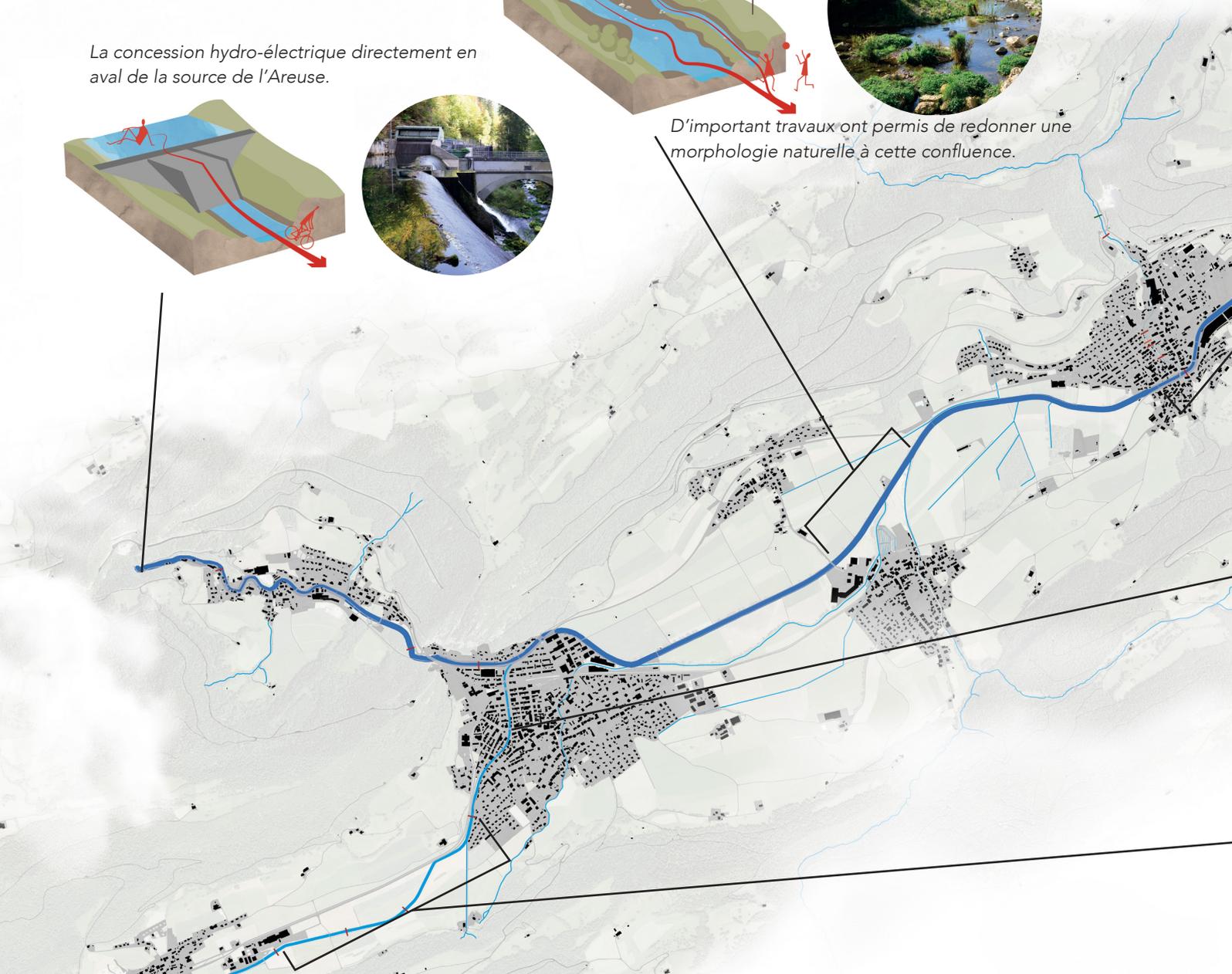
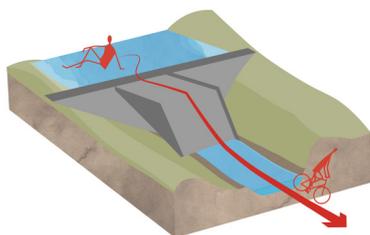
Cette trame bleue de l'Areuse sinue dans un paysage encadré par les plis jurassiens et offre une connexion apaisante entre les villages de la commune du Val-de-Travers. Les légers méandres du cours d'eau quittent en sorties de villages les lignes asphaltées des routes principales. Elles s'éloignent l'une de l'autre pour mieux les retrouver en aval, au village suivant.

Les pentes légères de cette vallée induisent un faible écoulement. De plus, nombre d'ouvrages de concession hydraulique, de seuils et des murs endiguent, freinent et contraignent le passage de l'eau. Pourtant, cette rivière sait se montrer sous un tempérament plus joueur, comme elle le démontre en amont de Môtiers, au niveau de sa confluence avec le Bied de Môtiers, revitalisée durant l'été 2023.

La concession hydro-électrique directement en aval de la source de l'Areuse.

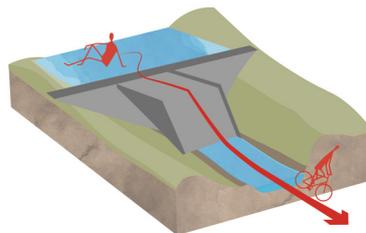
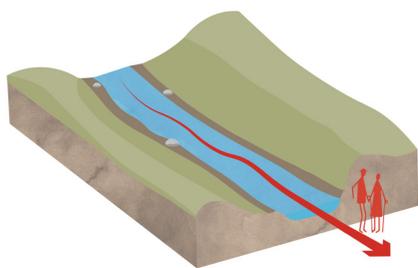


D'important travaux ont permis de redonner une morphologie naturelle à cette confluence.

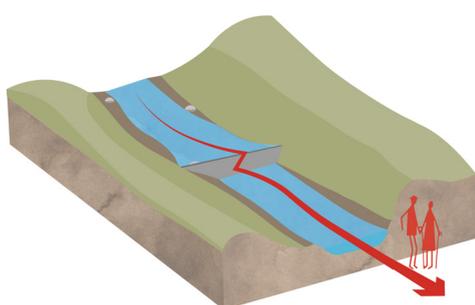
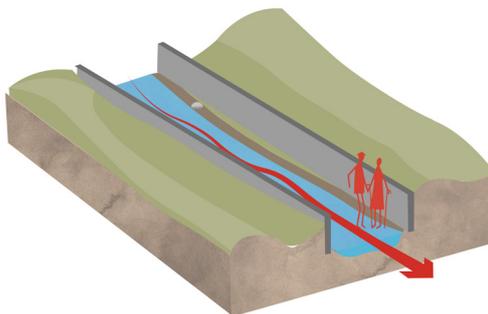


Canalisée à la fin du XIXème, l'Areuse présente sur de longs tronçons une morphologie anthropique

Une concession hydro-électrique provoque une retenue en aval de Noiraigue



Faute de place, des murs endiguent le cours d'eau dans les zones bâties



Les seuils servent à maintenir le lit mais empêchent souvent la libre migration piscicole

Paysage construit

Cette partie du canton de Neuchâtel est composée de 6 villages, dont 3 forment le centre de cette commune, soit Couvet, Môtier et Fleurier (ISOS, 2008). Disposés le long des berges de l'Areuse, leur localisation rythme ce paysage ouvert et rural. Couvet et Fleurier apparaissent jusqu'au 18ème siècle comme des villages agricoles et compacts. C'est lors de l'essor de l'horlogerie que ces localités s'agrandissent. La partie ancienne de ces villages est composée de fermes avec des toits à deux pans et pignons en bois orientés au sud. Mais avec l'accroissement de la population, de nouveaux quartiers s'organisent à Fleurier, selon un plan d'alignement. Les logements pour les ouvriers se multiplient, modifiant l'aspect autrefois organique du tissu bâti par une implantation plus rationnelle. Fleurier devient petit à petit le centre industriel de ce vallon en mutation.

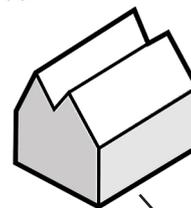
Le village de Môtiers, ancien chef-lieu ecclésiastique et administratif de la région, est un village aux belles maisons bourgeoises, pa-

triciennes et agricoles. Leur architecture souligne l'importance passée des lieux. La fertilité des sols et les commerces qui se déroulaient dans cette localité ont notamment permis l'édification d'une douzaine de fontaines publiques. Jean-Jacques Rousseau, philosophe et écrivain genevois, y vécut 3 années entre 1762 et 1765, conférant à Môtiers une forte renommée. Contrairement aux autres villages, aucune usine ne s'y était implantée jusqu'à la fin du XIXe siècle (ISOS, 2008 b).

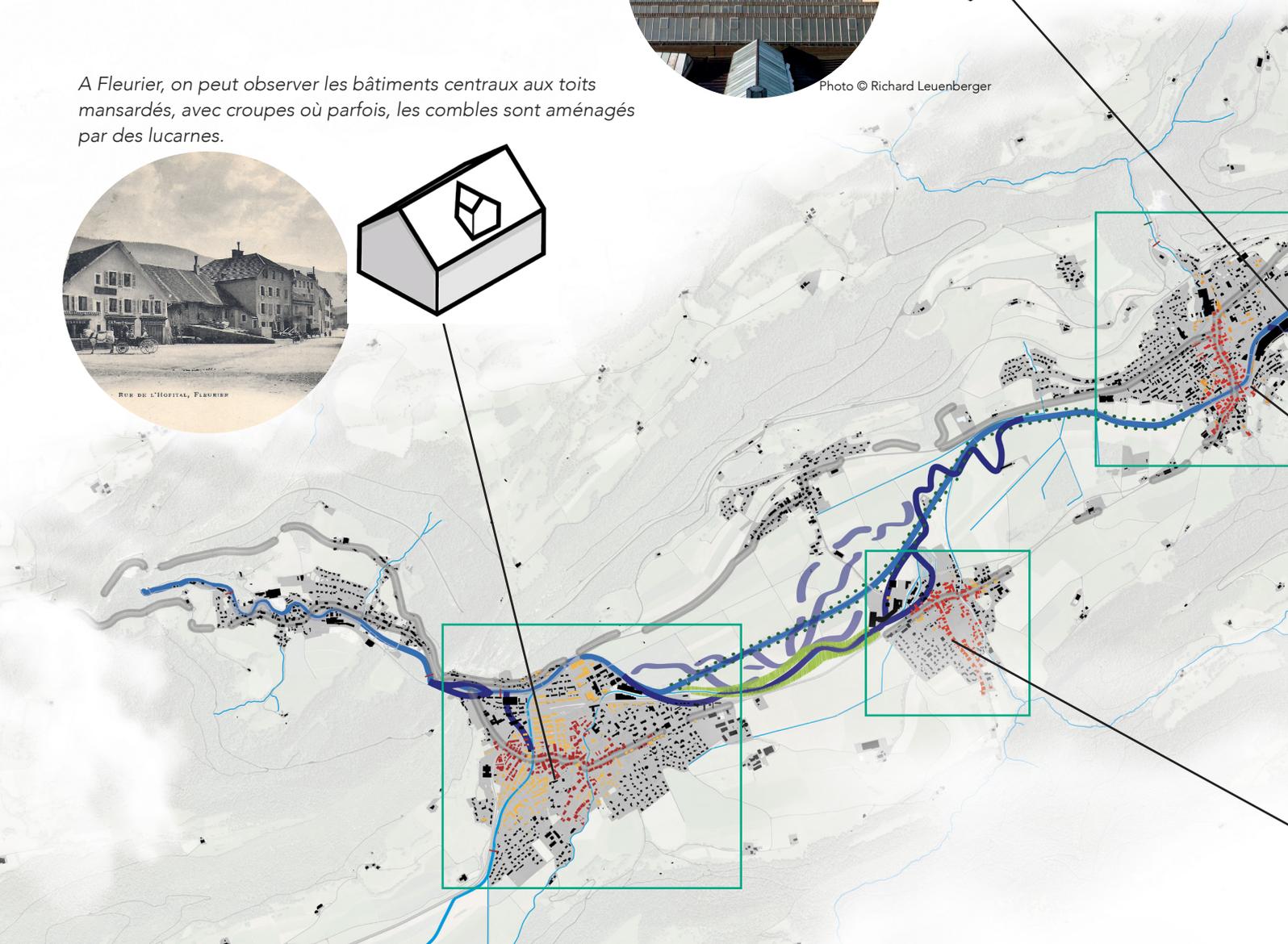
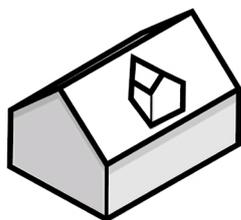
Les toits à redans ont couverts historiquement de nombreuses usines, comme le site Dubied.



Photo © Richard Leuenberger



A Fleurier, on peut observer les bâtiments centraux aux toits mansardés, avec croupes où parfois, les combles sont aménagés par des lucarnes.

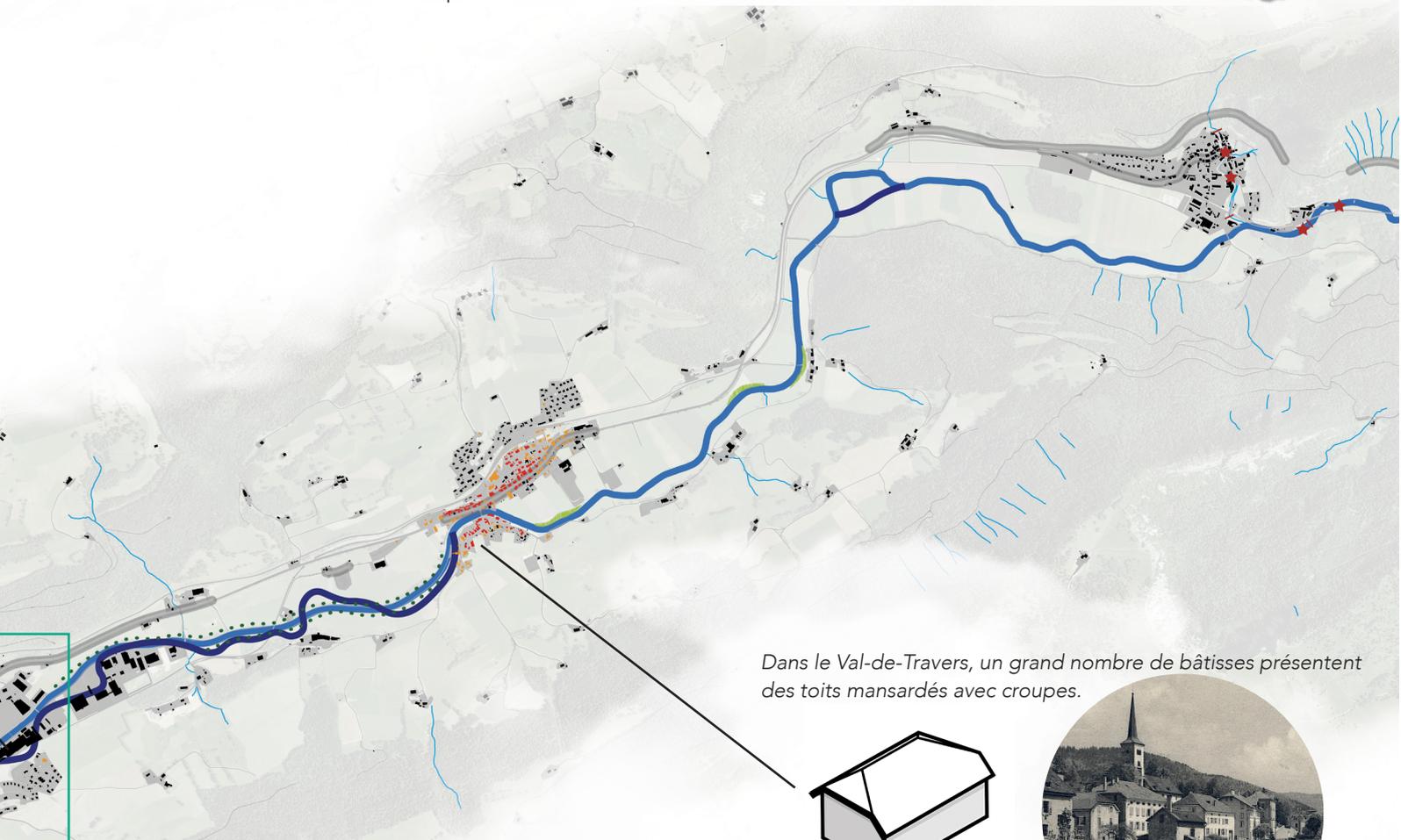


L'Areuse

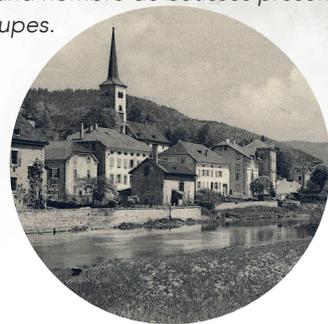
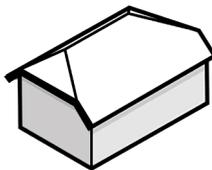
Fleurier, blotti dans le creux d'une vallée étroite

L'Areuse

Travers, un îlot au milieu des champs



Dans le Val-de-Travers, un grand nombre de bâtisses présentent des toits mansardés avec croupes.



L'héritage agricole des villages persiste notamment au travers de toits à deux versants asymétriques, typiques de vieilles fermes Neuchâteloises.

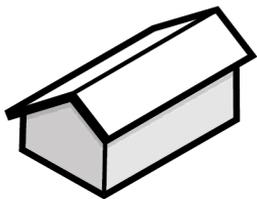


Photo © J-C Vuillemier

À Môtiers, plusieurs bâtisses bourgeoises sont facilement reconnaissables par la forme des toitures en croupe.

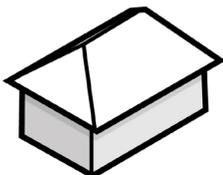


Photo © tonnoguh

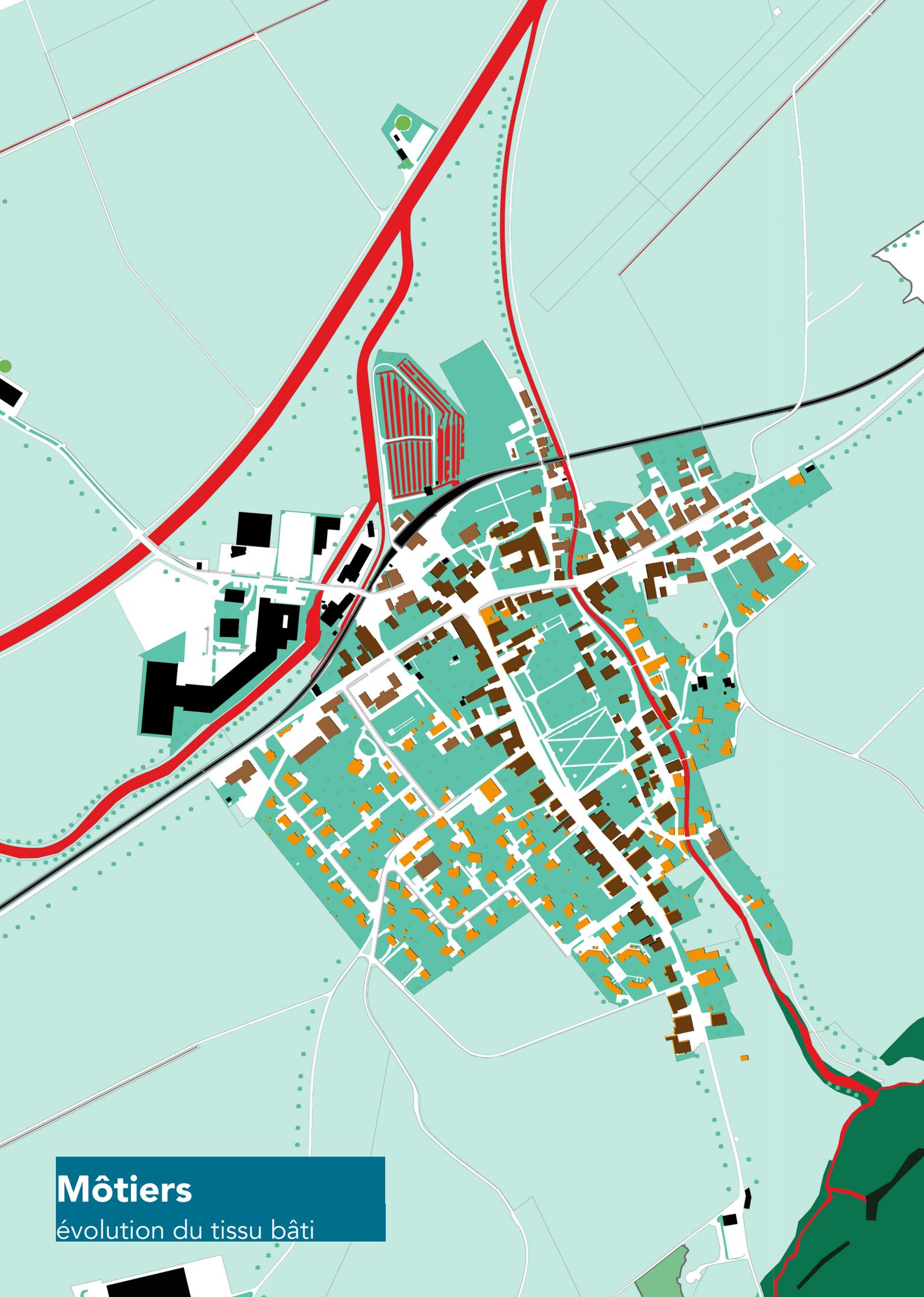
évolution du paysage

- construction avant 1800
- construction avant 1900
- route inscrite IVS
- ancien méandre
- ancien tracé
- allée d'arbres régulière
- cordon rivulaire dense



Fleurier

évolution du tissu bâti



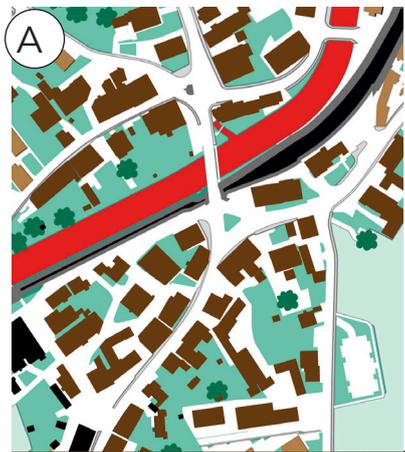
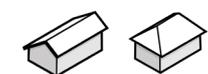
Môtiers

évolution du tissu bâti



Couvet

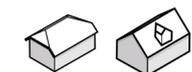
évolution du tissu bâti



centralités organiques

Les premiers écrits mentionnant les villages du Val-de-Travers remontent au 14e siècle. Les centralités, composées de maisons bourgeoises et de corps de fermes étaient organisées de façon organique le long d'un axe principal.

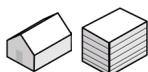
Photo © ISOS - Couvet centre



développement organisé

A partir du 19e siècle, les villages s'urbanisent et s'organisent selon des plans d'implantations strictes, découlant de l'urbanisme horloger. Des quartiers de maisons ouvrières, hautes de 3-4 étages s'organisent orthogonalement sur la base des points cardinaux.

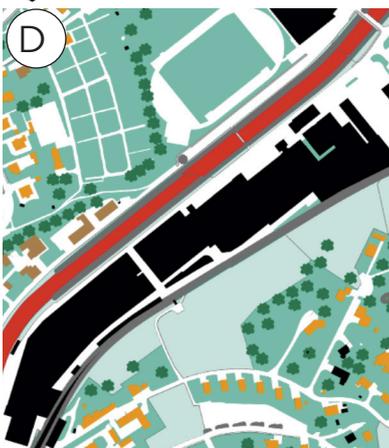
Photo © ISOS - Fleurier centre



urbanisation récente

A partir du milieu du 20ème siècle, des quartiers de maisons individuelles ou d'imposants immeubles colonisent les périphéries des centralités, parfois de manière effrénée. Synonyme de faible densité, ces zones ont fortement contribué à miter le territoire, un phénomène toutefois modeste dans le vallon du Val-de-Travers

Photo © Googlemap - Couvet quartier sud-est



zones d'activités

Le Val-de-Travers a vécu un fort essor économique grâce à certaines entreprises de renommée dans le domaine de la mécanique (horlogerie, machines à tricoter,..). Ces bâtiments imposants, parfois en état de friches marquent ce paysage de leurs notes ouvrières.

Site Dubied

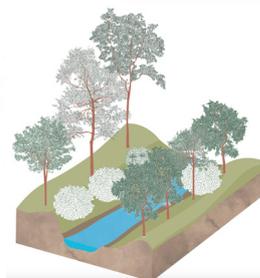
Anthropisation du paysage au fil de l'eau

La nature même du sous-sol géologique, formé d'alluvions sableuses et graveleuses comblant l'ancien lac tardi-glaciaire du Val-de-Travers, entraîne des inondations fréquentes de la zone située à l'est du village de Fleurier. Au printemps 1771, les dégâts causés aux pâturages par l'arrivée de matériaux charriés par la rivière sont particulièrement importants. La Principauté ordonne la construction d'un canal modifiant le tracé de l'Areuse pour réguler l'écoulement de la rivière.

Avant cela, l'Areuse était un cours d'eau entretenant un vaste lit majeur qui s'étendait sur une bonne partie du vallon. Peu d'informations sont disponibles sur sa forme authentique, mais il semble que de nombreux milieux humides bordaient ce cours d'eau. Jean-Jacques Rousseau décrivait les berges comme étant humides et marécageuses, composées d'importants ourlets herbacés.

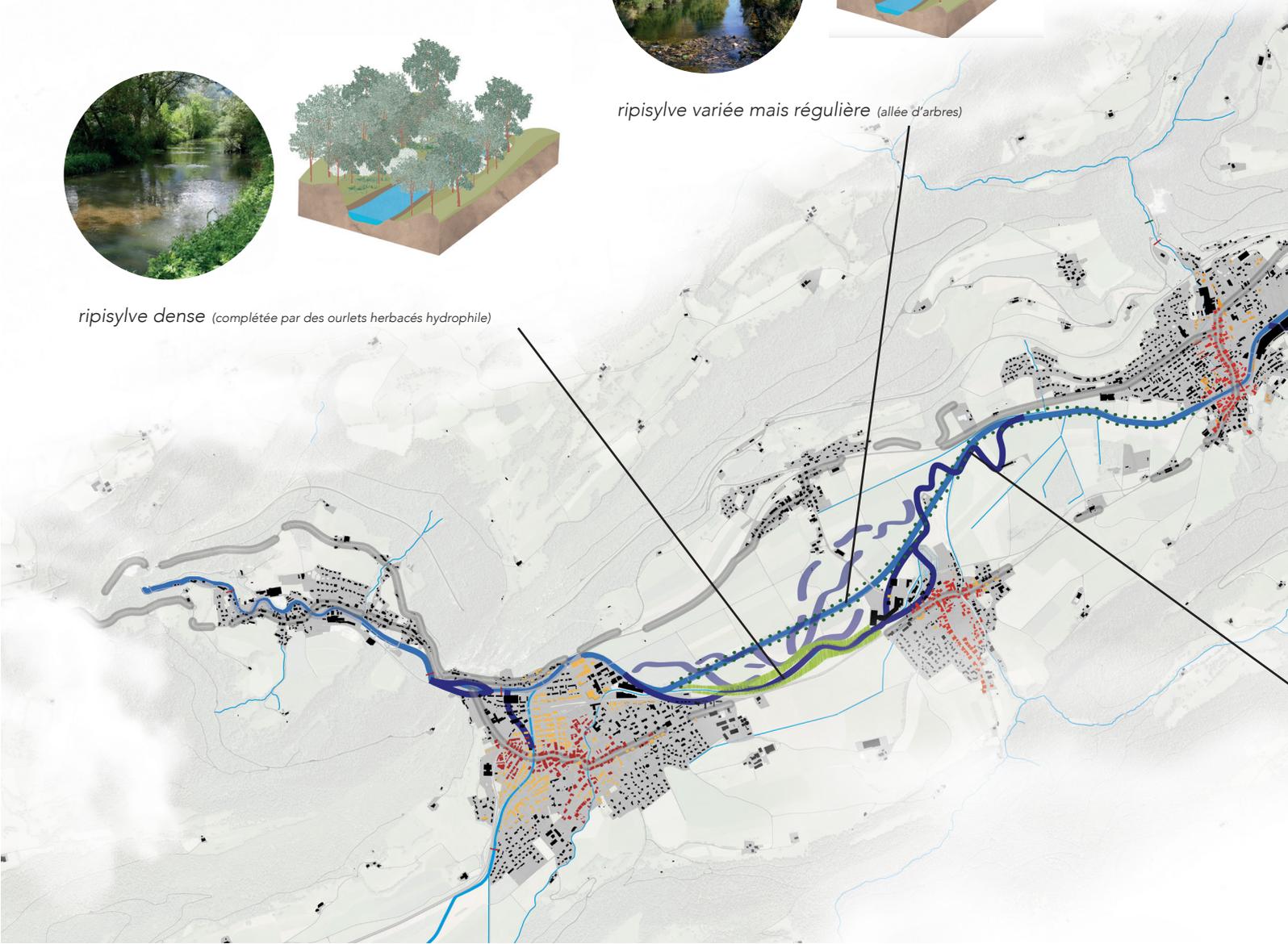
Ces importants travaux ont grandement contribué à donner un caractère maîtrisé à l'Areuse. Les berges ont majoritairement été végétalisées par des alignements de peupliers, de saules et d'autres espèces encore visibles sur d'importants tronçons. Actuellement, ces structures régulières ont été diversifiées et comprennent des hautes tiges telles que des bouleaux, des marronniers, des hêtres et des chênes, espacés d'une quinzaine de mètres entre chaque spécimen.

Le long de son trajet dans le plateau du Val-de-Travers, rares sont les tronçons où l'on peut observer une succession végétale du lit aux berges. La ripisylve reste majoritairement peu naturelle et représente un écotone pauvre en termes d'habitat pour la faune et la flore.



ripisylve variée mais régulière (allée d'arbres)

ripisylve dense (complétée par des ourlets herbacés hydrophile)



Vieille Areuse L'Areuse

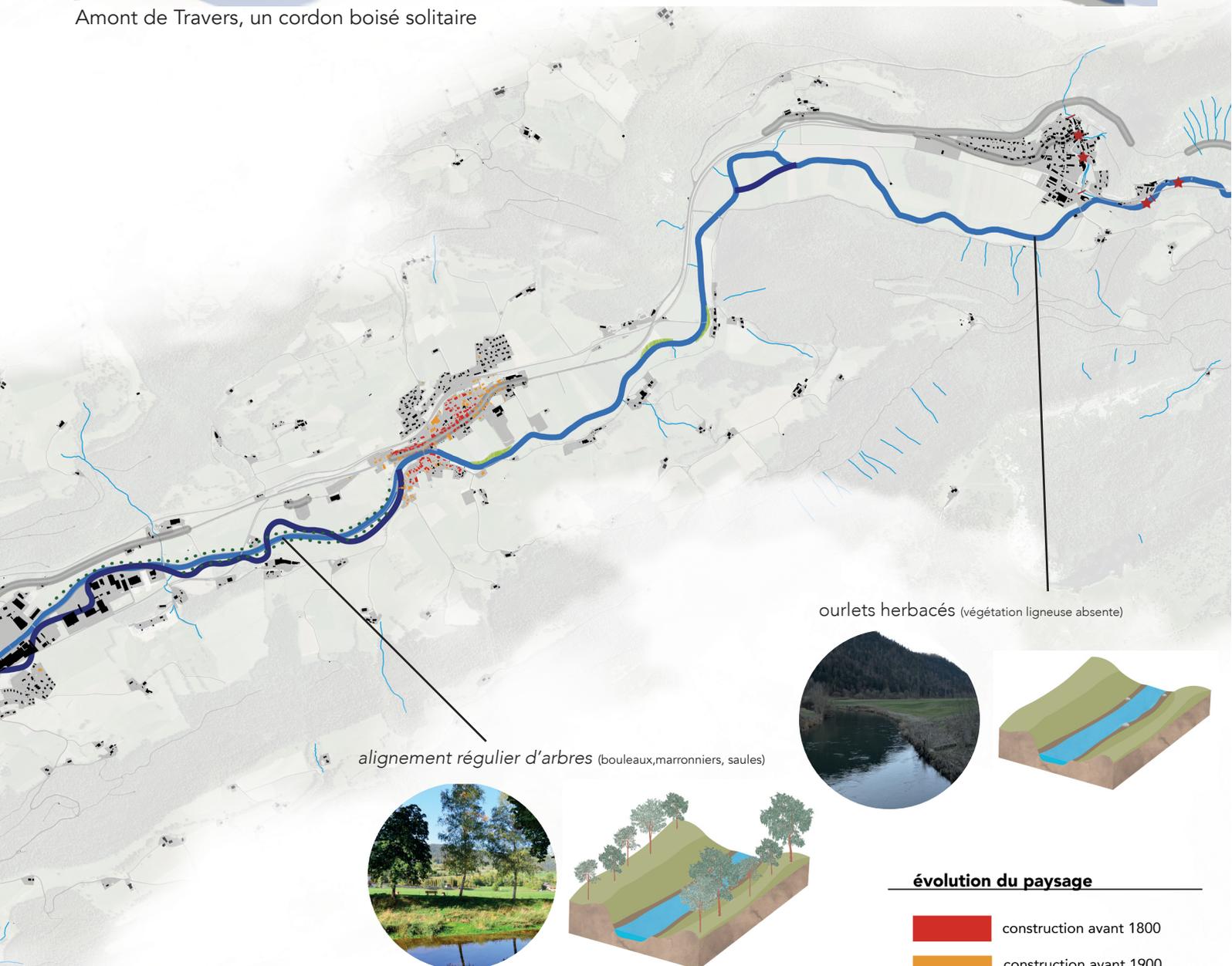


Aval de Fleurier, un face-à-face d'homonyme

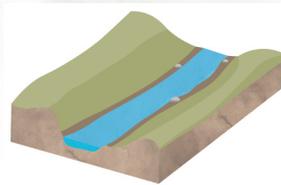
L'Areuse



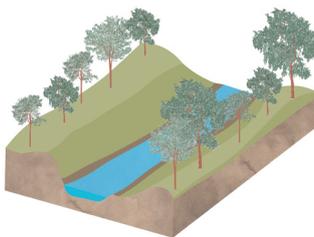
Amont de Travers, un cordon boisé solitaire



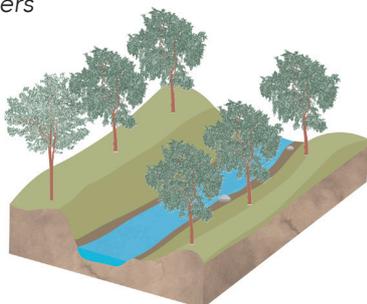
ourlets herbacés (végétation ligneuse absente)



alignement régulier d'arbres (bouleaux, marronniers, saules)



alignement de peupliers



évolution du paysage

- construction avant 1800
- construction avant 1900
- route inscrite IVS
- ancien méandre
- ancien tracé
- allée d'arbres régulière
- cordon rivulaire dense

Paysage récréatif

«Des citoyens nous ont approché pour demander si une plage allait être aménagée lors des travaux de renaturation de l'Areuse à Môtiers» Cette interpellation a été adressée au Conseiller communal, M. Sivignon.

Cela n'a pas été le cas. Il était fréquent de voir des baigneurs dans ce secteur revitalisé de l'Areuse.

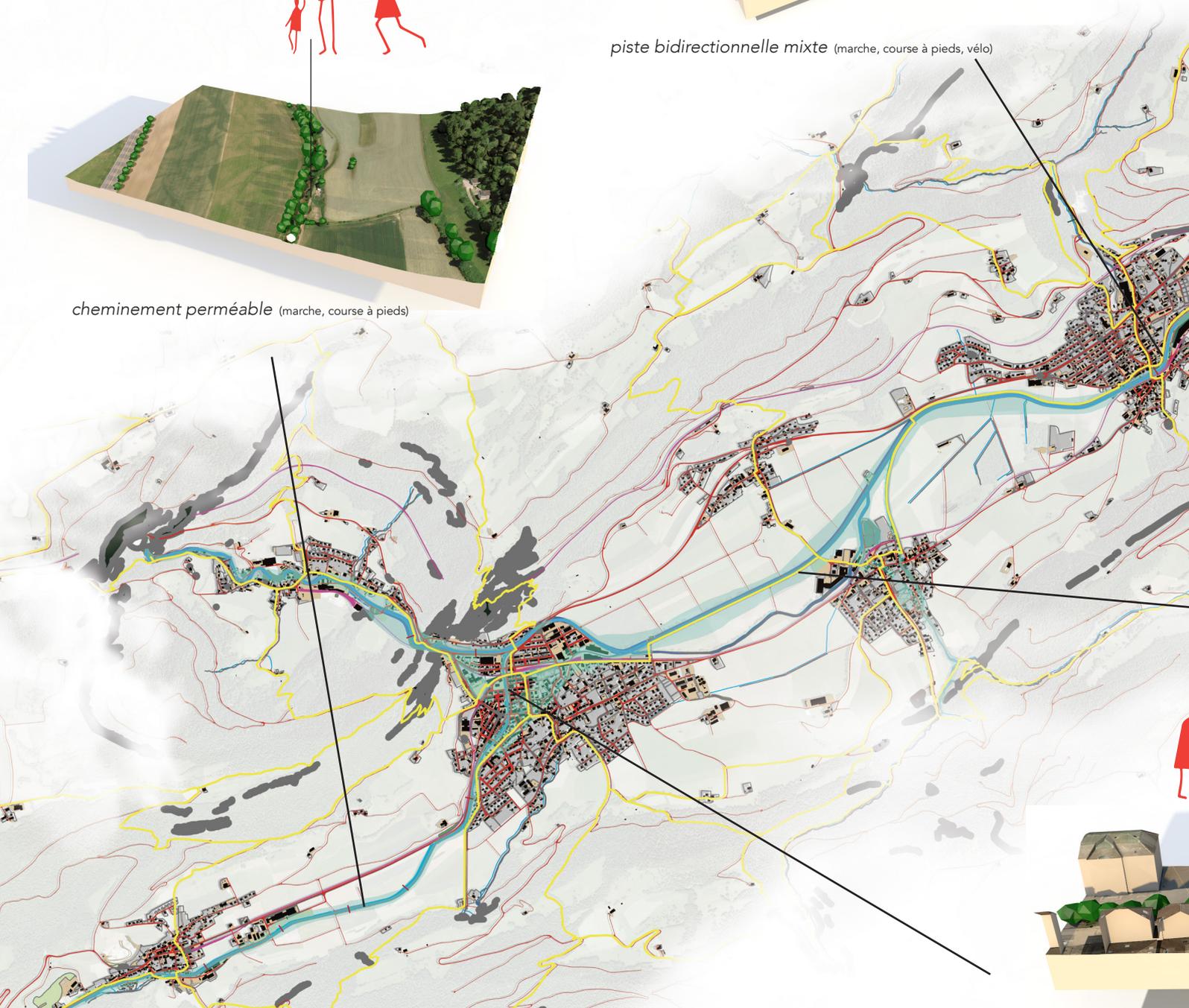
L'attrait de l'eau est bien là et pourtant, les activités en lien avec ce milieu semblent se limiter pour une grande partie de son linéaire à des cheminements stabilisés. C'est notamment le cas entre Fleurier et Travers, où une piste mixte asphaltée a été aménagée il y a quelques années. Cependant, les accès à l'eau restent rares et informels, provoquant une

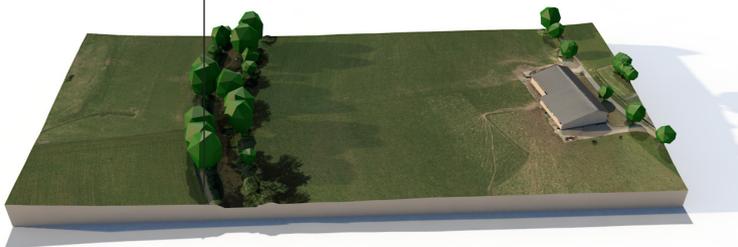
pression certaine sur ceux naturellement accessibles. En localité, le lien avec cet élément y est exclu par la hauteur des murs, la pente des berges ou simplement par des barrières y empêchant l'accès.



piste bidirectionnelle mixte (marche, course à pieds, vélo)

cheminement perméable (marche, course à pieds)





piste bidirectionnelle mixte (marche, course à pieds, vélo)



piste bidirectionnelle mixte (marche, course à pieds, vélo)



chemin AF perméable (marche, course à pieds)



Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Considérations liminaires

Le canton de Neuchâtel s'est doté en 2014 d'un plan directeur cantonal. Cette planification stratégique avait notamment pour but de redonner une nouvelle dynamique, permettant d'amener davantage de cohérence sur l'ensemble des activités contribuant à l'attractivité du canton et de poser les premières pierres d'un développement plus durable. Dans son introduction, le rapport complet souligne une volonté politique de valoriser les villes et les villages du canton à travers différents axes. Un de ces axes traite précisément de la planification stratégique de la revitalisation. Les objec-

teau Natura (Brossard, 2014). L'état écomorphologique des cours d'eau du canton y est documenté. On relève notamment que 46% des cours d'eau neuchâtelois sont fortement anthropisés, un pourcentage bien supérieur à la moyenne suisse.

Le présent Plan directeur régional (PdR) se limite à l'Areuse, aux Buttes et aux confluences des principaux affluents, soit le Bied de Môtier, le Fleurier, le Butte, le Sucre. Les tronçons en zones forestières ne sont pas intégrés dans ce périmètre, car la gestion de cette ressource ne suscite que peu d'interaction entre les enti-



Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Constats

Sécurité contre les crues

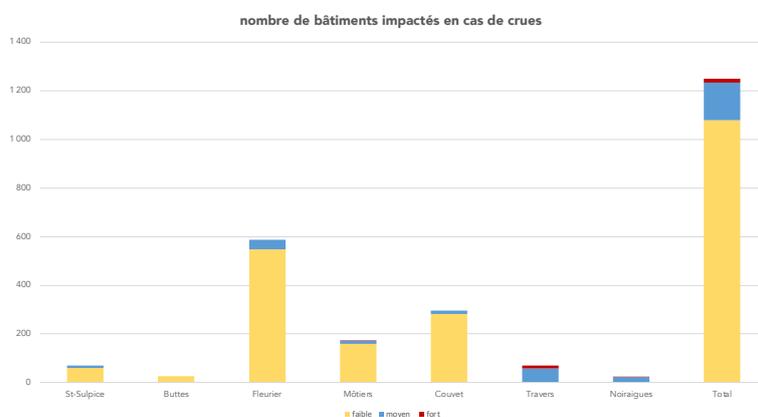
Depuis les dernières années, la Suisse compte sur une nouvelle approche au niveau de la gestion des dangers naturels. Les événements majeurs survenus dans les années 2000 ont prouvé que les coûts engendrés étaient toujours plus importants, quand bien même la gestion des dangers était qualitativement bonne. Des montants élevés de dommages se produisent souvent dans des zones à faible intensité de danger. Cela montre l'importance d'une approche des dangers naturels basée sur les risques. Au cours des 20 dernières années, l'approche a donc fortement évolué en Suisse. Avec l'abandon de la prévention des dangers au profit d'une gestion intégrée des risques, le développement des documents de base du risque devient primordial.

Les tâches de gestion des risques consistent à observer de manière continue les facteurs jouant un rôle significatif et à évaluer périodiquement les risques. Les risques doivent être évalués en fonction de leur acceptabilité. Il en découle les besoins d'intervention ainsi que les priorités, afin de piloter le développement avec des mesures appropriées. Ces mesures ont pour but d'éviter l'apparition de nouveaux risques, d'atténuer les risques inacceptables existants et de cohabiter avec les risques acceptables. La gestion des risques est une tâche complexe, qui nécessite un dialogue intense entre tous les protagonistes.

La problématique de crues est le déficit de protection le plus important pour la commune du Val-de-Travers. Le nombre de bâtiments se situant dans une zone de danger comprise entre faible et fort est conséquent. Quand bien même le niveau de danger semble raisonnable pour la grande majorité de ces infrastructures,

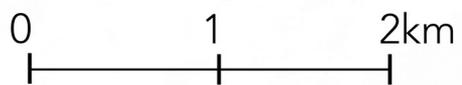
on relève tout de même 156 éléments se situant dans une zone à danger moyen et 15 en zone forte, soit théoriquement sur des espaces inconstructibles.

D'après l'étude réalisée par Holinger (2021) - Vue d'ensemble des risques naturels pour le canton de Neuchâtel -, l'ampleur des dommages aux bâtiments de la commune par suite d'un processus de type «crues» avoisine les 50'000'000 CHF pour un temps de retour de 30 ans et 120'000'000 pour un temps de retour de 100 ans. Ces valeurs sont particulièrement intéressantes car la politique de subventionnement de la Confédération se base sur un principe de rentabilité. Les montants investis dans des projets de protection contre les crues ne peuvent excéder les montants des éventuels dommages. Le risque lié aux personnes n'est pas non plus à négliger ici. Le nombre de décès par année a été estimé à 0,055 / année, soit 1 tous les 20 ans environ, ce qui est considéré par l'OFEV comme des mesures à prendre de première priorité.



AREUSE

état des dangers crues
2023





Travers

Noiraigue

niveau de danger

 faible

 moyen

 fort



Areuse - aval de Fleurier



Areuse - aval du pont de Travers

Nature et morphologie de l'Areuse et de ses rives

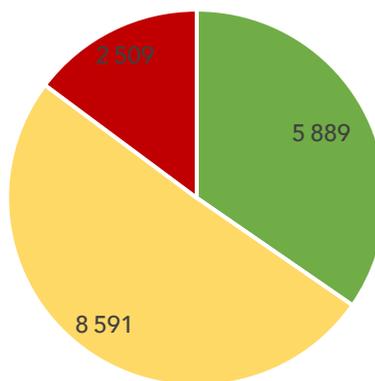
Dans le canton de Neuchâtel, les cours d'eau sont dans bien des cas en mauvais état écomorphologique (Brossard, 2014). L'Areuse, en tant que plus grande rivière entièrement neuchâteloise, ne déroge pas à ce constat.

La moitié du linéaire de l'Areuse présente une structure fortement modifiée et près de 15% des tronçons sont considérés comme artificialisés.

Les rives à l'extérieur des localités sont bien souvent renforcées par des enrochements, les pentes sont raides et flanquées d'une végétation rivulaire pauvre. L'Areuse présente souvent une géométrie typique d'un canal, comme le démontre la photo du haut ci-contre. La faible diversité de milieux naturels y est d'ailleurs marquante.

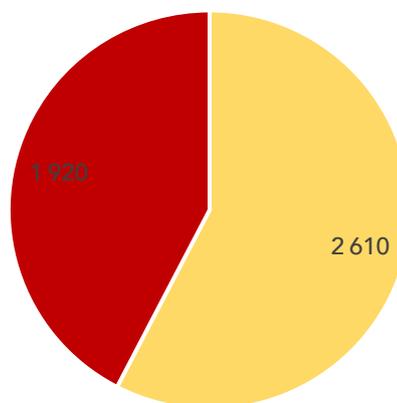
Certains secteurs présentent toutefois des dynamiques sédimentaires intéressantes, comme au droit du pont du village de Travers (photo du bas).

Areuse



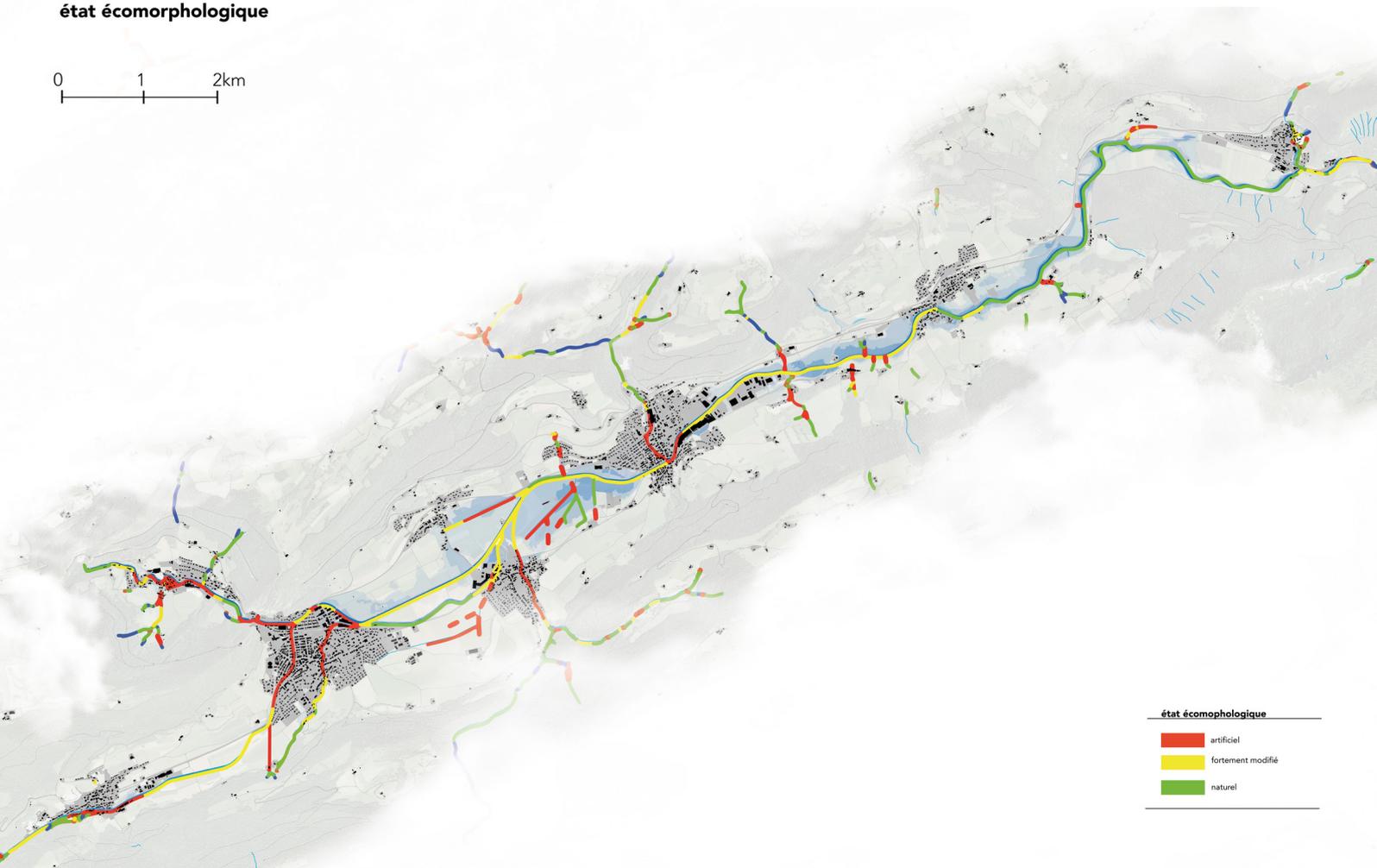
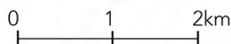
■ naturel ■ fortement modifié ■ artificiel

Le Buttes (depuis le village)



■ naturel ■ fortement modifié ■ artificiel

AREUSE état écomorphologique



état écomorphologique



Eau potable

La commune du Val de Travers, lors des mois de juillet et août 2022, a connu des difficultés en termes d'alimentation en eau potable. Certains villages, comme celui de Travers, n'ont tout simplement plus pu subvenir à la consommation du village. Seuls 80 sur les 136 litres/minute alimentant le réseau du village de Travers étaient disponibles¹. Des mesures ont été décrétées par le Conseil communal, telles que la fermeture de certaines fontaines, l'interdiction de l'utilisation d'eau pour le jardinage, couplées avec des mesures non contraignantes incitant la population à adopter un comportement économe.

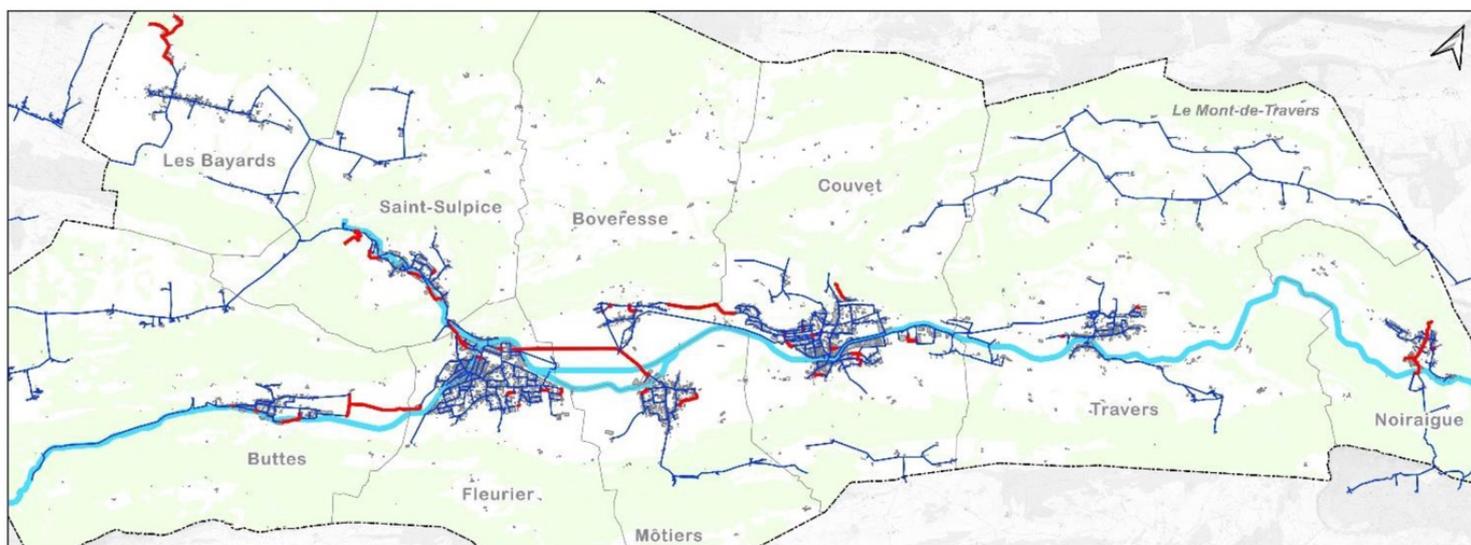
À la suite de cette expérience, la commune a fait réviser son PGA communal (Plan général d'alimentation). Les réponses apportées dans ce document sont principalement des mesures visant l'interconnexion des réseaux d'eaux des différents villages de la commune, maximisant ainsi le volume distribuable (eau potable et mesures de lutte contre les incendies). Des aménagements complémentaires tels que de nouveaux réservoirs, de nouvelles STAP et l'exploitation de certaines sources sont également proposés (Gallay et Avettand, 2023).

Le rapport propose de subdiviser ces mesures sur des temps d'action à court, moyen et long terme. Dans les mesures à court terme,

¹ Information fournie par le chef du service de l'eau du Val-de-Travers, M. Vonlaufen lors d'un échange électronique.

on constate que certains tronçons du réseau d'eau proposé sont à proximité directe avec le lit des cours d'eau du bassin versant de l'Areuse. Des synergies peuvent être définies tant sur le plan technique que financier, en permettant d'utiliser une main-d'œuvre d'entreprises qualifiées pour des travaux de génie civil et en rationalisant les infrastructures de chantier.

Outre les mesures d'interconnexion des réseaux en eau potable (EP), certaines sources/nappes présentent des déficits de redondance hydrologique, ce qui est le cas pour la source de la Longeaigne et de la nappe de Cornée. Le risque est de constater un tarissement de cette ressource indispensable sans aucun moyen d'y remédier.



Agriculture

L'espace réservé aux eaux est un périmètre de protection des eaux. Il sert avant tout à garantir toutes les fonctions écologiques d'un cours d'eau. En milieu agricole, ces surfaces peuvent uniquement être exploitées de manière extensive, conformément à l'ordonnance sur les paiements directs (OPD). Tout épandage d'engrais ou de produits phytosanitaires y est strictement interdit. Mais il n'est pas aisé pour les exploitants de bien localiser sa position sans repères physiques. Un premier bilan pour l'Areuse démontre qu'il n'est pratiquement jamais respecté.

Conformément à l'art. 41C de l'OEaux, l'exploitation des surfaces à l'intérieur du périmètre réservé aux eaux, en dehors des zones densément bâties, peuvent faire l'objet d'une

exploitation agricole pour autant qu'il soit aménagé en surface à litière, en haie, en bosquet champêtre, en berge boisée, en prairie riveraine d'un cours d'eau, en prairie extensive, en pâturage extensif ou en pâturage boisé conformément à l'ordonnance sur les paiements directs.

Ci-dessous deux exemples :

- Image 1 : une parcelle agricole exploitée de manière intensive jusqu'aux sommets de berges de l'Areuse.
- Image 2 : des parcelles agricoles qui exploitent extensivement l'ERE. Des murgiers et un chemin perméable de mobilité marquent la limite de l'espace réservé.

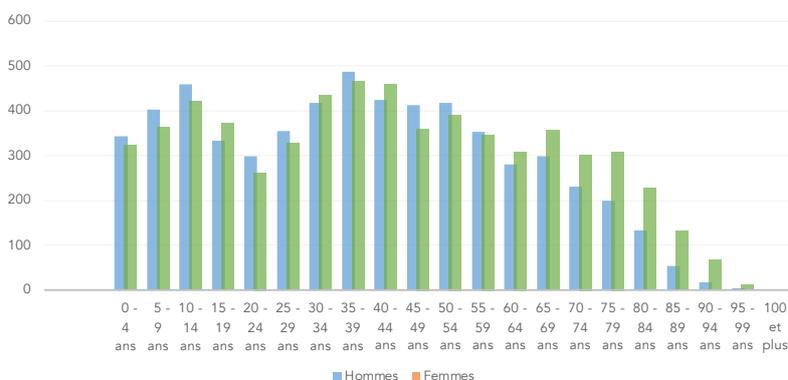


Population et mobilité

Le Val-de-Travers est considéré, selon la typologie proposée par l'Office fédéral des statistiques, comme une commune industrielle d'un centre rural. Cette catégorie se base sur une série d'indicateurs, mis à jour en 2023, permettant de caractériser ces territoires en fonction de la densité, la taille, et l'accessibilité, ainsi que selon des critères socio-économiques. De façon succincte, le Val de travers présente une population dont plus de 35% des emplois sont dans le secteur secondaire ; celle-ci pendule principalement entre les zones centrales à la commune et n'est pas ou peu sous l'influence d'un centre urbain. Les statistiques du canton de Neuchâtel le démontrent, les déplacements se limitent au territoire communal pour les flux entre le lieu de résidence et la région du travail.

Au niveau de la population permanente, son nombre d'habitants reste relativement stable depuis 2010. D'après le Memento statistique 2023 du Canton de Neuchâtel, 11'618 personnes sont actuellement enregistrées dans la commune. Une légère baisse est observée par rapport à l'année 2022 (-0,7%), ce qui peut être expliqué par les mouvements naturels tels qu'un solde décès-naissance négatif. L'âge de la population nous indique également une vision intéressante des habitants de cette commune, dont les deux extrêmes se situent entre 10-14 ans et 34-40 ans. Ces statistiques semblent souligner que le Val-de-Travers est composé d'une majorité de familles, avec une structure des âges diversifiée. Certainement en lien avec la nécessité de changer de domicile lors d'études supérieures, ce sont les 19-25 ans qui sont le moins représentés dans la commune. Par comparaison avec le reste de la population neuchâteloise, le Val-de-Travers se démarque par une présence plus élevée d'enfants en âge scolaire.

âge de la population
Val de Travers

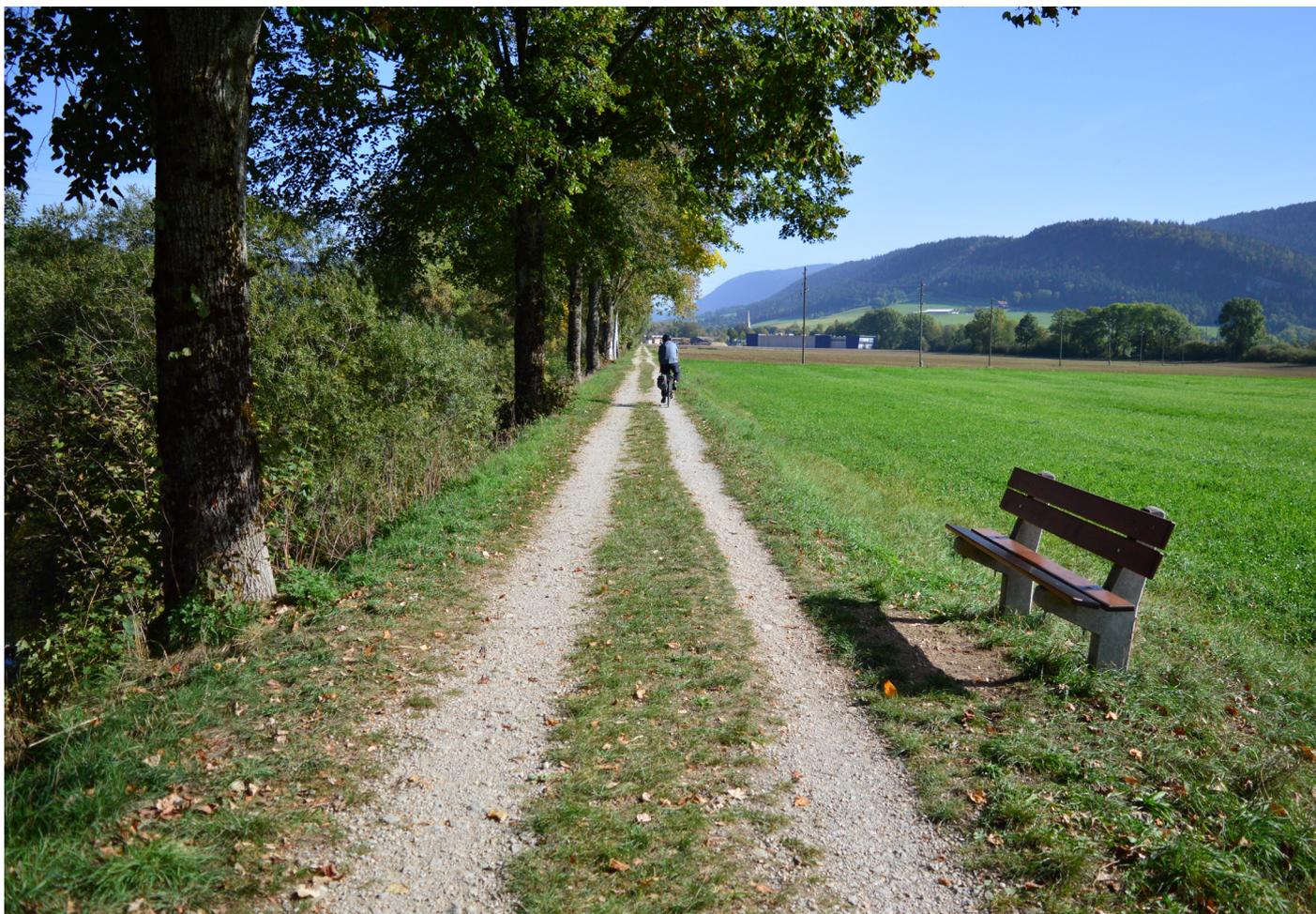


Comme le suggère le Plan directeur cantonal, le Val-de-Travers est l'une des régions neuchâteloises dont le développement de nouvelles zones à bâtir sera le plus favorable. Il semble approprié d'accroître le rayonnement du paysage et des infrastructures régionales au-delà du Creux-du-Van. La commune a d'ailleurs exprimé son souhait de promouvoir l'Areuse comme une colonne vertébrale de la commune, le but étant de créer une dynamique autour des pôles de développement capable de rayonner sur l'ensemble du territoire communal.

Une courroie de distribution permet de transmettre de l'énergie entre deux axes, quelles que soient la vitesse de roulement. Les berges des cours d'eau ont toujours été les axes privilégiés pour les voies de communication. Sur l'Areuse, des chemins s'étendent de part et d'autre du cours d'eau. Il est fréquent d'y croiser bon nombre de cyclistes ou de randonneurs, dont la qualité du revêtement invite à la balade. Il est toutefois constaté que la moitié des chemins longeant les cours d'eau du valon se situent dans l'espace réservé à la rivière, figeant toutes dynamiques alluviales possibles. Pourtant, les aménagements incitant à l'arrêt restent relativement rares et éloignés les uns des autres. Il devrait être possible de s'asseoir à intervalles réguliers le long des itinéraires piétons. Un espacement de 100 à 150 m est recommandé par une convergence de points de vue de professionnels, sur les tronçons sur lesquels on souhaite favoriser les déplacements des personnes âgées ou à mobilité réduite. La norme SN 640075 sur l'accessibilité sans obstacle mentionne une distance de 200 à 300 m entre les bancs.

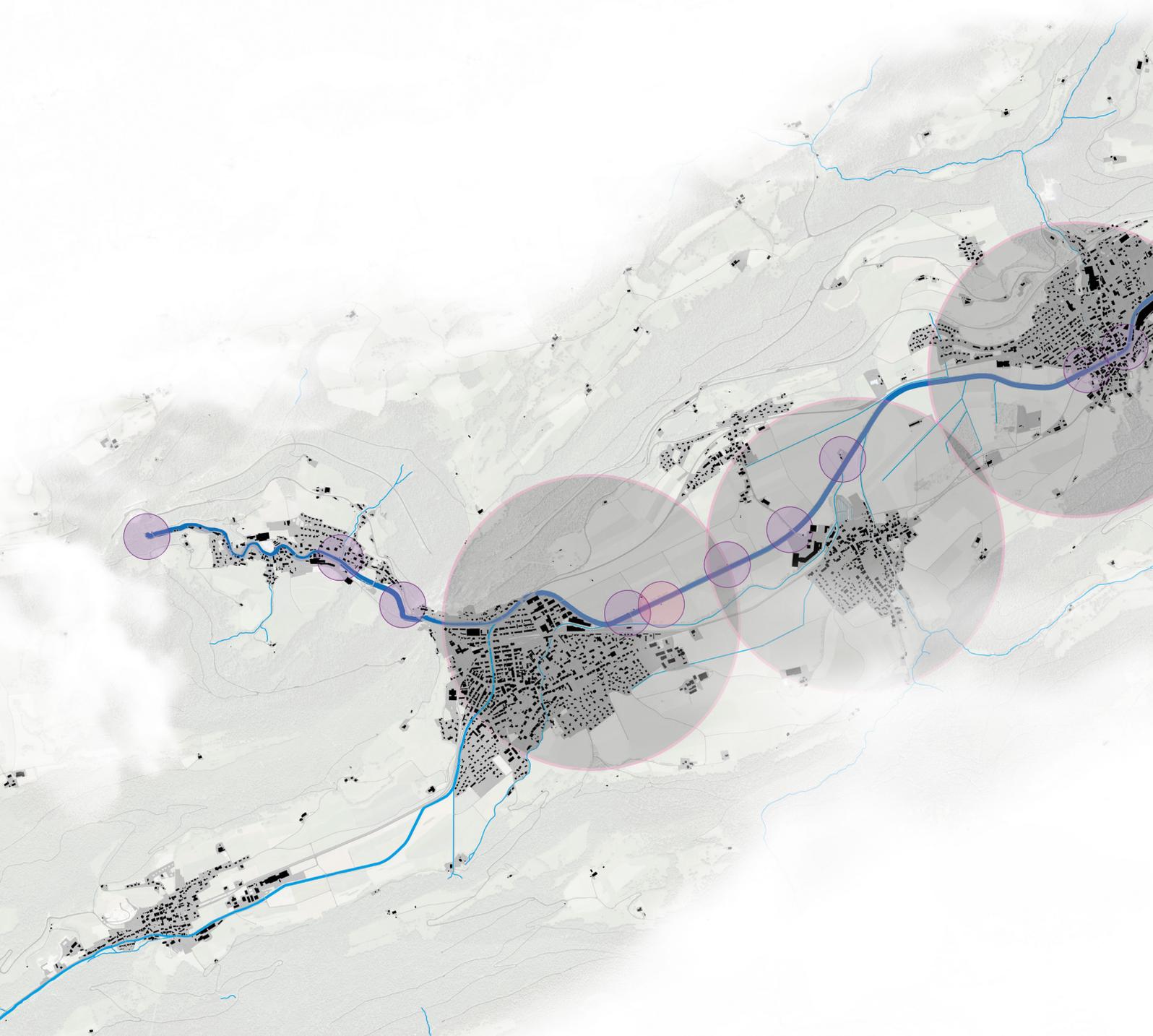
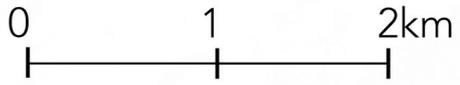
Localisation des cheminements hors zone
à bâtir (Areuse, 11km)





AREUSE

Bancs et lieux d'arrêts





Légende

-  rayon de 200m centré sur un banc en rive droite
-  rayon de 200m centré sur un banc en rive gauche
-  rayon de 1000m centré en sortie de localité

Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Objectifs

Concepts de base

Les objectifs de développement généraux sont divisés selon quatre catégories. Ces objectifs d'action découlent directement du constat réalisé ci-avant. Pour chaque tronçon de l'Areuse analysé, plusieurs de ces objectifs globaux sont définis.

- Protection contre les crues
- Renaturation du lit et des berges
- Aménagement en faveur de la population
- Synergie avec l'eau potable

Protection contre les crues

Le niveau de protection est évalué en fonction d'une part de l'intensité de la crue, selon l'occurrence de cet aléa et sa localisation. Les objectifs des mesures à entreprendre sur toutes les zones à bâtir du Val-de-Travers, conformément à la matrice utilisée par l'OFEV est d'abaisser le niveau de danger à une protection complète pour des temps de retour de 0-100 ans et un niveau faible pour des crues occurrents tous les 100 et 300 ans. Concrètement, il est admis qu'une hauteur d'eau puisse atteindre 0,5 m ou un produit de la vitesse et de la hauteur d'eau inférieure à 2 m²/s lors d'inondations très rares.

Intensité forte : $h > 2$, ou $v \cdot h > 2 \text{ m}^2/\text{s}$

Intensité moyenne : $2 \text{ m} > h > 0,5 \text{ m}$ ou $0,5 \text{ m}^2/\text{s} > v \cdot h > 2 \text{ m}^2/\text{s}$

Intensité faible : $h < 0,5 \text{ m}$ ou $v \cdot h < 2 \text{ m}^2/\text{s}$

Cas	Biens	Infrastructures	Valeurs naturelles	Objectifs de protection (Période de retour en années)			
				1-30 fréquent	30-100 rare	100-300 très rare	> 300 extrême
1	Installations liées au lieu	Itinéraires de randonnée en montagne ou à ski (selon cartes CAS, etc.)	Paysages naturels	3	3	3	3
2.1		Chemins pédestres et pistes de ski de fond, chemins agricoles, conduites d'importance communale		2	3	3	3
2.2	Bâtiments inhabités (remises, granges, etc.)	Voie de communication d'importance communale, conduites d'importance cantonale	Forêt protectrice, terrain agricole	2	2	3	3
2.3	Bâtiments et hameaux habités temporairement ou en permanence, étables, bergeries, etc.	Voies de communication d'importance cantonale ou de grande importance communale, conduite d'importance nationale, domaines skiables et d'exercices pour le ski	Forêt protectrice dans la mesure où elle protège des regroupements d'habitations	1	1	2	3
3.1		Voies de communication d'importance nationale ou de grande importance cantonale, téléskis et télésièges		0	1	2	3
3.2	Regroupements d'habitations, terrains affectés à l'artisanat, zones à bâtir, terrains de camping, installations de sport et loisirs	Stations des divers moyens de transport		0	0	1	2
3.3	Risques spéciaux, vulnérabilité particulière ou dommages secondaires	Risques spéciaux, vulnérabilité particulière ou dommages secondaires		Détermination au cas par cas			

Protection	Intensité admissible	Commentaires
	= aucune	= 0
	= faible	= 1 Le danger pour les personnes est faible. En général, les dégâts matériels sont faibles.
	= moyenne	= 2 Les personnes sont en danger à l'extérieur des bâtiments, mais pas à l'intérieur. Les dégâts matériels sont moyens à élevés.
	= forte	= 3 Les personnes sont en danger aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des bâtiments. Les dégâts matériels sont élevés.

Tableau © OFEV - Objectifs de protection

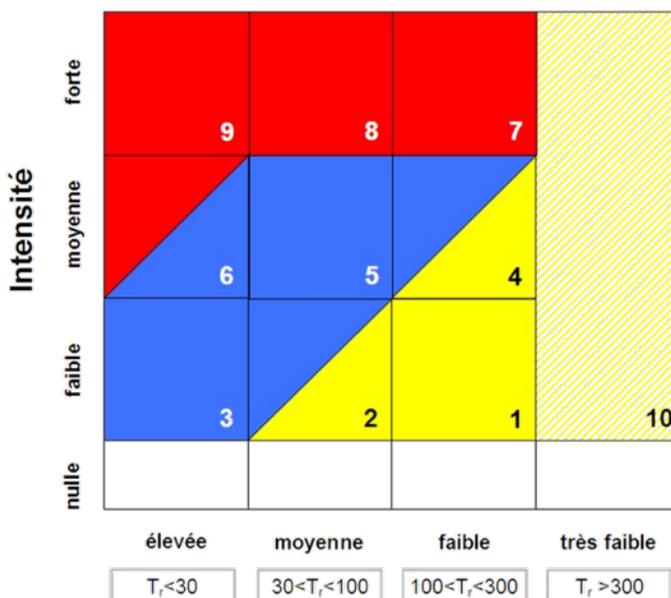


Tableau © OFEV - Matrice de protection

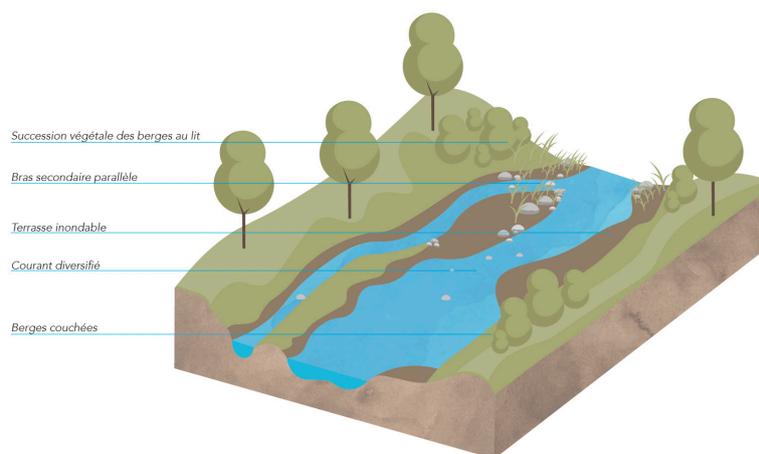
Renaturation du lit et des berges

En zone à bâtir, l'action se limite d'une part à redonner une certaine perméabilité au lit et à diversifier l'écoulement ainsi que la structure du lit. Des surprofondeurs doivent permettre d'assurer un niveau d'eau suffisant même lors de périodes d'étiage. Dans la mesure du possible, une gestion extensive des berges est favorisée ainsi qu'une végétation rivulaire favorable à la biodiversité. Sur certaines parcelles, des jardins privés se situent dans l'espace réservé aux eaux. Des mesures incitant les propriétaires à adopter une gestion naturelle en respect avec le milieu aquatique sont à définir.

Hors zone à bâtir, le lit et les berges sont naturels, les enrochements ont été enlevés sur la majorité de ses tronçons, permettant au cours d'eau de retrouver ses capacités alluviales. Les pentes des berges présentent des formes et des structures variées, offrant de nombreux habitats pour la faune et à la flore. Le lit est diversifié et permet en tout temps de conserver un niveau suffisant d'eau, même durant les périodes les plus sèches.

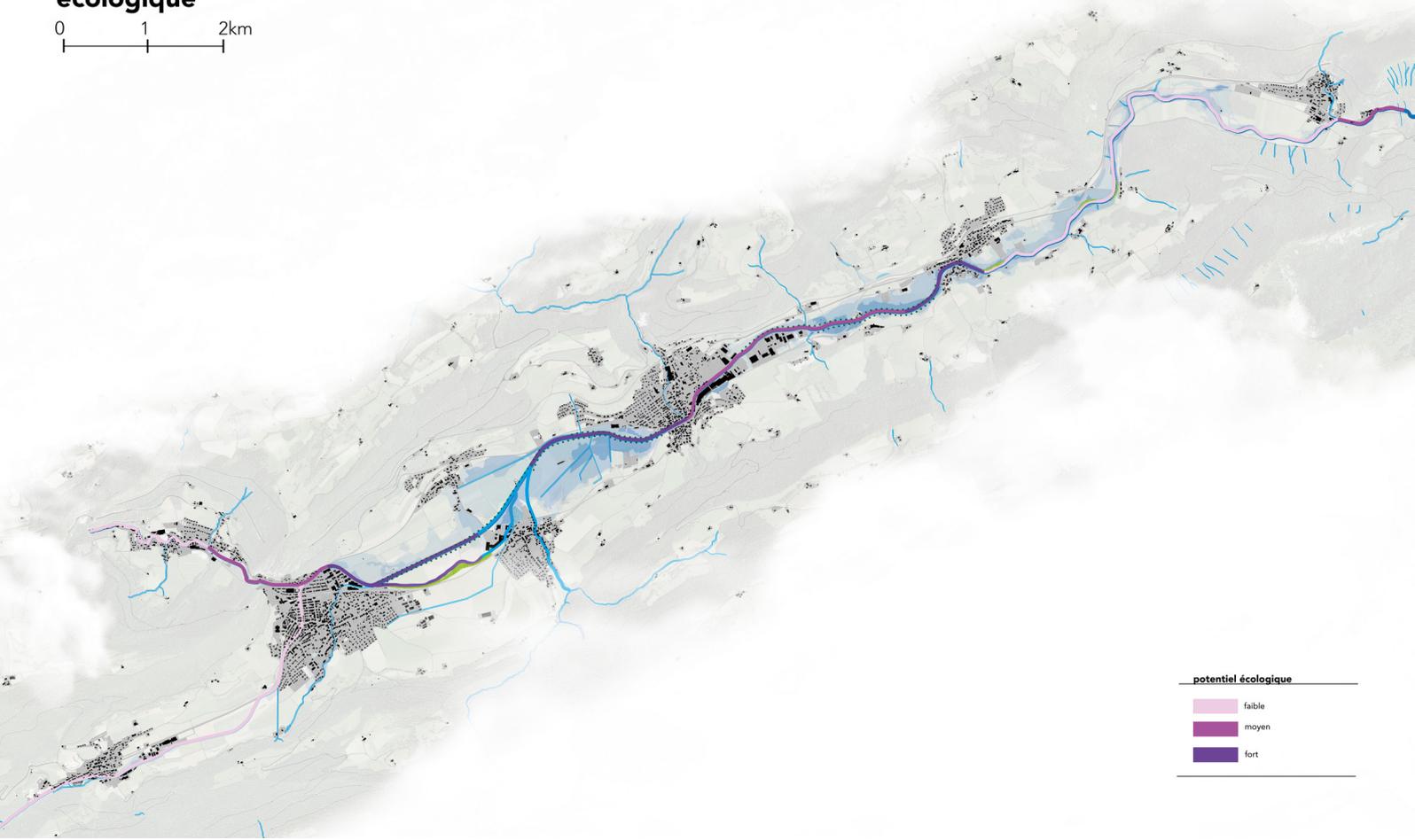
Sur l'axe latéral, l'Areuse peut se développer dans son espace de liberté (espace réservé aux eaux) sans entrave. Les confluences entre les différents affluents et l'Areuse sont renaturées et libres de tout obstacle. La pente des berges est adoucie et dans certain cas, terrassée de sorte à ce que la faune puisse y transiter.

Sur l'axe longitudinal, la connectivité doit se faire sans seuils infranchissables pour la faune piscicole, quelle que soit l'espèce. Les tronçons ayant un important bénéfice sur la nature et le paysage en fonction des coûts sont à favoriser dans le séquençage des mesures à réaliser.



AREUSE potentiel écologique

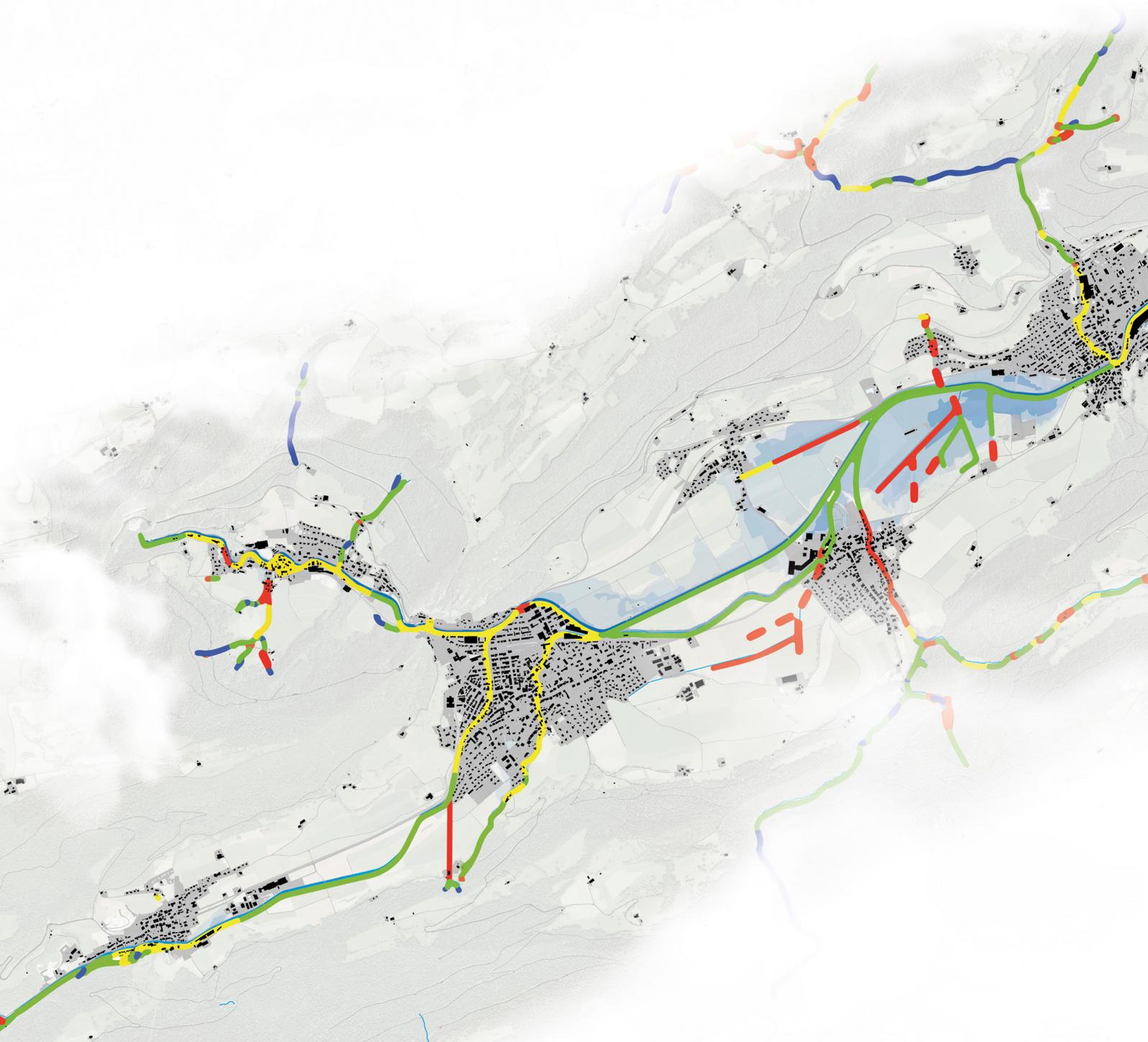
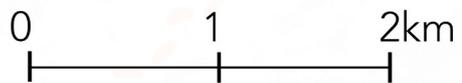
0 1 2km



AREUSE

état écomorphologique
objectif

0 1 2km





état écomorphologique

- artificiel
 - fortement modifié
 - naturel
-

Aménagement en faveur de la population

Un important axe de mobilité se situe le long de l'Areuse. Praticqué par des randonneurs ou des cyclistes, il est toutefois peu propice à l'arrêt. L'objectif est de proposer, dans un périmètre de 1 km centré sur chacun des trois centres du Val-de-Travers, l'aménagement de bancs tous les 150 à 300 mètres. Sur l'axe reliant Fleurier à Couvet, il est souhaité, à terme, de garder uniquement le cheminement stabilisé sur les berges gauches de l'Areuse. En cas de réaménagement des berges, les pistes de mobilité douce sont à placer de préférence à la limite extérieure du périmètre de protection.

Les berges étant également des lieux propices à certaines activités sportives, des chemine-ments informels et perméables sont à favoriser dans certains contextes naturels (île entre l'Areuse et la Vieille-Areuse). L'accès au lit des cours d'eau n'est pas à négliger. Certains secteurs aménagés peuvent permettre de diminuer la pression exercée en cas de passages trop fréquents dans certains biotopes sensibles. Le cas du centre de Fleurier est particulièrement propice à l'aménagement d'accès à l'eau.

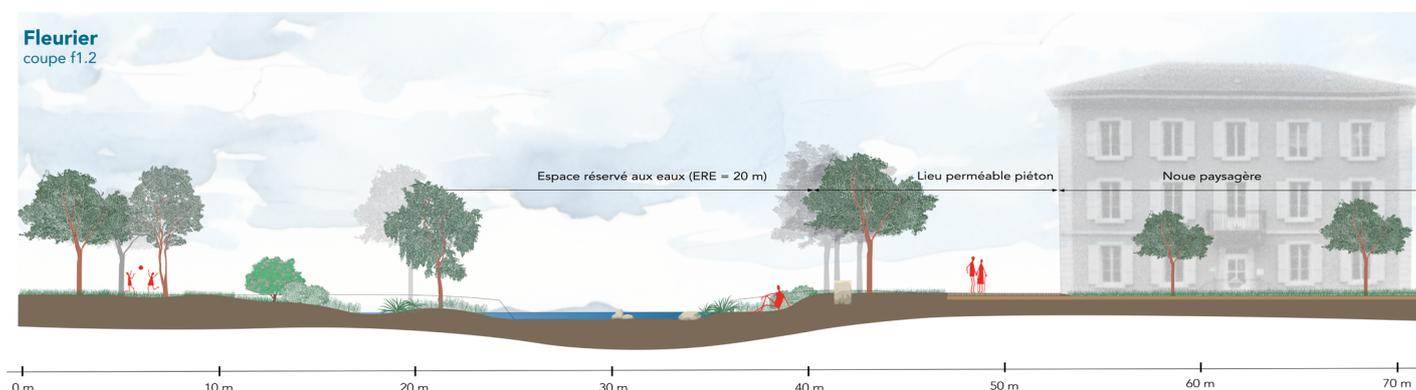
Les rares lieux publics où le cours d'eau est théoriquement visible ou accessible devraient donc bénéficier d'une mise en valeur affirmée. Il en va de même pour le réseau de chemins pédestres qui relie les différents villages ou les divers lieux publics. Il serait même intéressant d'aménager un lieu de baignade/détente public pour que la population locale profite pleinement du cours d'eau.

Composantes du paysage

Le paysage de l'Areuse sur le territoire de la commune du Val-de-Travers est diversifié et présente des ambiances paysagères contrastées. Cependant, en ce qui concerne l'Areuse, de longs tronçons, notamment entre Fleurier et Couvet, sont canalisés et flanqués par des alignements d'arbres, conférant une ambiance certes intéressante, mais régulière et monotone. Les mesures d'aménagements de protection ou d'amélioration biologique du cours d'eau doivent s'adapter et s'intégrer au contexte paysager dans lequel s'inscrit la rivière, renforçant les lignes directrices sans perdre de sa substance initiale et historique.

Le secteur entre Fleurier et Couvet présente un aspect canalisé et rectiligne, une ambiance anthropique, mais également chargée d'histoire. D'ailleurs, l'île comprise entre l'Areuse et la Vieille-Areuse a été définie comme un «site emblématique» selon l'étude de base sur le paysage de 2009. Il est cependant difficile de recenser un tronçon authentique, un tronçon de référence. Dans l'une de ses lettres, Jean-Jacques Rousseau décrivait les berges et le lit de l'Areuse comme un marécage. Ce paysage semble être depuis longtemps révolu.

Pour les traversées de villages, il s'agit surtout de préserver et de renforcer les ambiances villageoises en traitant de façon adéquate. L'Areuse et le Buttes sont donc, dans leur grande majorité, peu exploités en termes de qualité de l'espace public, alors que la présence d'un cours d'eau dans un village est un atout indéniable et reconnu. L'accès à l'eau est d'ailleurs encouragé par la LEaux.





Synergies avec l'eau potable

Un des objectifs de cette planification est de profiter des mesures de mise en réseau des canalisations d'eau potable pour les tronçons situés le long du cours d'eau. Les travaux pourront ainsi aménager les berges ponctuellement avec un profil adéquat.

Cependant, la gestion des eaux de ruissellement peut également servir un double objectif. La maîtrise de ces débits permet de lutter contre les inondations mais également de restituer par infiltration ces volumes d'eau dans le sol, les nappes phréatiques sous-jacentes puis le cours d'eau, tout en profitant de leur épuration naturelle.

Le principe est connu et avéré et permet de profiter de certaines interventions pour aménager le cours d'eau ponctuellement en lui redonnant une morphologie naturelle.

L'infiltration des eaux de ruissellement promue dans le concept de la ville-éponge pourrait également répondre à un besoin communal. D'une part, ces aménagements permettent de limiter les débits acheminés aux stations

d'épuration, préservent les milieux sensibles des polluants lessivés lors de fortes pluies tout en amenant de la fraîcheur au centre des localités.

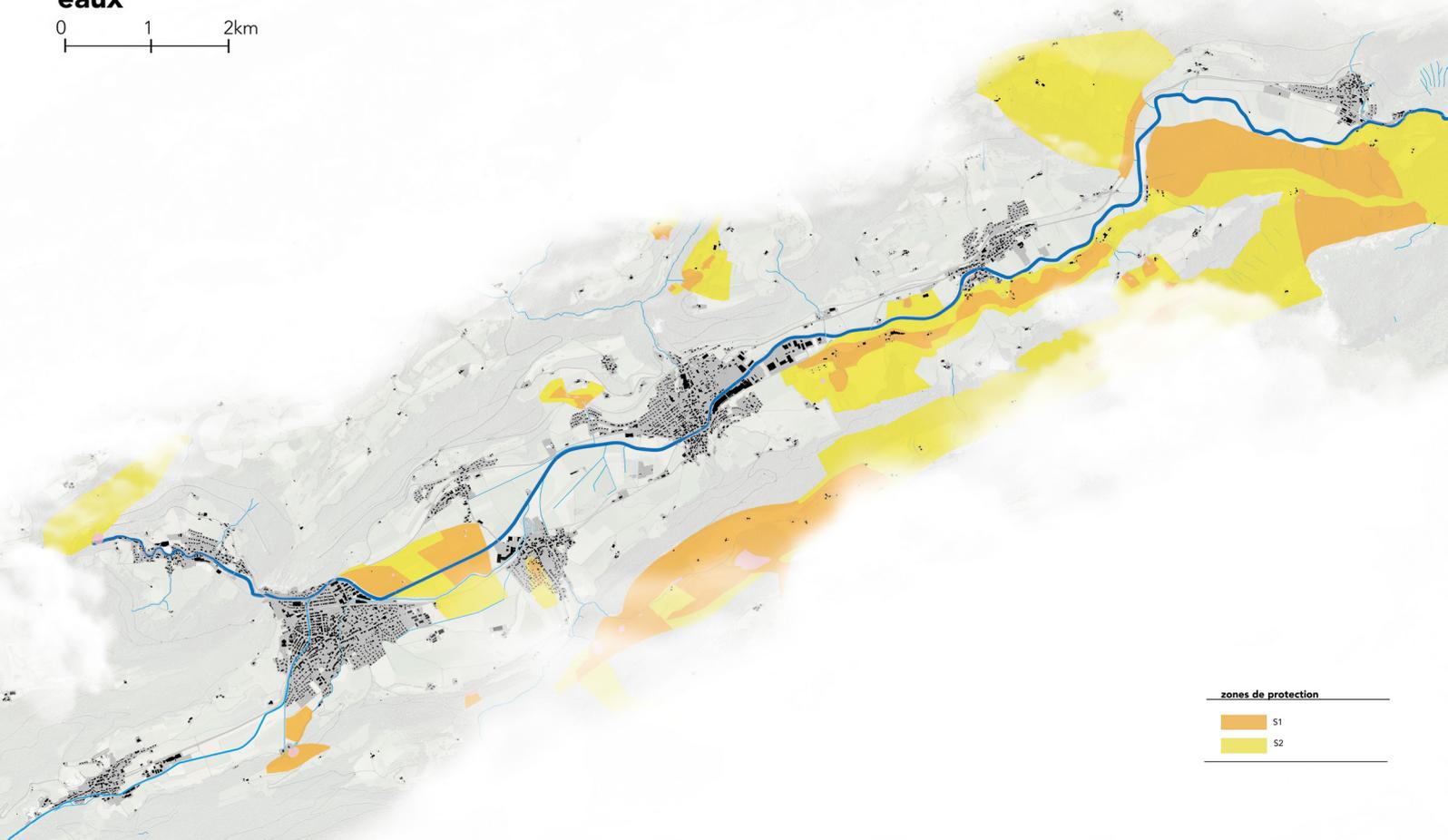
De plus, de nombreuses zones d'alimentation des nappes phréatiques se situent en proximité immédiate avec l'Areuse, surtout dans le secteur Areuse / Vieille-Areuse. La possibilité d'aménager des secteurs d'infiltration des eaux directement dans les nappes phréatiques, tel que pratiqué par la ville de Bâle, semble opportune. À noter que même en période d'étiage (temps de retour d'une année), le débit de l'Areuse est supérieur à 1 m³/s à la sortie de St-Sulpice.

Actuellement, 2200 m³/j sont pompés dans la nappe de la Cornée, soit un débit de 0,025 m³/s.

Un objectif de cette planification est de profiter de redonner dans certains secteurs clés des caractéristiques naturelles et de trouver toutes les synergies possibles, renforçant ainsi la résilience de ce territoire.

AREUSE Protection des eaux

0 1 2km



Infiltration des eaux

Selon les statistiques actuelles, les quantités de précipitations lors d'événements extrêmes ont augmenté de 12% depuis 1901 (Weber, 2022). Couplées avec l'imperméabilisation des sols et de mauvaises implantations des infrastructures, des dégâts importants ont été rapportés en Suisse, comme cela a été le cas à Zofingue en 2017. En Suisse, près de la moitié des dégâts sont occasionnés par des problèmes de ruissellement. Une thématique qui dépend à la fois de la protection contre les crues et de l'évacuation des eaux urbaines et constitue un important défi pour la planification des zones urbaines.

Le principe de la ville éponge est la mise en œuvre de mesures de végétalisation des espaces publics permettant de stocker l'eau précipitée près de la surface du sol. Elle s'évapore alors par le biais de l'évapotranspiration végétale ou elle s'infiltré dans les couches inférieures du sol.

La gestion des eaux pluviales doit néanmoins donc répondre selon Lazarin (2017) à deux objectifs :

- Maîtriser les débits d'eau pluviales
- Permettre leur épuration

Lors de leur rejet dans un milieu naturel, leur ruissellement et en l'absence d'un traitement préalable, ces eaux peuvent sérieusement contaminer le milieu aquatique. Lors du lessivage des eaux de toiture et des voies de circulation, de nombreux polluants se retrouvent dans l'eau, tels que des métaux lourds ou des hydrocarbures.

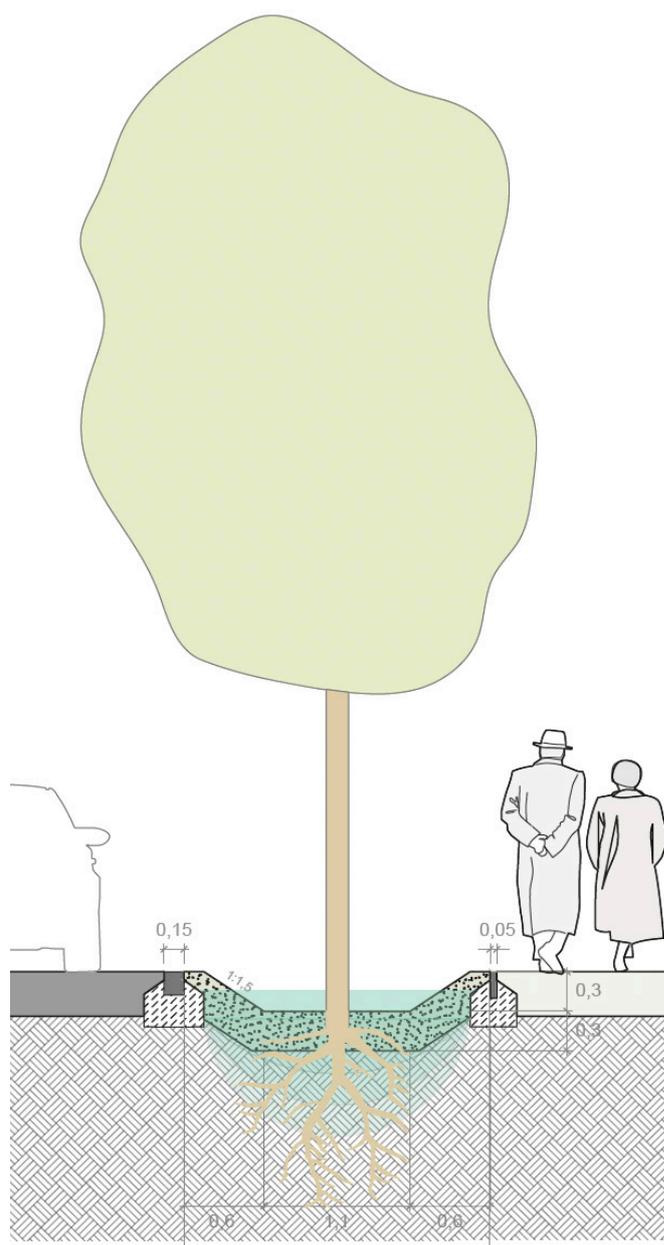
Pour y remédier, de nombreuses techniques peuvent être mises en œuvre afin de répondre aux objectifs cités ci-avant. Actuellement, ces eaux sont régulièrement acheminées vers des stations d'épuration et lorsque les débits à traiter sont trop importants, leur déversement dans des cours d'eau peut provoquer une pollution considérable.

Des techniques alternatives permettent d'éviter le traitement de ces eaux par des STEP tout en les épurant de leurs polluants localement. Ces aménagements peuvent prendre la forme de noues, de tranchées drainantes, de bassins de rétention dont les fonctions sont la rétention et l'infiltration des eaux pluviales. La phytoépuration permet d'atteindre le second

objectif, soit de nettoyer ces eaux de leurs polluants. Le dispositif le plus utilisé est le filtre à écoulement vertical précédé d'un bassin de décantation.

Cette technique d'épuration repose sur la combinaison de deux mécanismes. La filtration des matières en suspension (MES) et l'oxydation des polluants organiques dissous. La végétation ici stimule les micro-organismes aérobies responsables de l'épuration.

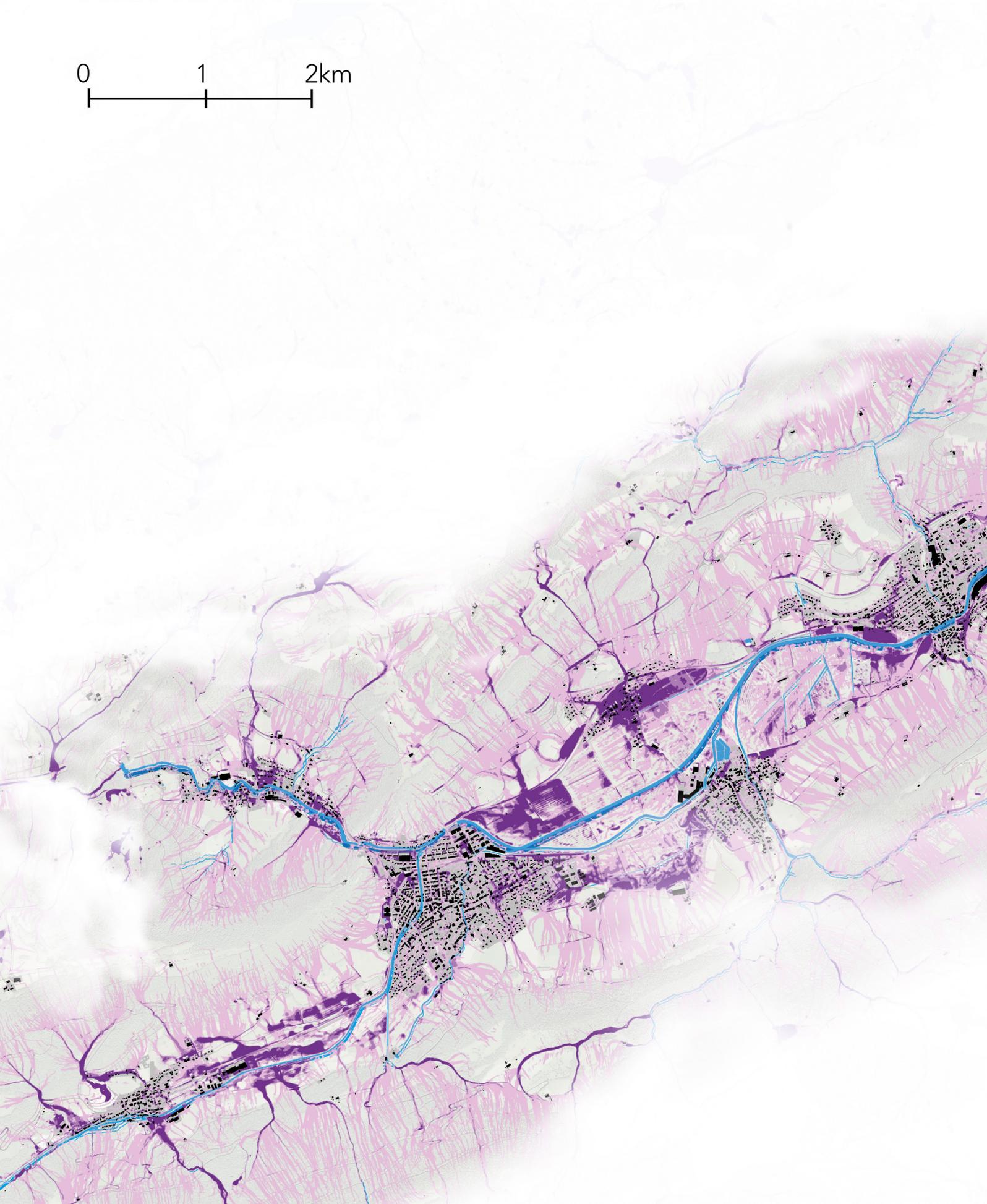
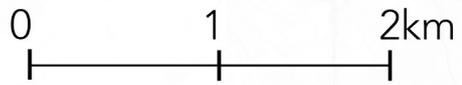
Pour le Val-de-Travers, nous ne sommes pas dans le cas de figure des grandes agglomérations dont la gestion de l'eau ruisselée devient un enjeu majeur. Les surfaces imperméables se limitent aux localités. Cependant, le recours à ces techniques permet de préserver les cours d'eau, d'amener de la fraîcheur dans l'espace public tout en diminuant le volume d'eau grise à traiter.

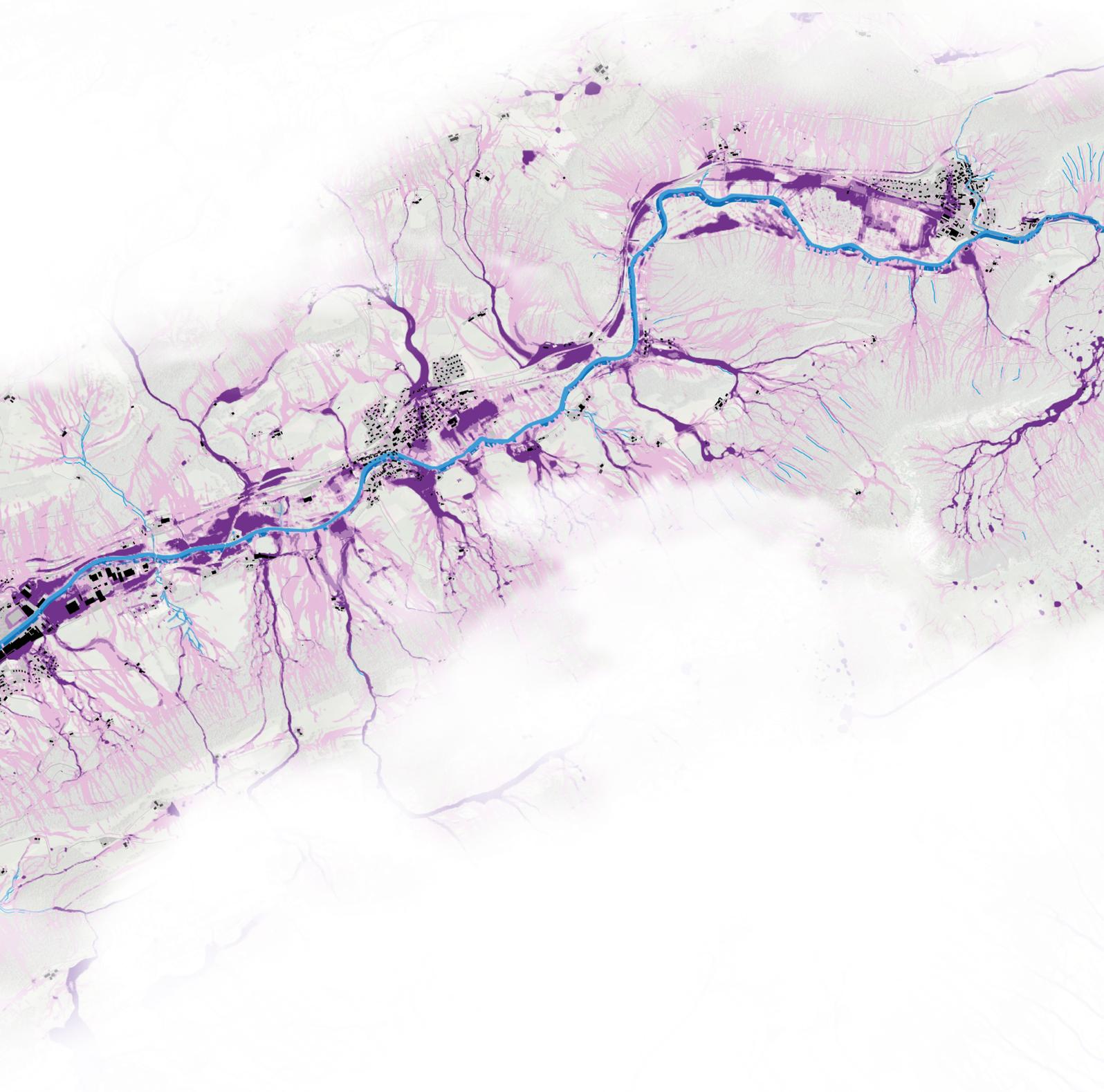


AREUSE

ruissellement

0 1 2km





 $0 < h \leq 0.1$ hauteur d'eau en m

 $0.1 < h \leq 0.25$ hauteur d'eau en m

 $0.25 < h \leq h$ hauteur d'eau en m

Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Concept

Concepts de base

Basé sur les objectifs de développement généraux, l'aménagement de l'Areuse, du Buttes et de leurs abords se concentre sur les points suivants :

- La trame bleue (morphologie de l'eau, zones inondables, infiltration des eaux de ruissellement)
- La trame sociale (mobilité douce, espace de détente et loisirs, accès à l'eau, préservation et renforcement de structures paysagères)
- La trame verte (cordon boisé, végétation rivulaire, couloir faunistique)
- Une protection complète des biens et des personnes
- Une gestion intégrale du cycle de l'eau

Une trame bleue diversifiée

Cette trame bleue présente une morphologie naturelle hors zone à bâtir et peu artificielle dans les traversées de localité. Sa libération concerne tant les axes transversaux que longitudinaux. Le lit est diversifié sur toute sa longueur et les berges permettent une connexion latérale avec le lit majeur et les milieux annexes jusqu'en limite de l'ERE. Pour certains tronçons, les capacités érosives de l'eau sont admises et les endiguements supprimés. Sur tout le territoire régional, la sécurité contre les crues est assurée pour tous les ouvrages d'habitation (y compris industries, locaux administratifs, etc.). Ces structures visent à restituer les eaux pluviales au cours d'eau par infiltration tout en les dépolluant des particules lessivées (hydrocarbures, métaux lourds). **Une**

trame sociale activée

Tous les villages sont reliés par des cheminements de mobilité douce, de préférence au fil de l'eau et revêtus d'une chaussée roulante mais perméable. Ces infrastructures sont toutefois placées à la limite de l'espace réservé aux eaux, offrant une surface de liberté suffisante à l'Areuse et au Buttes. Le tronçon entre Fleurier et Couvet est pourvu d'un mobilier d'arrêt (bancs) tous les 200 mètres. Ces éléments sont à aménager à la limite de l'espace réservé aux eaux, de préférence dans une zone ombragée. Des structures en pierre ou en bois sont à favoriser. Certains secteurs des berges, du Buttes à Fleurier et de l'Areuse à Couvet sont rendus accessibles sans pour autant être construits. Des cheminements informels sont balisés sur l'île entre l'Areuse et la Vieille-Areuse.

Une trame verte enrichie

L'Areuse et la Vieille-Areuse sont fortement valorisées et doivent offrir des fonctions naturelles et paysagères de qualité. Sur l'entièreté du linéaire entre Noiraigue et Buttes, la migration piscicole est assurée. Entre Couvet et Travers, des mesures de revitalisation passive, visant à relancer des dynamiques alluviales, sont implantées (inciter le méandrage de l'Areuse). Dans les zones à bâtir, des programmes destinés au jardinage biologique sont proposés aux riverains, exploitant des surfaces dans l'ERE.

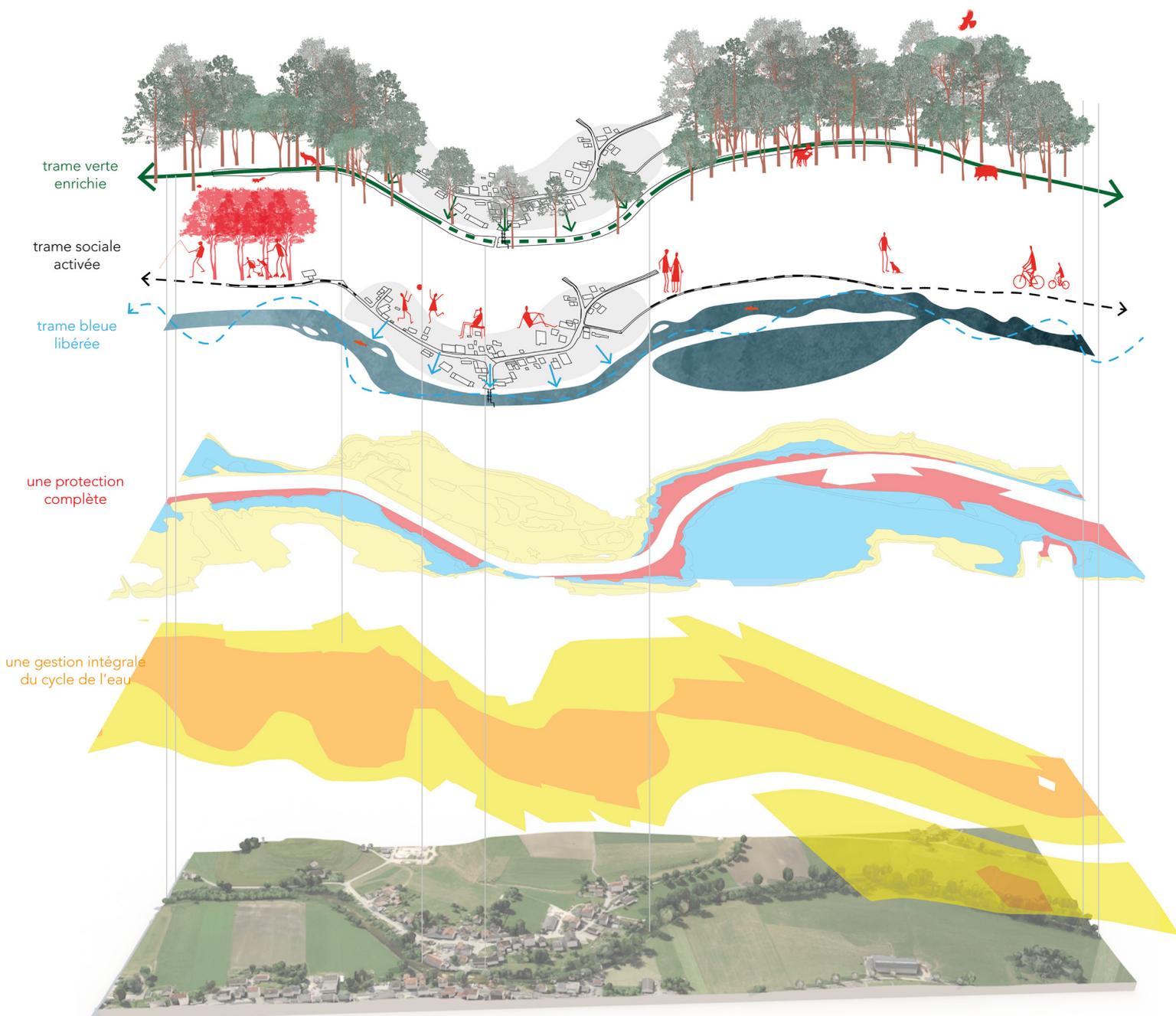
Une protection complète

La protection est effective pour des crues d'un temps de retour de 100 ans et gérée pour des événements extrêmes (cas de surcharge). Des zones inondables, visant à laminar les crues les plus importantes, peuvent être réservées. Pour les espaces publics riverains aux cours d'eau, des noues paysagères sont implantées et permettent de réguler les eaux ruisselées.

Une gestion intégrale du cycle de l'eau

Le cycle de l'eau est géré sur l'ensemble du territoire de l'Areuse et de ses abords. Des mesures permettent de retenir au maximum l'eau dans le territoire communal. L'infiltration

des eaux in-situ est favorisée sur tout le périmètre du PdR. Le ruissellement est également intégré dans cette planification. Avant d'intégrer son milieu récepteur, l'eau est purifiée des polluants naturellement par infiltration. La vitesse de cet écoulement est lente et contribue pleinement à recharger les aquifères régionaux.



Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Mesures

Sécurité contre les crues

Divers instruments sont disponibles pour les techniciens et les aménagistes dans le but de réduire les lacunes en matière de protection contre les crues. Le choix de ces instruments dépend de l'utilisation du territoire et du niveau de protection recherché.

- **Les mesures d'aménagement du territoire**

Elles sont les plus passives. Elles servent à ménager les espaces situés dans un périmètre de danger afin d'éviter tous les dégâts ou risques sur les infrastructures et la population. Ces mesures peuvent s'inscrire dans les planifications directrices cantonales (PDC) ou dans les plans d'aménagements locaux (PAL). Les principes sont les suivants :

- Intégrer dans les PDC et PAL les zones dangereuses et les documenter
- Fixer un espace réservé aux cours d'eau dans les PDC et PAL
- Délimiter des espaces libres d'épandage des crues, tels que des corridors d'évacuation, zones inondables dans les PDC et PAL
- Éventuellement dézoner les secteurs qui ne sont pas adaptés au niveau de dangers
- Définir des prescriptions pour les constructions planifiées ou existantes en situant un espace de danger

Les mesures d'entretien interviennent généralement selon un plan d'entretien qui vise à assurer le fonctionnement naturel du cours d'eau et qui permet aussi d'éviter un encombrement de la section d'écoulement par des interventions techniques. Un lit encombré présente un risque certain pour toutes les infrastructures à proximité et en amont.

Les mesures constructives permettent - par le

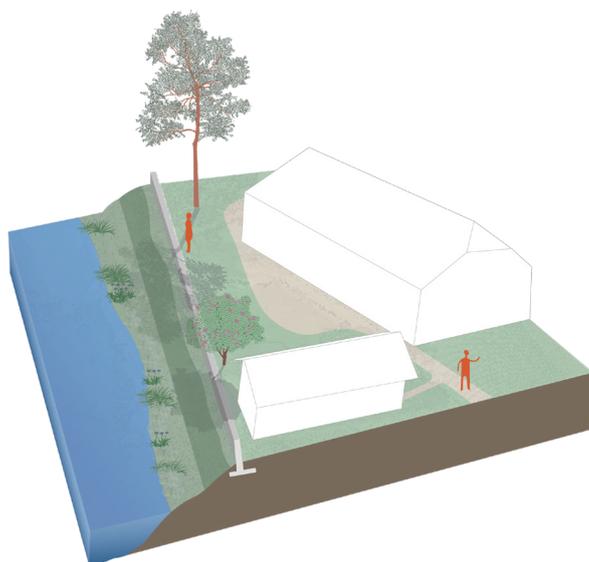
biais d'aménagements - de protéger efficacement les berges ainsi que les parcelles riveraines au cours d'eau. Le choix est grand, mais c'est avant tout les mesures les moins intrusives qui sont favorisées, afin de ne pas dénaturer le cours d'eau. Une importante coordination avec les objectifs environnementaux doit être définie lors de l'élaboration des projets. Ci-après une liste des mesures envisageables dans le bassin versant de l'Areuse.

- **L'élargissement,**

permet de donner davantage de place au cours d'eau et donc, d'augmenter sa capacité en diminuant la hauteur d'eau. Cette mesure est particulièrement favorable hors de la zone à bâtir.

- **L'aménagement d'une ligne d'étanchéité par endiguement (digues ou murs)**

visent à contenir le débit dans un espace défini en augmentant la capacité hydraulique du tronçon. Ces mesures sont adoptées lors de fortes contraintes foncières.



Croquis ouvrage de protection contre les crues

- **La rétention,**

est l'aménagement de surfaces inondables permettant de stocker un certain volume d'eau. La hauteur d'eau et les débits sont ainsi limités en aval en fonction du volume écrêté.

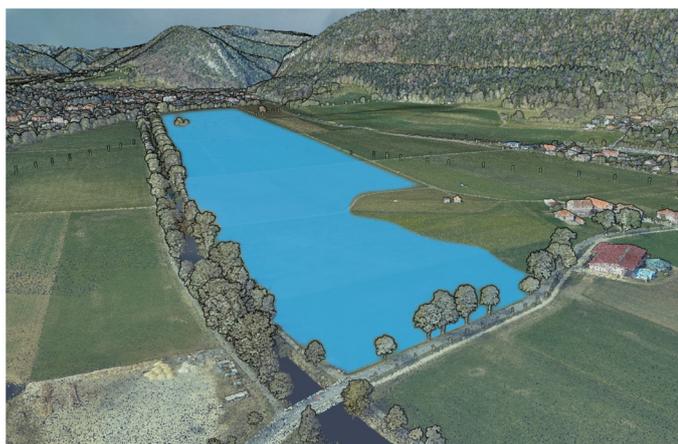
Cependant, il est nécessaire de disposer de terrains proches de la rivière, non construits et topographiquement adéquats pour ce type de mesures. Avant de considérer cette option comme une mesure envisageable, des réflexions préliminaires semblent indispensables.

Dans le cas de l'Areuse, les champs en rive gauche entre Môtier et Fleurier semblent présenter un certain potentiel de rétention. Le coude de l'Areuse à la sortie de Fleurier ainsi que la topographie du lieu-dit "Les Cornées" offrent une surface approximative de rétention de 400'000 m².

La manière dont réagit un bassin versant soumis à une sollicitation varie en fonction de plusieurs facteurs (morphologie du BV, conditions climatiques, propriétés physiques du sol, structure du réseau hydrographique, état antécédent d'humidité du sol). Au vu de la taille modeste du BV, de ses pentes relativement fortes et de la part faible de neige et de surface urbanisée, le modèle dit "pluie-débit" a été retenu.

Dans ce type de réponse, une averse, définie dans le temps et dans l'espace, tombe sur un bassin versant aux caractéristiques connues. C'est à l'exutoire du bassin considéré qu'un hydrogramme est ainsi défini.

La surface comprise entre la course de l'écoulement retardé et l'hydrogramme de crue/dé-cruie représente le volume ruisselé. Ce volume, exprimé en lame d'eau, est égal par définition au volume de la pluie nette multiplié par les



Croquis d'un espace de rétention à l'aval de Fleurier

coefficients de ruissellement définis en fonction de la surface du bassin versant (champs, forêts, urbains). Les formules sont relativement simples :

- **Le débit ruisselé**

$$Q_{BV} = i_{\text{intensité de pluie}} * S_{\text{surface}} * Cr_{\text{Coefficient de ruissellement}}$$

- **Le temps de ruissellement dans la bassin versant :**

$$T_{\text{tot}} = 10 \text{ minutes} + L_{\text{longueur}} / U_{\text{vitesse de l'eau}}$$

$$U = (Rh_{\text{rayon hydraulique}} + Ks_{\text{coefficient de Strickler}})^{2/3} * i_{\text{la pente}}^{1/2}$$

- **Le temps d'évacuation dans la rivière**

$$T = L_{\text{longueur}} / U_{\text{vitesse de l'eau}}$$

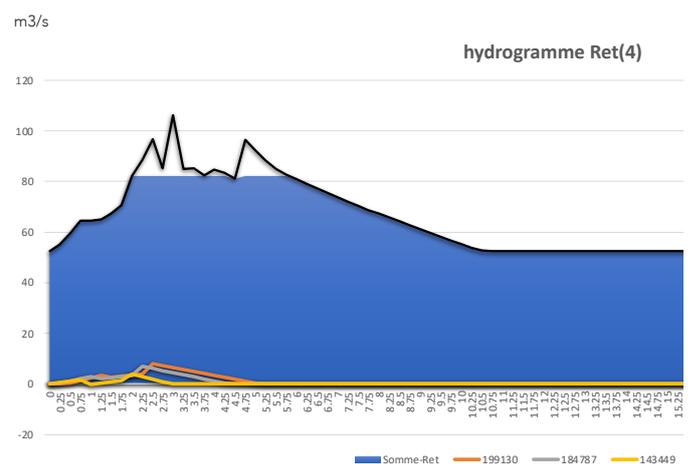
Ces calculs ont été réalisés pour chaque sous-bassins versant de l'Areuse jusqu'au bassin de rétention. Les résultats ont été comparés aux débits utilisés dans le rapport technique de Hunziker Betatech sur l'étude des dangers de crues de Môtiers (Giraud, Megroz, Riedo; 2020).

Cette première estimation souligne qu'il est possible de laminar une crue centennale de façon à conserver une valeur de débit proche d'une crue trentennale seulement. Il semble toutefois nécessaire de comparer ces valeurs avec les capacités hydrauliques des tronçons à l'aval.

Ci-dessous, un tableau récapitulatif des valeurs utilisées et calculées pour une rétention d'une hauteur d'eau de 1,5 mètre.

	HQ30	HQ100	HQ300
Areuse, amont de la zone industrielle Môtier [m ³ /s]			
Sortie à St. Sulpice	49.90	52.5	54.4
Sans rétention	97.00	109	120
Amont de Môtier	75	84	96.5

- **Rétention d'une crue centennale [m³/s]**



- **Les couloirs de contournement,**

s'appliquent surtout dans des cas où il est possible de guider une partie des eaux au travers d'un cheminement prévu à cet effet. Des routes, chemins ou des dépressions de terrains peuvent facilement servir de couloir de contournement. En aval, l'eau peut être ramenée dans le cours d'eau.

- **Les herses**

servent à retenir des flottants, comme des arbres et du mobilier avant qu'ils ne créent des embâcles au droit des ouvrages de franchissement. Cet ouvrage est constitué de montants verticaux placés proches les uns des autres, dont les fondations sont placées dans le fond du lit du cours d'eau.

- **L'approfondissement du lit,**

permet de retoucher la pente, augmentant ainsi la vitesse et diminuant la hauteur d'eau, tout en augmentant la section d'écoulement.

- **L'amélioration ou le remplacement des ouvrages de franchissement,**

sont parfois nécessaires lors de ponts ou passerelles ou la capacité hydraulique est trop faible.

- **Les mesures mobiles,**

sont des infrastructures placées par les services d'intervention en fonction du plan d'alarme. Ce sont surtout des mesures à mettre en œuvre en dernier recours. Elles ne permettent pas de diminuer le niveau de danger des secteurs à risque, mais évitent de graves dégâts lors d'événements extrêmes.

- **La protection d'objets,**

s'appliquent comme des mesures individuelles visant à protéger un bâtiment, ou afin de renforcer la protection de certains ouvrages sensibles comme des écoles. Les mesures à mettre en œuvre sont diverses mais peuvent être l'aménagement de murs, d'étanchéifier les sauts de loups et les portes des sous-sols.

Renaturation du lit et des berges

Les mesures dites de "renaturation" englobent de nombreux types d'interventions. Elles peuvent se limiter à restaurer une fonction déficitaire (complément de la végétation rivulaire, arasement d'un seuil) ou viser une restauration complète de l'hydrosystème. Une distinction significative demeure entre des

mesures dites "passives" et "actives". Des mesures passives visent à redonner au cours d'eau ses capacités érosives, lui permettant de remodeler son lit et ses rives en fonctions des crues. Le cours d'eau participe ainsi à sa propre revitalisation. Les mesures actives sont les plus visibles. De nombreux habitats sont aménagés, des milieux humides, des milieux annexes permettant de viser une restauration significative de la biodiversité.

Ici, ce document se limite à 6 mesures distinctes.

- **La revitalisation complète,**

soit le rétablissement complet des fonctions naturelles d'un cours d'eau en aménageant des milieux annexes et humides. L'aménagement de l'Areuse à la confluence avec le Biel de Môtiers en est la représentation la plus marquante.

- **Complément de la végétation rivulaire,**

Consiste essentiellement en l'élargissement du cordon boisé. Dans bien des cas, l'agriculture a réduit la taille de la ripisylve. Ces tronçons arborés sont régulièrement pratiqués comme passage pour la faune.

Des essences locales sont implantées de part et d'autre des berges permettant d'une part de limiter les risques d'érosion tout en offrant une plus grande diversité de végétation. Ce type de mesures peuvent être implémentées en amont du projet, limitant l'aspect visuel dégradé des berges après les travaux de terrassement.

- **Les annexes hydrauliques,**

sont des aménagements de bras secondaires diversifiant les écoulements et provoquant des courants d'appels pour la faune aquatique. Ces aménagements permettent une grande diversité des milieux, un élargissement notable du lit majeur tout en préservant la végétation rivulaire existante. Un des enjeux de ce type d'intervention est de maintenir lors de périodes d'étiage une section d'écoulement suffisante pour le refuge de la faune aquatique.

- **L'élargissement,**

est un terrassement des berges offrant une plus grande surface de liberté au cours d'eau. Le lit est agrandi, allouant à la rivière la possibilité d'aménager de nombreuses dynamiques alluviales. Ce type d'interventions, nécessite

l'abattage de la végétation présente, provoquant parfois certains mouvements réfractaires parmi la population et les associations de protection de la nature.

- **La revitalisation passive,**

permet de redonner les capacités érosives au cours d'eau. Les enrochements et autres aménagements de stabilisation sont enlevés stimulant ainsi l'élargissement progressif du lit. L'aménagement d'épis (arbres arrimés) réorientant les flux couplés à des tranchées en rives opposées permet d'activer les érosions au fil des crues. Les milieux créés sur un temps plus long sont des écotones riches en biodiversité.

- **La diversification du lit,**

intervient dans les zones urbaines, où la place allouée au cours d'eau est fortement restreinte. Le principe est avant tout d'aménager un écoulement préférentiel préservant ainsi une hauteur d'eau suffisante lors de périodes d'étiages. Des obstacles (troncs, souches, blocs de pierre) sont placés dans le lit créant des caches pour la faune aquatique. Des blocs peuvent également être placés le long des lignes d'étanchéité afin de favoriser l'accumulation de matériaux charriés au gré des crues.

Restauration de la montaison et dévalaison

La présence de seuils de plus de 1m de chutes représentent pour bien des espèces aquatiques un obstacle infranchissable. La mise en relation des spécimens favorisant le brassage génétique est un enjeu majeur pour la faune piscicole. Outre la franchissabilité des installations hydroélectriques (les mesures sont à mettre en œuvre par les exploitants), certains seuils le long de l'Areuse sont également concernés. Un arasement ou l'aménagement de rampes permettrait de rendre franchissable ces aménagements à la faune benthique.

Infiltration des eaux de ruissellement ou/et du cours d'eau

L'aménagement de noues aux bordures des cours d'eau et des cheminements perméables dans les zones urbanisées sont à favoriser. L'objectif étant de restituer les eaux pluviales aux cours d'eau, mais sur un temps plus long par le biais de leurs infiltrations. Des espaces dédiés à l'infiltration des eaux alimentant des nappes exploitées pour l'eau potable suivant

le même principe sont également à privilégier dans des secteurs adéquats.

Aménagement en faveur de la population

Chemin de mobilité douce

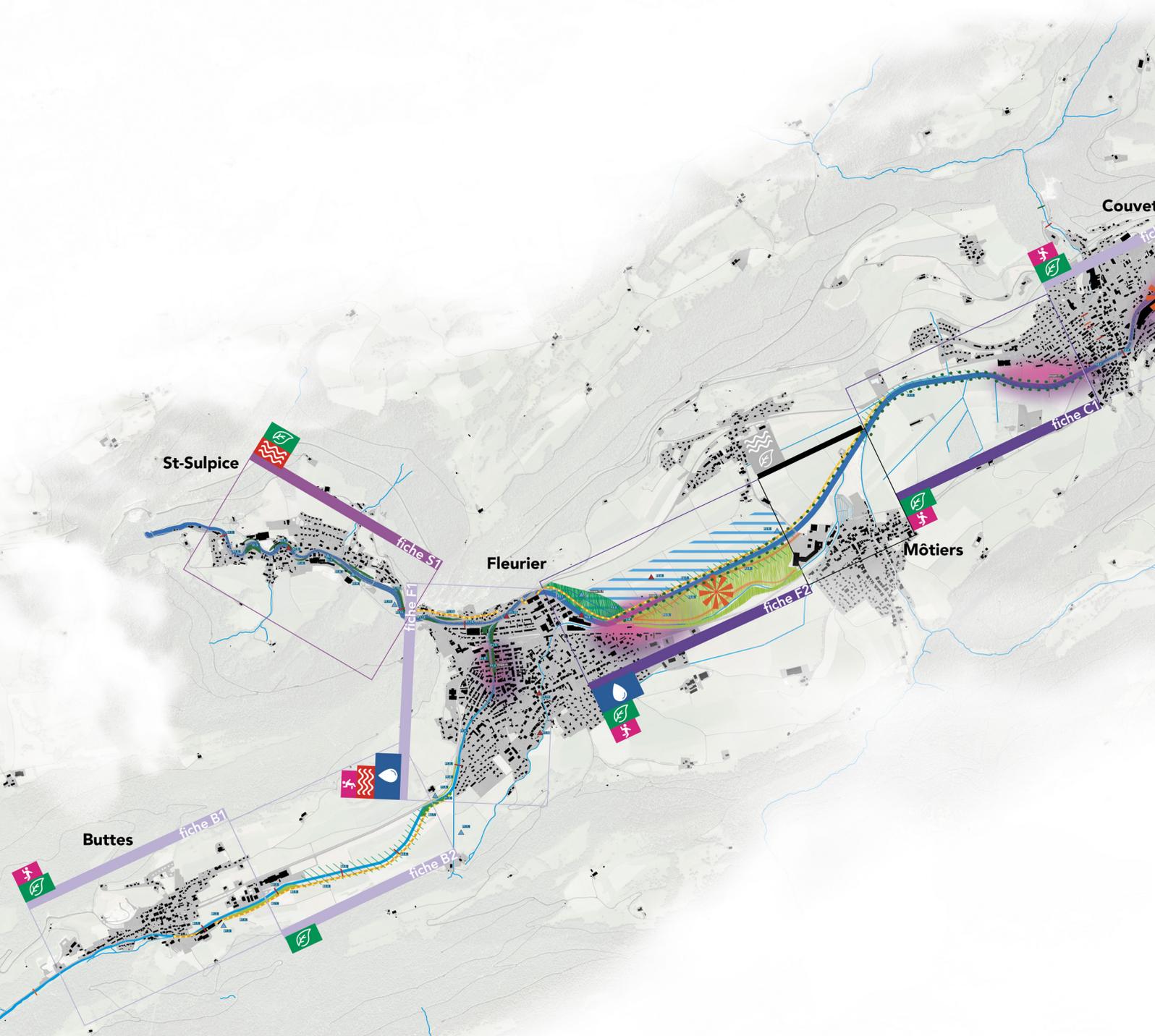
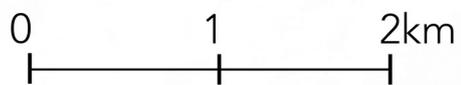
Le long du cours d'eau, de préférence sur une seule rive, un cheminement mixte à double sens est à maintenir. Selon les recommandations VSS, le gabarit de ces tronçons doivent proposer une largeur comprise entre 3 et 4 mètres, avec un revêtement roulant, assurant une sécurité pour tous les usagers (piétons et cyclistes). Ces voies sont à implanter de façon systématique en bordure de l'espace réservé aux eaux.

Bancs et lieux d'arrêts

Des espaces d'accueil, adapté au contexte naturel environnant, en favorisant des matériaux bruts sont placés à une distance comprise entre 250 et 300 mètres, spécifiquement au cœur de la région, soit entre les villages de Fleurier-Môtiers et Couvet.

AREUSE

séquences et mesures





séquences et objectifs

-  séquence priorité 1
-  séquence priorité 2
-  séquence priorité 3
-  protection contre les crues
-  revitalisation
-  eau potable
-  aménagement sport&loisirs
-  production hydro-électrique

mesures

-  forêt alluviale
-  revitalisation du lit et des berges
-  aménagement des berges en faveur de la population
-  diversification du lit
-  chemin MD existant / à planifier
-  rétablissement de la migration piscicole
-  mesures de protection contre les crues
-  zone de promotion biodiversité
-  mesures d'incitation jardin vivant
-  noues et végétalisation urbaine
-  méandrage incité
-  pentes de berges douces
-  plantation écran de stabilisation des berges
-  mesures eau potable
-  paysage d'allée d'arbres à préserver

Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Fiches par séquence

Objectifs sectoriels

Cette planification sectorielle intègre 4 thématiques. Leur importance varie en fonction des séquences analysées. Ces objectifs permettent de porter un certain regard sur le territoire analysé et cadrent les mesures à mettre en œuvre. Ces objectifs sectoriels sont les suivants :

- Protection contre les crues, soit toutes les mesures à entreprendre visant à sécuriser durablement les infrastructures et les personnes contre cet aléa.
- La renaturation de l'Areuse, donc de rétablir les fonctions écologiques et offrir une morphologie naturelle et satisfaisante sur l'ensemble du tracé de ce cours d'eau dans la commune du Val-de-Travers.
- Aménager des espaces de détente de proximité en interaction avec les cours d'eau tout en renforçant les aspects paysagers en lien avec le cours d'eau. Le principe est de répondre à une demande de la population tout en préservant un espace protégé.
- Définir des synergies avec l'approvisionnement en eau potable.

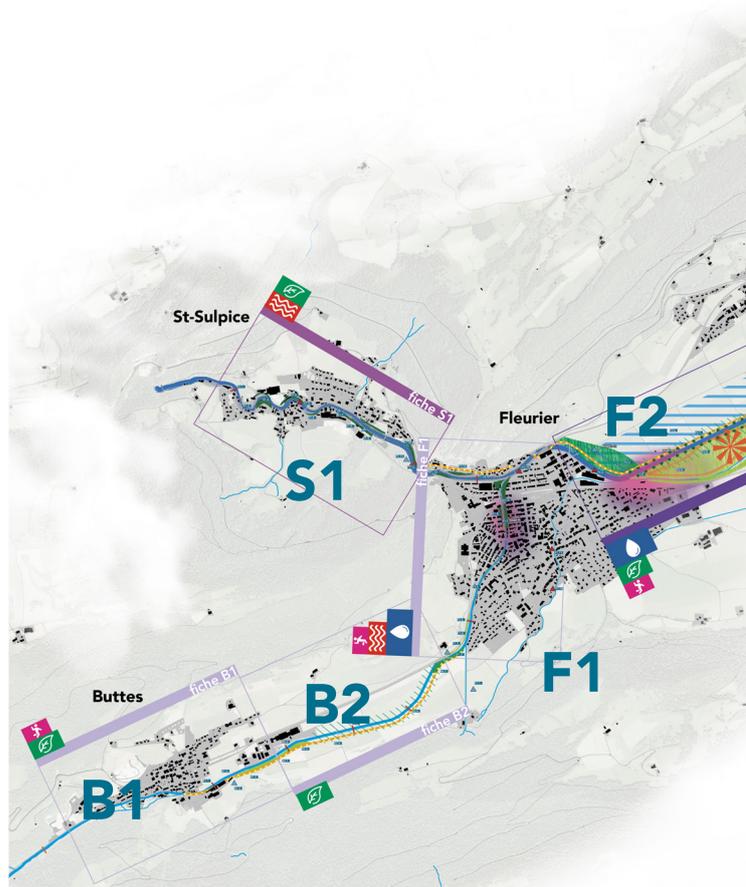
Les séquences sont divisées en fonction des contraintes qui environnent les deux cours d'eau. Chaque localité a une séquence concernant la traversée des eaux dans le tissu bâti et une séquence en amont et/ou en aval dans un contexte plus agricole.

Priorité

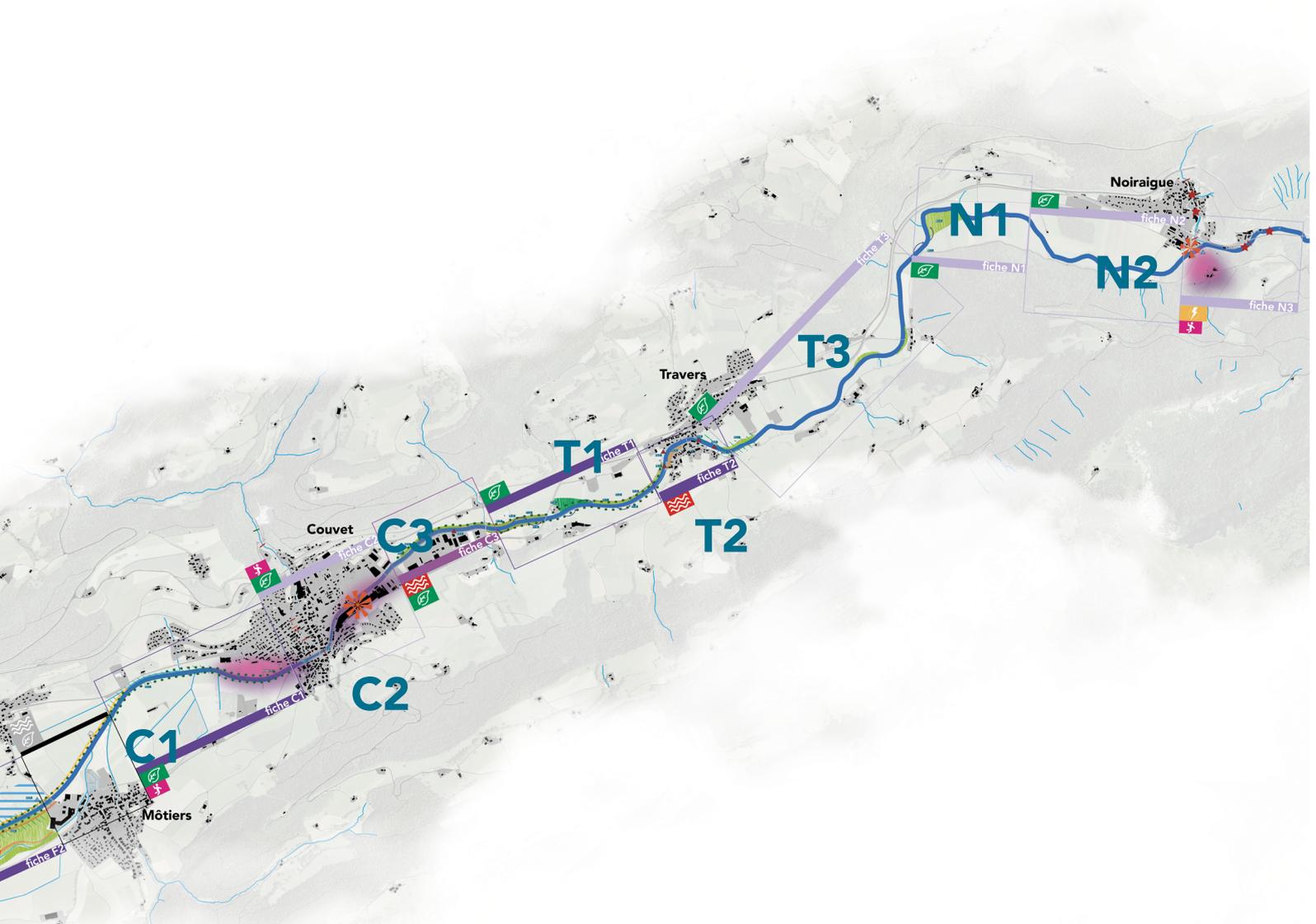
Chaque tronçon a été analysé en fonction des objectifs sectoriels définis, ainsi que des bénéfices potentiels en cas de mise en œuvre de ces mesures. Les deux objectifs prépondérants, qui contribuent à la définition ou non d'un tronçon prioritaire sont la protection contre les crues et le potentiel écologique. Si le potentiel est jugé comme important pour un de ces objectifs, le tronçon sera qualifié de prioritaire.

Fiches explicatives des séquences

Les fiches des tronçons prioritaires élaborées peuvent être consultées en annexe de ce document.



Séquence	Potentiel		loisirs prox.	intervention	Temporalité	Priorité
	potentiel éco	P. Crues				
Buttes B1	faible	faible	faible	-		3
Buttes B2	faible	faible	faible	-		3
Fleurier F1	faible	moyen	fort	2035-2045		2
Fleurier F2	fort	moyen	fort	2025-2035		1
St-Sulpice S1	faible	moyen	faible	2035-2045		2
Couvet C1	fort	faible	moyen	2025-2035		1
Couvet C2	faible	faible	faible	-		3
Couvet C3	moyen	moyen	faible	2035-2045		2
Travers 1	fort	faible	faible	2025-2035		1
Travers 2	moyen	fort	faible	2025-2035		1
Travers 3	faible	faible	faible	-		3
Noiraigue 1	faible	faible	faible	-		3
Noiraigue 2	faible	faible	moyen	-		3



séquences et objectifs

- séquence priorité 1
- séquence priorité 2
- séquence priorité 3
- protection contre les crues
- revitalisation
- eau potable
- aménagement sport&loisirs
- production hydro-électrique

mesures

- forêt alluviale
- revitalisation du lit et des berges
- aménagement des berges en faveur de la population
- diversification du lit
- chemin MD existant / à planifier
- rétablissement de la migration piscicole
- mesures de protection contre les crues
- zone de promotion biodiversité
- mesures d'incitation jardin vivant
- noues et végétalisation urbaine
- méandrage incité
- pentes de berges douces
- plantation écran de stabilisation des berges
- mesures eau potable
- paysage d'allée d'arbres à préserver

Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Financements et coûts

Principe

Les mesures envisagées pour restaurer le territoire dédié aux cours d'eau et plans d'eau et les investissements à consacrer sont estimés pour chacune des séquences d'aménagement. Cette estimation s'appuie sur les coûts réalisés ces 10 dernières années dans les rivières des bassins versants jurassiens, pour des séquences d'aménagement similaires. Les investissements concernant la restauration des fonctions naturelles de cours d'eau se montent à un coût linéaire moyen de 3'500.-¹ par mètre courant (\pm 25%). Se rajoutent à cela les dépenses relatives aux ouvrages de sécurité contre les crues (murs, digues et murets de protection) et aux équipements faisant entorse à l'espace de liberté (ponts, passerelles, chemins revêtus, éclairage public et infrastructures souterraines), dont l'état fait obstacle à l'écoulement et génère des débordements, ou est proche de la ruine et nécessite leur déplacement et leur rénovation, sans porter atteinte à l'espace dédié au cours d'eau.

En termes d'aménagement, il convient de distinguer deux cas de figure. D'une part, les territoires situés en zone majoritairement rurale et dont l'espace à réserver peut être très large, même si la zone à bâtir borde l'une des deux rives. D'autre part, la zone urbaine, dans laquelle l'espace riverain est à l'évidence plus restreint.

En moyenne et à l'échelle cumulée des séquences d'aménagement possibles, aux investissements à consacrer s'ajoutent les coûts des ouvrages d'équipement liés, dont la portée financière avoisine le 30% des coûts complets des investissements à consacrer.

¹ Ces informations proviennent de M. Moritz, assistant des maîtres d'ouvrages pour l'ensemble des projets pris comme références pour l'estimation des coûts.

Découpée par séquence, cette analogie financière se présente en 1ère approche selon le tableau à la page suivante. A noter que le montant de l'investissement total pour les mesures prioritaires s'élève à un montant de 27,2 millions de francs. A titre de comparaison, le projet du parc des Jeunes-Rives à Neuchâtel est devisé à un montant total de 26,6 millions de francs².

Financement

Cette approche génère une question de fond sur le financement des investissements à consacrer. Faut-il ramener les dépenses à l'impôt ou faut-il plutôt considérer le principe de la taxation destinée au financement fondamental des prestations environnementales publiques offertes aux citoyens : "Celui qui est à l'origine d'une mesure prescrite en supporte les frais" ?

Pour financer des "travaux d'intérêts publics", dédiés à la protection de l'environnement, le principe du "pollueur - consommateur - payeur" domine, au plan local pour le moins. Vu sous l'angle du développement durable, le financement à plus large échelle doit être plus solidaire encore : "les sociétés humaines doivent vivre et répondre à leurs besoins sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins" (ARE).

La responsabilité d'agir incombe aux trois instances concernées et partenaires : la Confédération, le Canton et la Commune, par voie de délégation. Sur le principe, se partager les coûts à part égale aurait du sens. Sur le principe. La solidarité fédérale et cantonale peut se rapporter à l'impôt (solidarité

² Repéré sur <https://www.rtn.ch/rtn/Actualite/Region/20210415-Le-nouveau-parc-des-Jeunes-Rives-va-de-l-avant.html> le 20.02.24

Séquence Intervention	Priorité	Nature des mesures	Coûts (± 25%)			
			Unités	kFr/m'	kFr	Total kFr
Buttes B1	3	En zone à bâtir, sans grandes contraintes	450	2	900	900
Buttes B2	3	Hors zone à bâtir, revitalisation du cours d'eau	750	2	1 500	1 500
Fleurier F1	2	Reconstruction de deux ponts (routes de dessertes)	2	1 750	3 500	16 600
		Travaux en zone à bâtir, contraintes fortes	1 750	8	13 100	
Fleurier F2	1	Reconstruction de deux passerelles piétonnes	2	750	1 500	15 400
		Mesures complexes de protection contre les crues	1 000	11	10 500	
		Hors zone à bâtir, revitalisation du cours d'eau	1 700	2	3 400	
St-Sulpice S1	2	Mesures de protection contre les crues en zone à bâtir	100	4	400	1 600
		En zone à bâtir, diversification du lit	600	2	1 200	
Couvet C1	1	Reconstruction de une passerelles piétonnes	1	750	800	3 800
		Hors zone à bâtir, revitalisation du cours d'eau	1 500	2	3 000	
Couvet C2	3	Hors zone à bâtir, revitalisation du cours d'eau	1 000	2	2 000	2 000
Couvet C3	2	Mesures de protection contre les crues en zone à bâtir	200	8	1 500	3 600
		Revitalisation du cours d'eau en zone à bâtir	600	4	2 100	
Travers T1	1	Hors zone à bâtir, revitalisation du cours d'eau	1 500	2	3 000	3 000
Travers T2	1	Mesures de protection contre les crues en zone à bâtir	500	8	3 800	5 000
		Revitalisation du cours d'eau en zone à bâtir	350	4	1 200	
Travers T3	3	Hors zone à bâtir, revitalisation du cours d'eau	300	2	600	600
Noiraigue N1	3	Hors zone à bâtir, revitalisation du cours d'eau	300	2	600	600
Noiraigue N2	3	Hors zone à bâtir, revitalisation du cours d'eau	350	2	700	700

55 300

Coûts des mesures par ordre de priorité (kFr.)

Priorité 1	27 200	55 300	indispensable
Priorité 2	21 800		important
Priorité 3	6 300		utile

des subventions). La commune étant chargée d'assumer les coûts des investissements à consacrer (sous réserve des décisions d'octroi de subventions fédérales et cantonales), il est dans ce cas profitable et durable de porter la charge financière locale sur un fonds alimenté par le prélèvement d'une taxe envers le pollueur (épuration des eaux usées) et le consommateur (alimentation en eau potable et force hydraulique et eaux d'usage). Le "centime de l'eau" deviendrait ainsi une ressource humaine partagée.

La commune de Val de Travers compte aujourd'hui 10'500 habitants. La consommation moyenne d'eau potable se monte à environ 50 m³ d'eau par an et par habitant (moyenne suisse). La consommation annuelle de l'eau pour le Val de Travers devrait ainsi dépasser sens les 500'000 m³. Les tarifs actuels se montent à CHF 4.30/m³ au total (1.55/m³ pour la vente de l'eau et 2.75/m³ pour l'eau consommée et épurée³). Les recettes financières annuelles s'élèvent donc approximativement à CHF 2'250'000.-.

Ramenée à la vente de l'eau, une augmentation de la tarification de 1 franc par m³ consommé servirait à alimenter un fond communal réservé à l'aménagement des cours d'eau et plans d'eau. Le revenu annuel se monterait ainsi à CHF 500'000.-.

À part égale, les contributions fédérales, cantonales et communales couvriraient un investissement CHF 1'500'000.- par an.

La réalisation des mesures d'aménagement des eaux les plus prioritaires pourraient ainsi se tenir sur un horizon raisonnable de 20 ans.

De manière plus ambitieuse encore, une tarification complète de la gestion des eaux, réhaussée à 10 francs par m³ vendu (1 centime par litre), permettrait de ramener la couverture complète des coûts dans un unique fond public (traitement, alimentation, évacuation, épuration, aménagement et entretien) pour un montant annuel de 5 millions de francs. Une telle somme pourrait en partie être dédiée à l'aménagement et à l'entretien des eaux de surface (cours d'eau et plan d'eau). Une couverture durable des coûts de la gestion de l'eau, dénrée fragilisée, serait assurée. Le réchauffement climatique l'imposera à n'en

pas douter.

- **Convention-programme,**

Les conventions conclues entre la Confédération et les cantons dans le domaine de l'environnement est un instrument financier fixant les aides financières fédérales pour la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines du paysage, de la protection de la nature, des dangers naturels gravitaires (crues, les avalanches, les glissements de terrain et les chutes de pierres), des forêts et de la revitalisation des cours d'eau.

Ad minima, les aides financières représentent une part non négligeable. Pour l'aménagement des cours d'eau, les subsides minimaux, fixés à part égale entre la Confédération et le Canton de Neuchâtel, sont fixés à hauteur 70% des coûts. Des bonus complémentaires peuvent être accordés à des projets ambitieux, tant en termes de gestion intégrée des risques, que de promotion de la biodiversité.

- **Fond communal pour la gestion des eaux**

Avec le "centime de l'eau", le fond communal à introduire permettrait aux autorités communales de porter à court, moyen et long terme des opérations de grande ampleur, destinées à la gestion transversale et durable de l'eau dans le bassin versant. Ce modèle de financement est le bienvenu. Il n'affecte pas le ménage communal. Il est le garant de la solvabilité des emprunts bancaires nécessaires.

La tarification actuelle de l'eau potable et de l'épuration des eaux en sont les deux bons exemples. Les étendre à gestion complète du cycle de l'eau serait une plus-value notable. S'il en devenait ainsi, le rôle du canton devrait alors se réorienter. En effet, pour l'heure et hors localité, l'aménagement des cours d'eau lui appartient.

3 repéré sur <https://www.val-de-travers.ch/page/eaux> le 20.02.24

Évacuation d'urgence

Infiltration des eaux de ruissellement

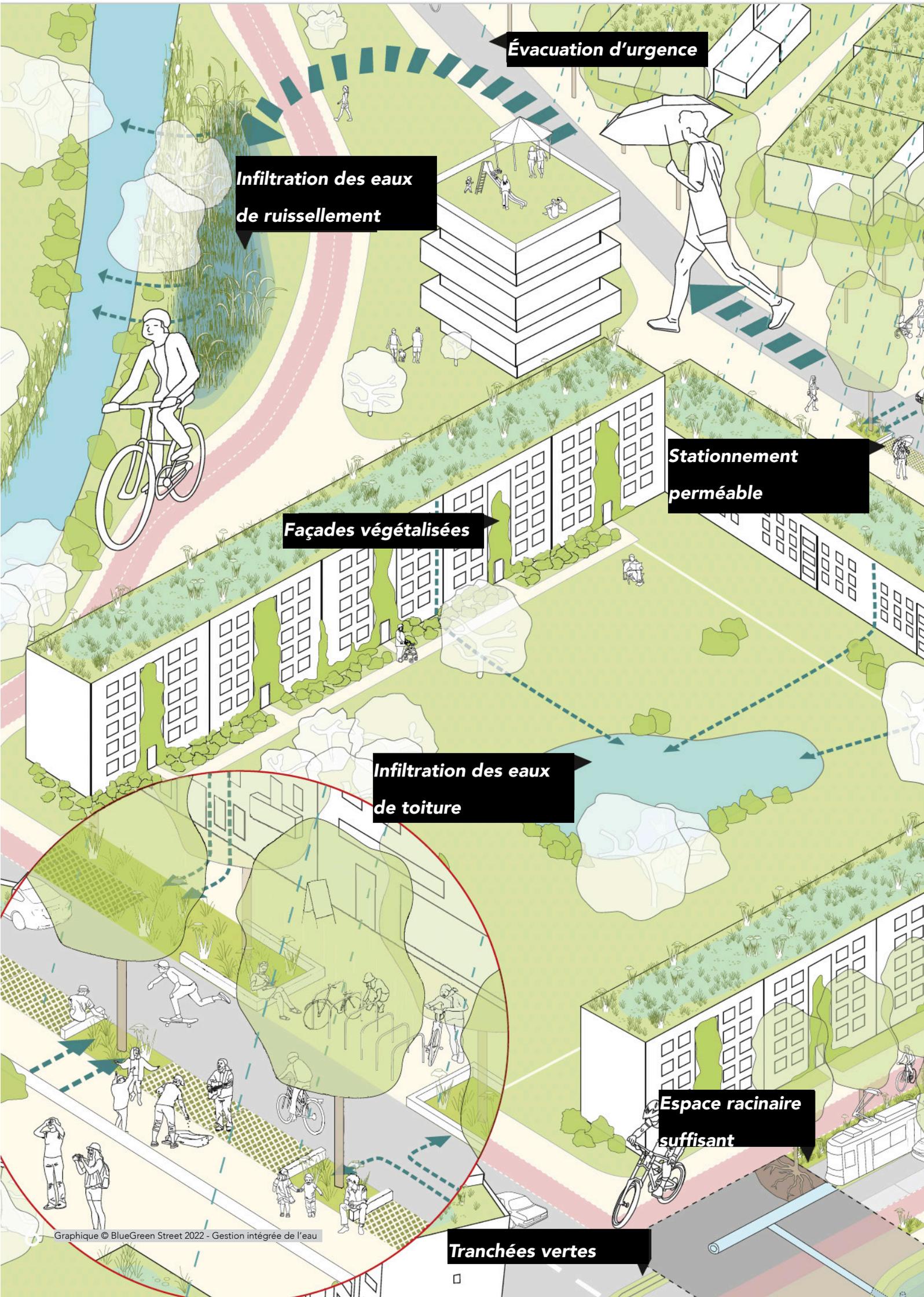
Stationnement perméable

Façades végétalisées

Infiltration des eaux de toiture

Espace racinaire suffisant

Tranchées vertes



Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Carnet d'intentions | Les outils de l'aménagiste

Introduction

Un plan directeur, quel que soit le territoire analysé, donne un cadre stratégique, mais ne décrit pas avec précision les mesures, leur disposition, leur matérialité. Le but recherché de ce carnet d'intentions est de proposer une esquisse, un avant-goût des aménagements possibles dans deux lieux du Val-de-Travers. Avant de débiter ces esquisses, plusieurs intentions supplémentaires, des orientations, doivent être clarifiées. Cela permet notamment de préciser les objectifs formulés dans le plan directeur sectoriel de l'aménagement de l'Areuse, du Buttes et de leurs abords.

Premièrement, certaines contraintes influencent le choix de la solution proposée en fonction de l'environnement, du lieu traversé. L'aménagement d'un cours d'eau ne se limite pas à des aspects écologiques ou de protection contre les crues. Il doit s'insérer dans une trame existante et entrer en lien avec son environnement, son lit majeur. Le fil de l'Areuse est composé d'une succession de villages et de zones agricoles exploitées majoritairement de façon intensive. Dans la zone à bâtir, les contraintes spatiales sont fortes, le cours d'eau est contraint d'évoluer dans un espace restreint. Des éventuels débordements sont évités ou des mesures permettent de limiter les dégâts possibles. Cependant, le passage de l'eau amène également de nombreuses possibilités d'aménagement en faveur de la population, diversifiant ainsi les usages du territoire.

En zone agricole, allouer de la place à un cours d'eau semble possible, mais les projets se heurtent au monde rural et à sa poursuite d'objectifs productifs de ces terres. Pourtant, la mise en place d'un cordon boisé et de prairies fleuries en bordure des cours d'eau offre

la possibilité aux exploitants de toucher des paiements directs relatifs aux surfaces de promotion de la biodiversité. Cependant, tout l'espace alloué à une surlargeur donnée au lit est à soustraire du cadastre agricole. Ces parcelles doivent donc être acquises par la collectivité et les SDA compensées.

Influence de l'urbanisme circulaire

Sous cette dénomination, l'urbanisme, ou plus précisément le processus de fabrication, est adapté de façon programmatique d'après les principes de l'économie circulaire (Grisot, 2020). Une alternative aux processus linéaires classiques des biens matériels, partant des ressources naturelles à la mise en décharge après leur dernier usage. Une approche circulaire privilégie des processus en boucles pour économiser au mieux les ressources mobilisées. Ces réflexions s'appliquent de la fabrication de l'objet à son réemploi, sa réparation jusqu'au recyclage des matières premières. Cette approche circulaire nécessite de revoir les étapes de conception et de production, mais également de réinventer la chaîne de valeur. Pour le cas de la production de notre tissu bâti, qu'il soit urbain ou rural, ce modèle doit désormais s'imposer naturellement dans la planification et la réalisation de projets. Dans le cas de la fabrique de l'urbanisation, le sol est bien trop souvent aménagé pour un usage unique, avec au bout de ce processus linéaire des terrains inutiles mais artificialisés et des coûts de démolition importants. L'urbanisme circulaire tend à produire des aménagements flexibles, capables de s'adapter en continu aux évolutions des besoins. Rendre une ville ou un village flexible nécessite de créer une trame d'espace public adaptative, fluide et résiliente. Une façon très concrète de le mettre

en pratique provient des pays nordiques, où il existe depuis longtemps des produits préfabriqués utilisés comme pavement. Une façon de s'extraire des problématiques de la pierre naturelle, où il faut choisir la bonne veine, la couleur souhaitée et assurer les qualités techniques du matériau et le pavé en béton. Sur l'île de Nantes, le pavé 10x10 a été massivement utilisé. Conscient que l'aménagement urbain est en perpétuelle mutation, il était fréquent de devoir démonter des trottoirs afin d'y faire passer des équipements techniques. Grâce à ces pavés, il est aisé de faire, refaire et défaire, un mouvement dans le temps où n'importe qui peut en être l'acteur. De plus, la mise en place de pavage offre une perméabilité de l'espace public, une porosité, la possibilité à l'herbe de pousser entre les pavés en jouant avec leur écartement. Dans un contexte de limitation du ruissellement de surface, ce type d'aménagement offre d'importants avantages. Cependant, cette solution de petits pavés est adap-

tée pour les trottoirs, mais inadéquate pour les chaussées. L'Ifsttar (l'institution française des sciences et technologies des transports) a développé un modèle de chaussée urbaine démontable au motif hexagonal. Ces dalles offrent une grande facilité d'intervention et de réemploi. Cet exemple est finalement une mise en pratique du concept de l'économie circulaire, qui peut s'appliquer à tous les domaines de l'aménagement du territoire.



Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

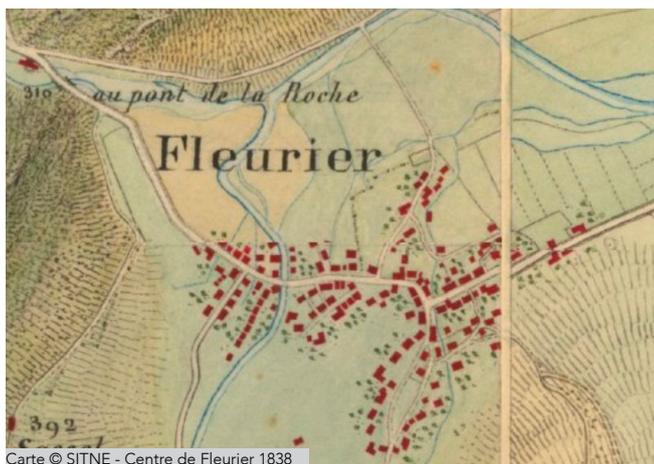
Carnet d'intentions | Les Quais de Fleurier - Aménagement du Buttes

Introduction

Quel serait le nouveau visage des quais de Fleurier, dans la mise en pratique d'un plan directeur sectoriel régional. L'exercice ici est de donner des pistes, offrir une vision - utopiste - des aménagements possibles qui résulteraient d'un projet d'ouvrage en bonne et due forme.

Fleurier

La première mention du village remonte à 1284 (ISOS, 2008), mais c'est à partir de 1588 que le village est représenté sur des cartographies. À cette époque, ce village central apparaît comme une localité agricole et compacte. C'est lors de l'essor de l'horlogerie que ces agglomérations s'agrandissent. La partie ancienne de ces villages est composée de fermes avec des toits à deux pans et des pignons en bois orientés au sud. Mais avec l'accroissement de la population, de nouveaux quartiers sont organisés à Fleurier au nord et au sud du centre historique. Il semble que des travaux de corrections et de canalisations du Buttes remontent à l'aménagement des quartiers de la gare. Autrefois, le Buttes méandrait largement, créant certainement une vaste zone humide entre le quartier de la gare et la confluence avec l'Areuse.



Carte © SITNE - Centre de Fleurier 1838

Fleurier centre

Le centre historique est compris entre les ruisseaux du Buttes et du Fleurier, le long de la route principale. Au sud et au nord, deux extensions de la localité datant d'avant 1900 sont directement adjacentes. Au sud, le quartier du Pasquier ainsi que le quartier de la Gare au nord, construits selon un plan d'alignement après 1846, contrastent avec le caractère organique du centre ancien. Le noyau est historiquement séparé des quartiers plus récents par des parcs et de grands arbres. Ces aménagements, encore visibles aujourd'hui, renforcent la lecture de cette trame construite. En observant les constructions datant d'avant 1900, on relève la densité du tissu bâti. Cette planification orthogonale, typique de l'urbanisme horloger, correspondait à la mode dominante des représentations urbaines.

À noter que l'orientation des quartiers nord et sud diffère. Alors que les rues du quartier de la gare sont orientées selon les points cardinaux, le quartier de l'industrie est, lui, oblique. Cette cassure est provoquée par la courbure du Buttes, qui longe ces quartiers à l'ouest. Ce ruisseau crée d'ailleurs un espace unique délimitant les quartiers ouvriers. Les plantations d'arbres - une structure qui se retrouve régulièrement le long de l'Areuse - les ponts en pierre ainsi que les balustrades en fer confèrent un charme vernaculaire à cet espace au centre de la localité.

Depuis 1900, le centre de Fleurier est compris entre le quartier de la gare et le centre ancien, délimité par le Buttes à l'ouest et la voie ferrée au nord. Comme grand quartier ouvrier et densément peuplé, ces habitations

locatives hautes de plusieurs niveaux, mais ne dépassant pas les quatre étages, revêtues de toits à croupe ou en demi-croupe confèrent leur substance au tissu bâti. Ce sont surtout les jardins adjacents qui amènent un peu d'harmonie à cet ensemble homogène mais très minéral. Le quartier de la Gare est organisé autour de la route de la gare, reliant cette dernière au centre historique de la localité. La taille des trottoirs ainsi que les allées d'arbres offrent une stature particulière et sensiblement différente des traversantes adjacentes. On peut notamment relever la présence de nombreuses vitrines et commerces, renforçant le sentiment de centralité le long de cet axe.

Emplois et logement

Autre que les quartiers de l'Industrie, de la Gare et du Pasquier, un quartier plus à l'est concentre la plus grande part d'habitation du village. Ce sont surtout de petits ensembles de maisons individuelles à densité moyenne en périphérie sud qui sont venus compléter et étendre la localité de Fleurier.

La localisation des emplois souligne notamment cette interaction entre le quartier de la gare et le centre historique, créant une centralité à l'architecture à la fois rurale et industrielle. D'autres sites industriels et de soins médicaux en marge du centre concentrent un grande partie des emplois de Fleurier.

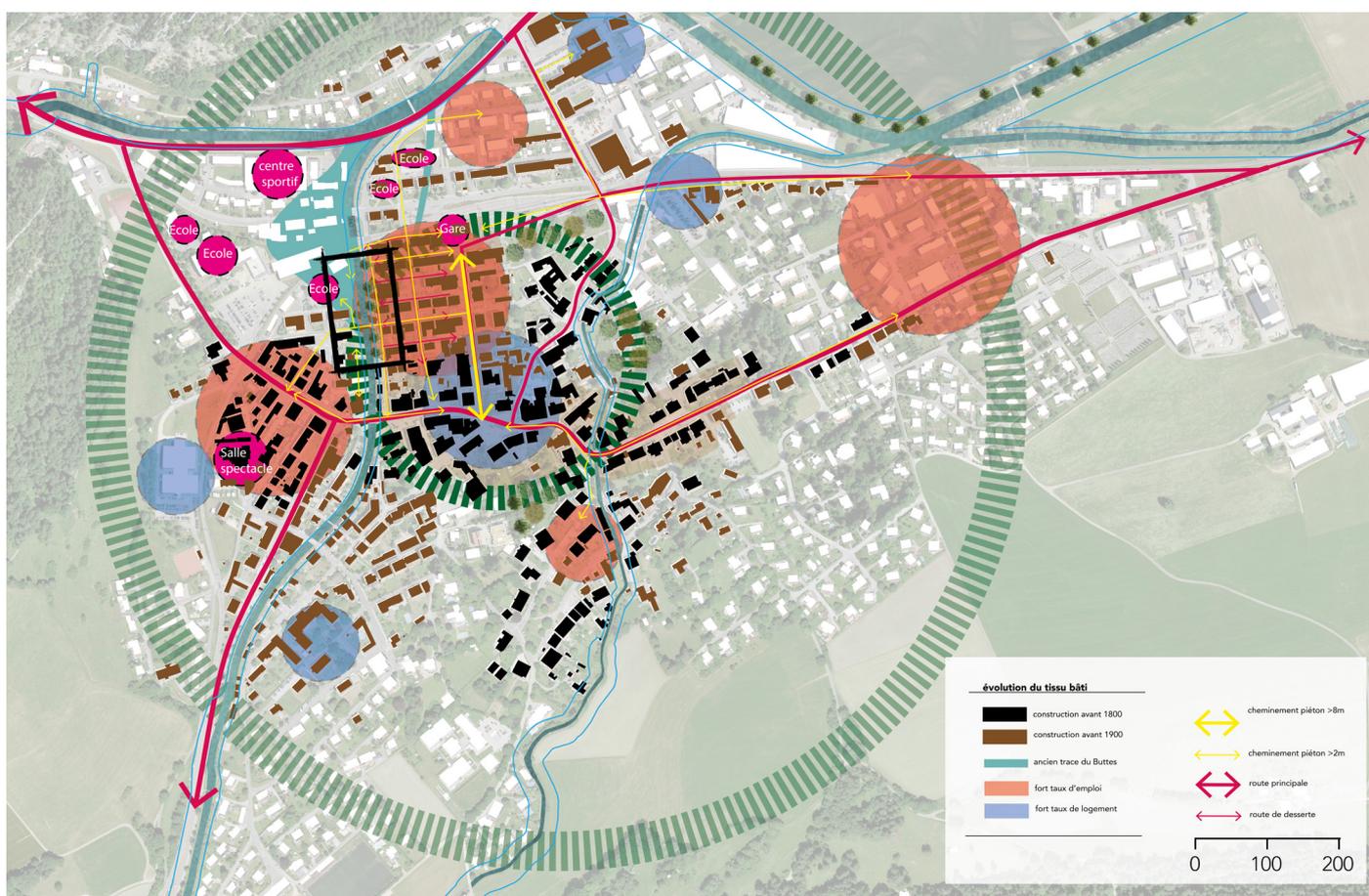
Mobilité

Les mailles orthogonales du tissu bâti du centre permettent une grande perméabilité du quartier de la Gare vers le Buttes. Cependant, à l'exception de la rue de la Gare qui propose des trottoirs généreux, les voies piétonnes en dehors de cet axe se limitent à des bandes de 2 mètres, discontinues. La rue de la Promenade - longeant le Buttes - est d'ailleurs réservée à plus de 75% au stationnement des véhicules et à leur circulation.

Aujourd'hui, le centre ancien ainsi que le quartier de la Gare sont encadrés par les réseaux routiers cantonaux. Ces axes traversent le centre de la localité pour relier Buttes ou Fleurier à Môtiers. Le quartier de la Gare est également particulièrement perméable à la circulation individuelle motorisée, bien que le gabarit entre les maisons ait contraint à l'aménagement de sens uniques. Ces tronçons, tous flanqués de places de stationnement, utilisent la rue de la Promenade comme route de desserte pour ramener les flux sur un axe principal

Rue de la Promenade

À deux pas des grandes industries de l'administration communale, proche du collège jaune et du quartier de la gare, le Buttes coule tranquillement dans un lit caréné et peu naturel. Des places de stationnement réservent une partie importante de cet espace public au détriment des piétons. Un cheminement recti-



ligne au revêtement asphalté longe le sommet de la berge du cours d'eau.

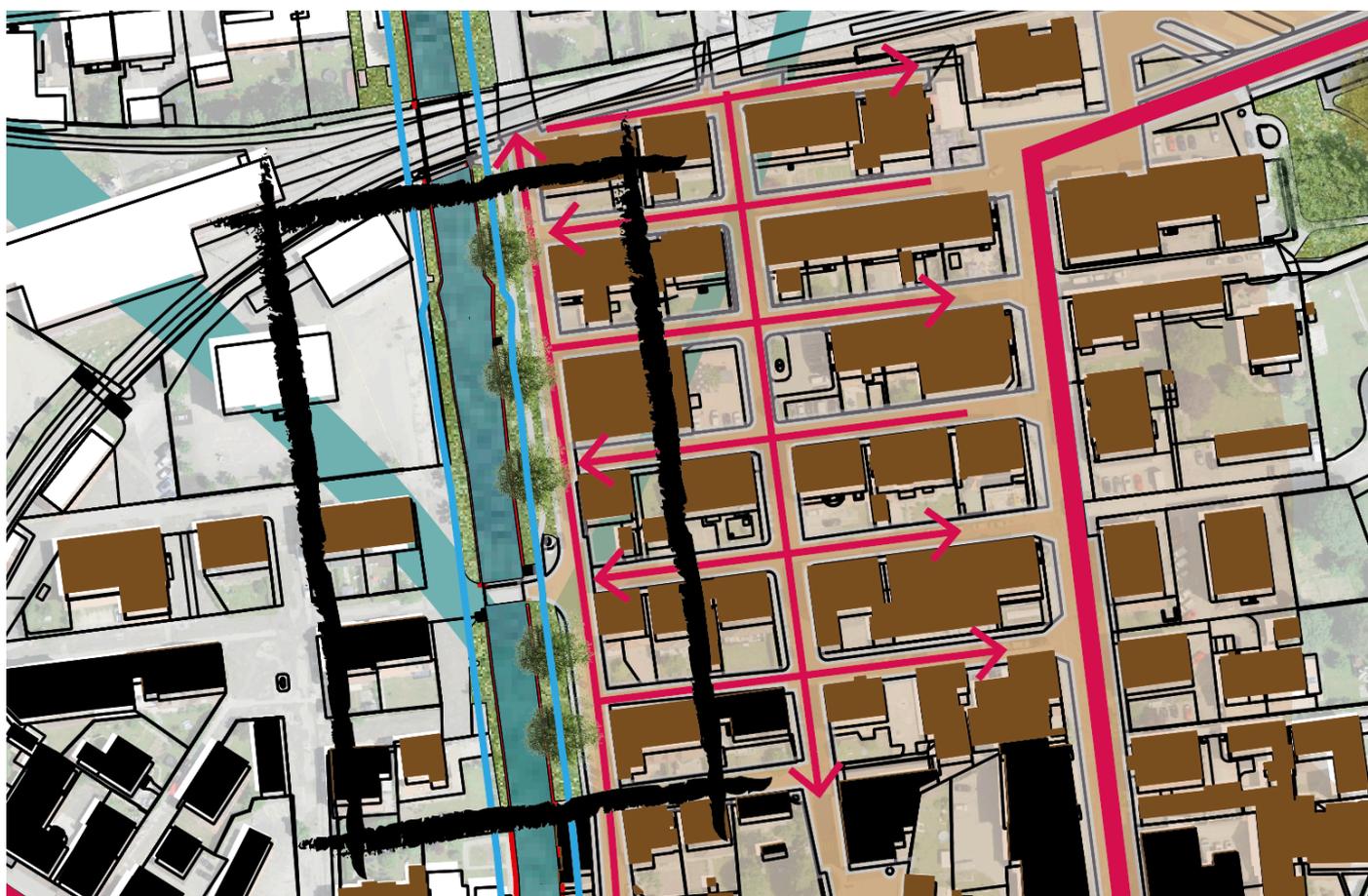
Ce lieu représente - pour la rivière - le point de divergence entre l'aménagement anthropique lors de l'ère industrielle et celui de l'érosion naturelle du lit par les crues du Buttes. Rectiligne et corrigé, ce petit cours d'eau est dorénavant contraint depuis la fin du XIXème de transiter le long d'un canal en béton avant d'être évacué au niveau de la confluence avec l'Areuse.

Un certain regard

Le noyau de cette localité est historiquement délimité par des parcs et des grands arbres, des structures encore visibles actuellement à sa limite est. Cependant, un déséquilibre est perceptible du côté ouest, avec des structures végétales pauvres le long du Buttes. La disposition des bancs est d'ailleurs révélatrice ; ces derniers font face aux façades, ignorant le passage discret de l'eau.

Les usages sur ce tronçon sont notamment très limités. Seul un petit axe asphalté permet une mobilité modeste le long du ruisseau, sans interaction avec ce milieu humide, un environnement pourtant prisé par les baigneurs

sur la partie revitalisée de l'Areuse. Pourtant, la rue de la Promenade constitue une véritable frontière entre le cœur de Fleurier et le reste de la localité









-  $0 < h \leq 0.1$ hauteur d'eau en m
-  $0.1 < h \leq 0.25$ hauteur d'eau en m
-  $0.25 < h \leq h$ hauteur d'eau en m

Mouvances à terme

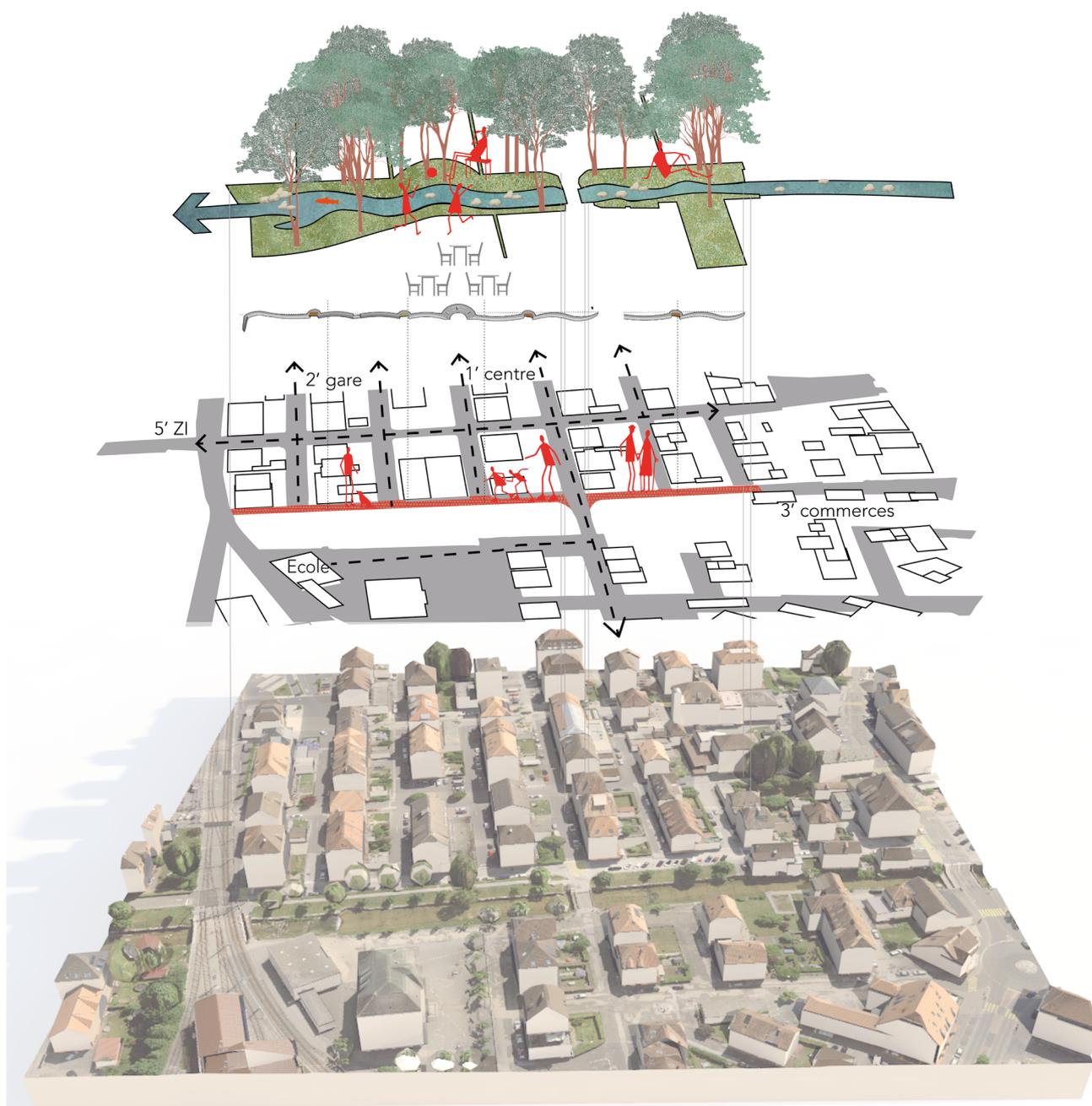
La rue de la Promenade porte bien son nom. Les places de parking, en nombre suffisant dans le reste de Fleurier, ont laissé place à un cheminement perméable. On y croise régulièrement du monde. À midi, ce sont les employés d'Alphatech ou d'autres industries du vallon qui profitent de leur pause pour prendre le soleil le long d'une longue structure en pierre aux courbes douces. Ses fonctions sont multiples : banc communautaire, mur de protection, valorisation des enrochements. De façon analogue à une composante d'une montre, elle s'insère dans un environnement complexe mais permet, au contraire, de calmer le fil du temps.

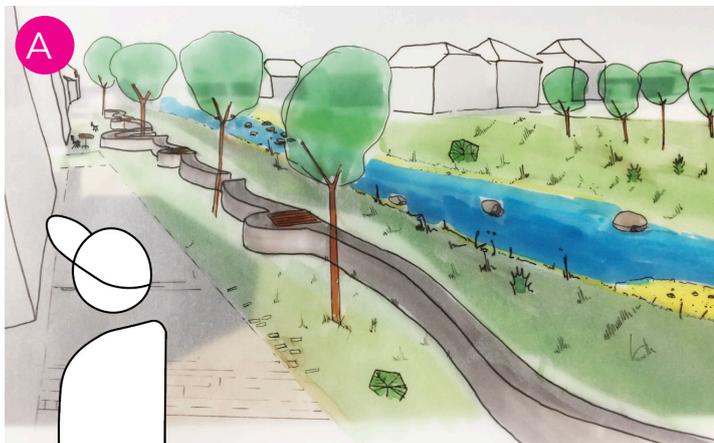
Durant l'après-midi, on peut observer les élèves du collège jouer sur les berges opposées. En remontant cette route, une série de noues paysagères permettent de canaliser le

ruissellement, soit en l'infiltrant lors de petites pluies, soit en l'acheminant directement dans le cours d'eau en cas de précipitations importantes.

Bien que Fleurier soit le centre le plus peuplé du vallon, les espaces communautaires sont respectés et restent en bon état. Des tables et chaises mobiles sont disposées le long de cette rue, accueillant les passants pour une pause, un jeu, ou pour y déguster une absinthe.

Du côté de l'eau, le Buttes est accessible par ses berges douces. Des rochers disposés par endroits permettent de s'attarder au fil de l'eau, tout en préservant l'aspect naturel du lit et des berges.





rives accessibles

Sans pour autant stabiliser des espaces d'accueils, des enrochements peuvent être placés de manière à favoriser l'arrêt. Ces blocs de calcaire sont disposés de façon à convier les usagers, tout en préservant une morphologie naturelle des berges.



noues paysagères

Ces trames vertes permettent aux eaux de s'écouler vers le cours d'eau ou de s'infiltrer dans le terrain. Elles offrent fraîcheur dans l'espace public tout en acceptant le stationnement de véhicules.



cours d'école verte

Des aménagements végétalisés peuvent "déborder" sur la cour de l'école du collège jaune. Le terrain de jeu ainsi que la végétation présente dans la cours de l'école offriraient une plus-value notable pour cet espace pour l'heure très minéral



chemin perméable

Que l'on opte pour un revêtement en chaille, en Ciment-Glorit ou en pavés, le cheminement ici est perméable. Ce tronçon piéton se situe dans le lit majeur du cours d'eau, une goutte de pluie qui s'y infiltre peut ainsi retourner dans son cycle naturel.



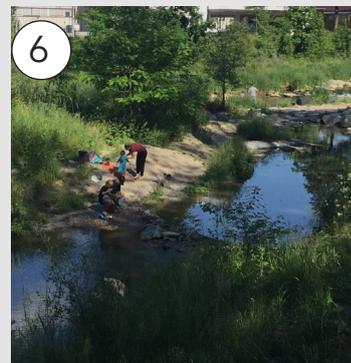
zone incitant l'arrêt

Des aménagements simples, mobiles pour certains peuvent être disposés le long de la rue de la Promenade. Les principes visés ici sont une invitation à l'arrêt, des aménagements disposables et durables contribuant l'appropriation des lieux par les usagers.



diversification du lit

En aménageant un écoulement préférentiel, on préserve une hauteur d'eau suffisante lors de périodes d'étiages. Des obstacles (troncs, souches, blocs de pierre) sont placés dans le lit créant des caches pour la faune aquatique.





école secondaire

f1.2

f1.1

Quais de Fleurier
aménagement du Buttes



4

5

C

Fleurier
coupe f1.2

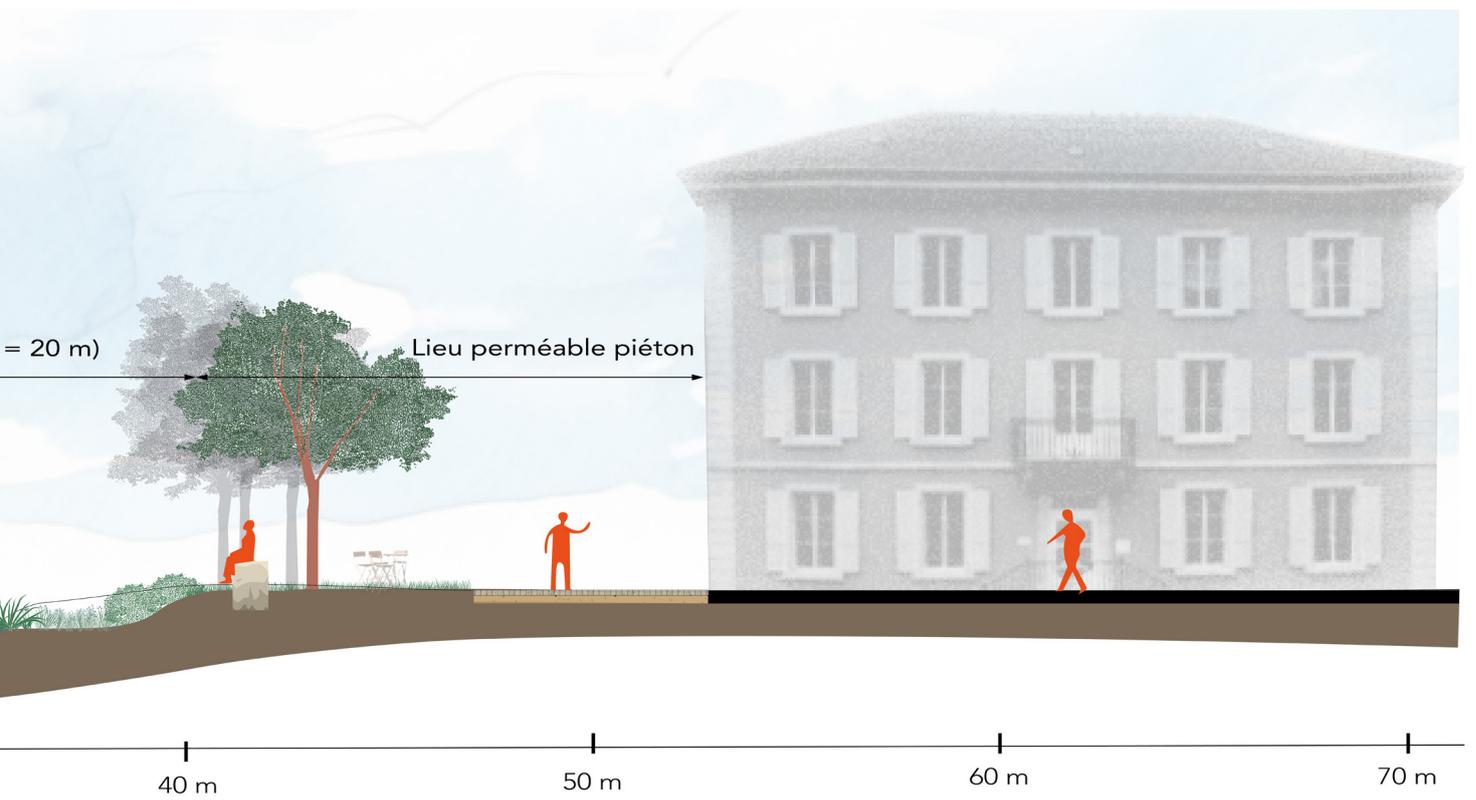
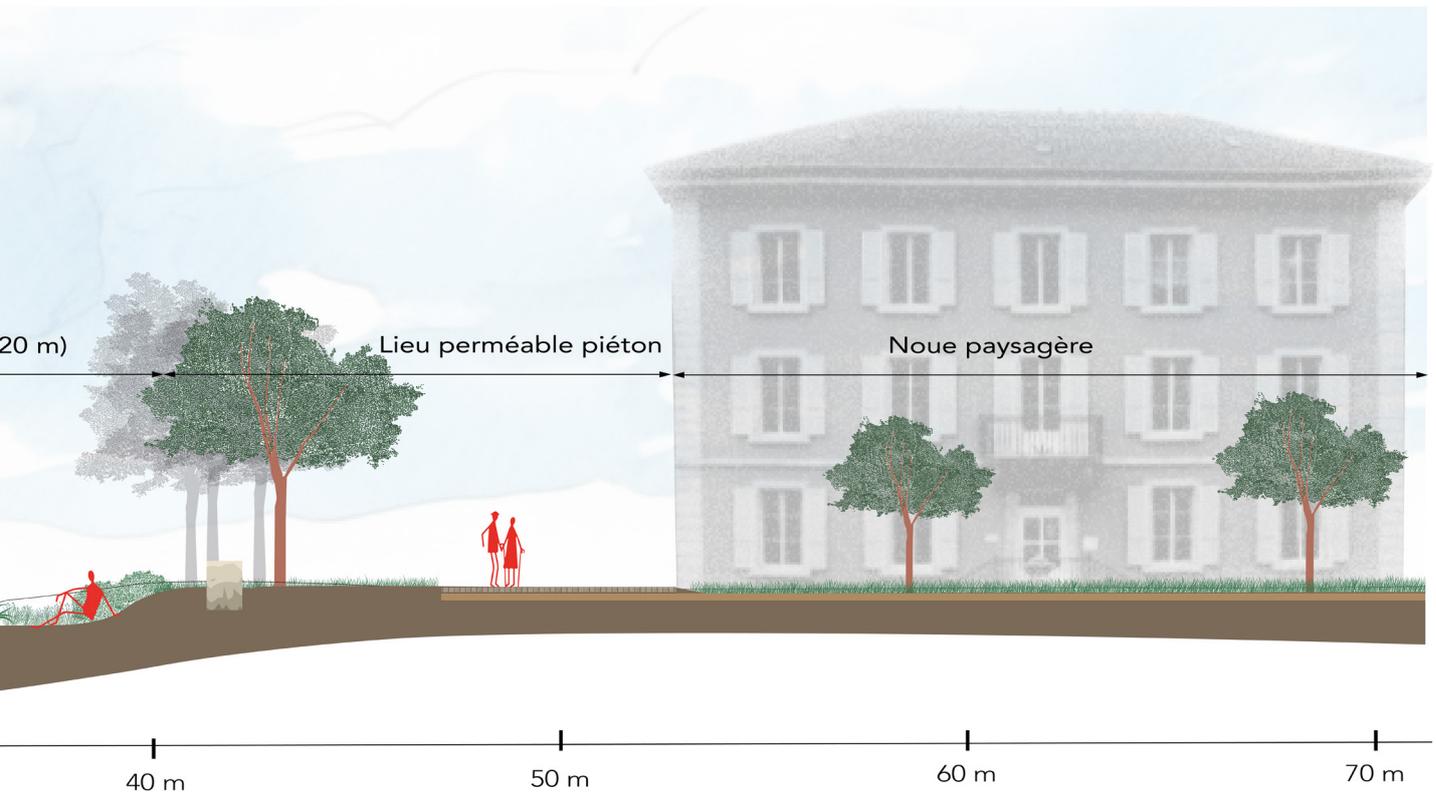


0 m 10 m 20 m 30 m

Fleurier
coupe f1.1



0 m 10 m 20 m 30 m







Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Carnet d'intentions | L'île de l'Areuse

Introduction

L'île de l'Areuse représente un véritable trait d'union entre les principaux villages du Val-de-Travers. Cette plaine agricole, autrefois fréquemment inondée, tire son origine de la réponse humaine face aux aléas des crues. Au printemps 1771, les dégâts causés aux pâturages par l'arrivée de matériaux charriés par la rivière sont particulièrement importants. La Principauté ordonne la construction d'un canal modifiant le tracé de l'Areuse pour réguler l'écoulement de la rivière. Ce sont des tâcherons, des chômeurs qui vont contribuer grandement à ces importants travaux de correction des eaux.

Le canal, largement identifiable dans le paysage par son cheminement rectiligne, fait face au tracé naturel du cours d'eau, la Vieille-Areuse. La confrontation entre ces deux bras du même cours d'eau forme une île, appelée ici l'île de l'Areuse.

Dans ce secteur, les dynamiques alluviales y étaient fortes. Le lit de l'Areuse a façonné cette large plaine et de nombreuses traces de méandres y sont inscrites dans les cartes hydrogéologiques cantonales.

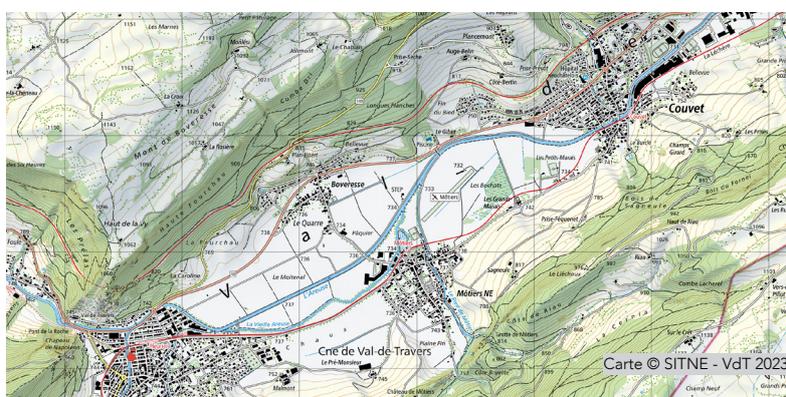
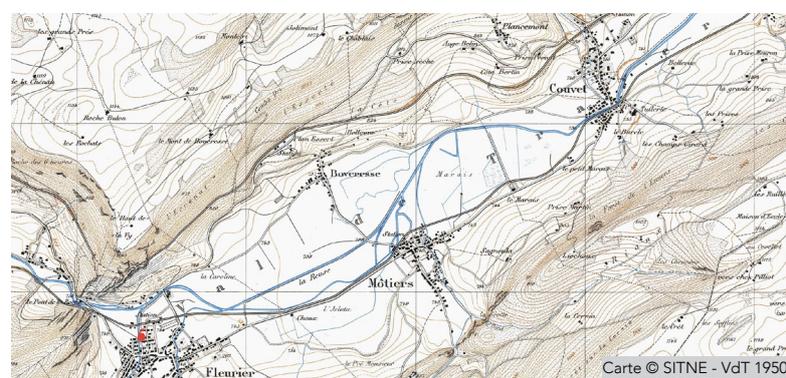
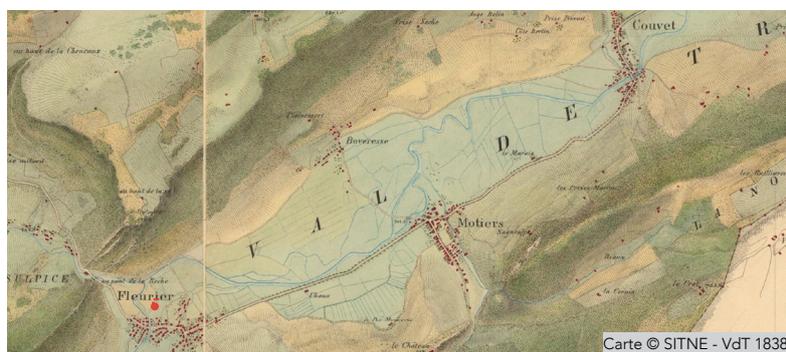
La Vieille-Areuse, même si sa ripisylve semble avoir été grandement limitée par l'agriculture, pourrait faire office de relique de l'état morphologique naturel de ce cours d'eau. Une relique scellée dans le temps par un ouvrage de limitation des débits d'eau en amont, empêchant la Vieille-Areuse de toute dynamique alluviale.

Canal de l'Areuse

Actuellement, le canal de l'Areuse est composé de berges enrochées et pentues, flanquées d'une allée d'arbres régulière. Des cheminements, légèrement surélevés du niveau des surfaces agricoles, endiguent l'écoulement

de l'eau directement aux sommets de chaque berge. L'écoulement de l'eau y est régulier, lent et peu d'obstacles viennent perturber ce flux.

Les tissus bâtis des villages de Fleurier et de Môtiers se limitent à la berge droite de l'Areuse. À l'exception d'une entreprise au nord de Môtiers, ce sont principalement des champs qui environnent ce paysage ouvert, au caractère agricole.



Usages et mobilité

“La commune du Val-de-Travers souhaite aménager un cheminement cyclable entre le nord de Môtiers et Fleurier. Ainsi, le réseau cyclable permettra aux cyclistes de relier tous les villages du vallon, de Fleurier à Noiraigues par un cheminement direct et attractif, conformément au plan directeur cantonal”. Des propos rapportés lors d’un entretien avec M. Sivignon, Conseiller communal du Val-de-Travers.

Actuellement, le réseau cyclable (en rouge sur le plan en bas de page) entre Fleurier et Môtiers n’est pas considéré comme attractif selon le manuel de conception cyclable de l’OFROU (Capirone et al., 2018). Les raisons en sont la fréquence de changement d’itinéraire ainsi qu’un revêtement inadéquat (figure en colonne de droite). Selon la norme VSS 640-201 traitant des gabarits pour les voies vertes, une largeur de chaussée minimale de 3 mètres est à prévoir pour des tronçons pouvant accueillir des piétons et des cycles.

«Nous avons étudié initialement de placer ce tronçon en rive gauche, mais les coûts de mise en œuvre se sont avérés trop importants. La commune souhaite dorénavant le placer en rive droite. Ce qui peut toutefois paraître contradictoire avec une revitalisation future de l’Areuse».

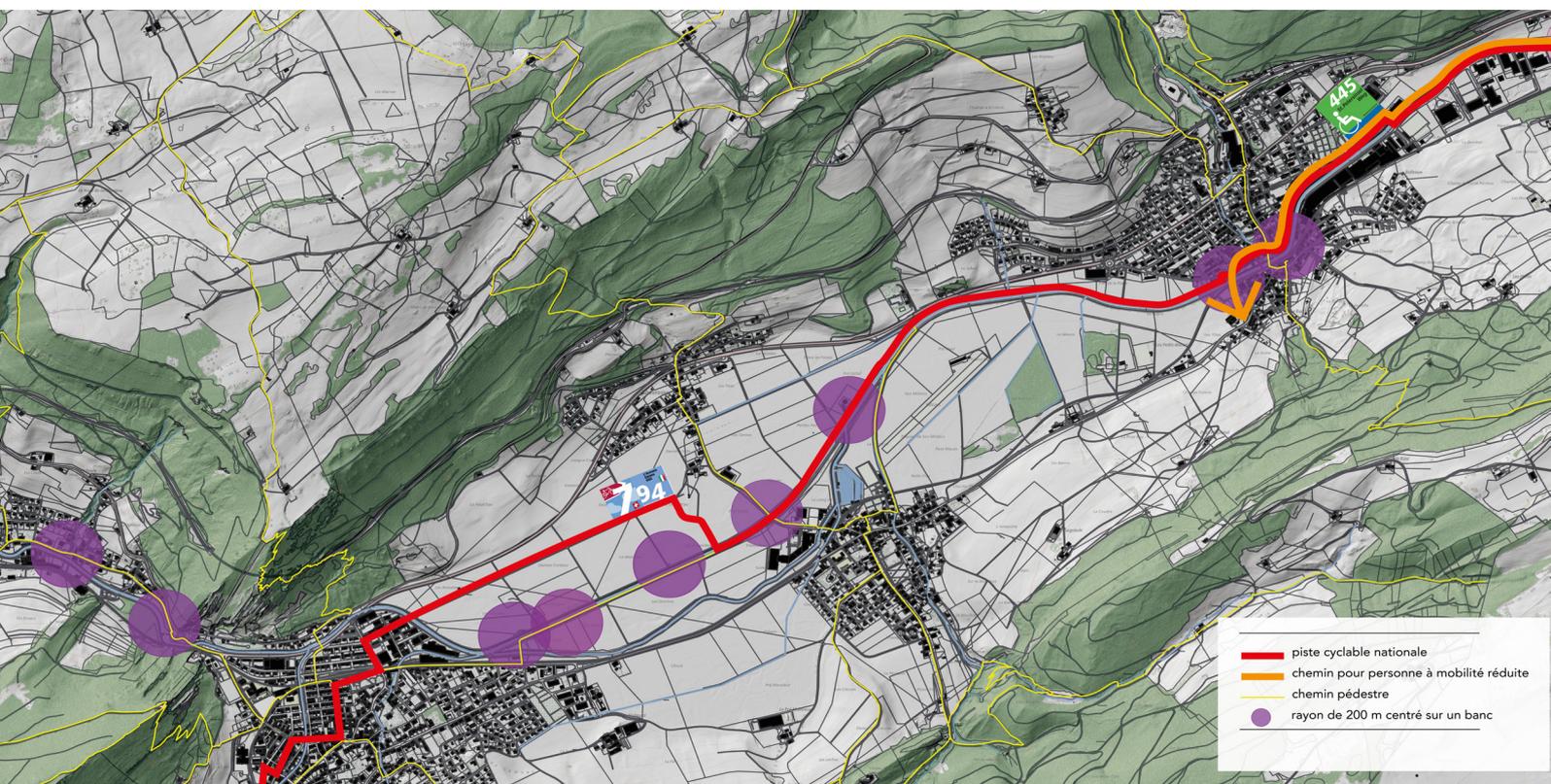
Pourtant, ce tronçon fait partie d’une route de cyclotourisme d’importance nationale, la vélo-route 7 du Jura, reliant Bâle à Nyon.



Un cheminement sans obstacle, proposé pour les personnes à mobilité réduite ou mal voyante, relie actuellement Couvet à Travers. Les usages sont principalement sportifs, aucune zone de détente de proximité n’a été observée le long de cet itinéraire. Les berges sont peu propices pour la baignade et les plages sont inexistantes.

Quelques bancs ont été placés le long des rives, mais les distances entre ces aménagements sont souvent grandes au regard des besoins de certains de nos aînés. De plus, le revêtement en grave, le long de l’île de l’Areuse, ne facilite pas les déplacements.

Par contre, de nombreux cheminements informels longent les rives de l’Areuse. Empruntés par des randonneurs ou des coureurs, ils offrent une expérience plus immersive de la nature.

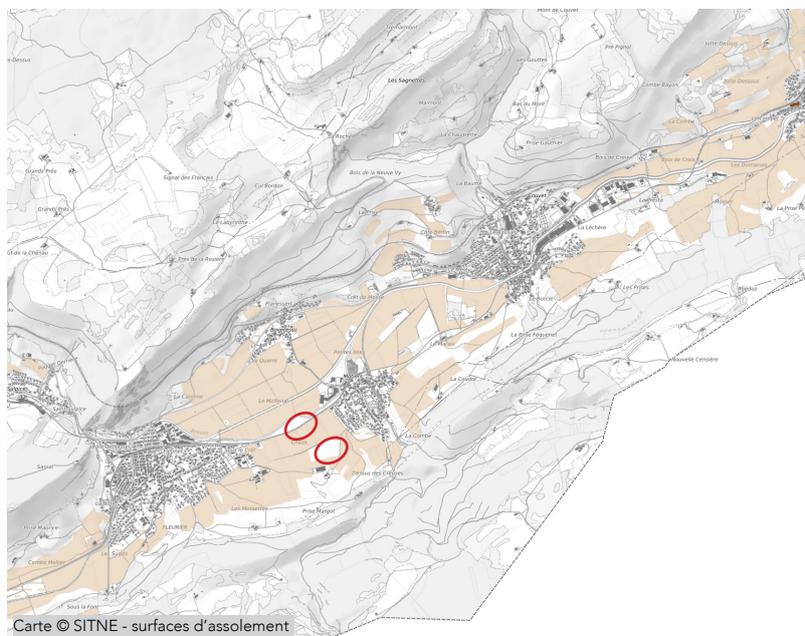


Agriculture

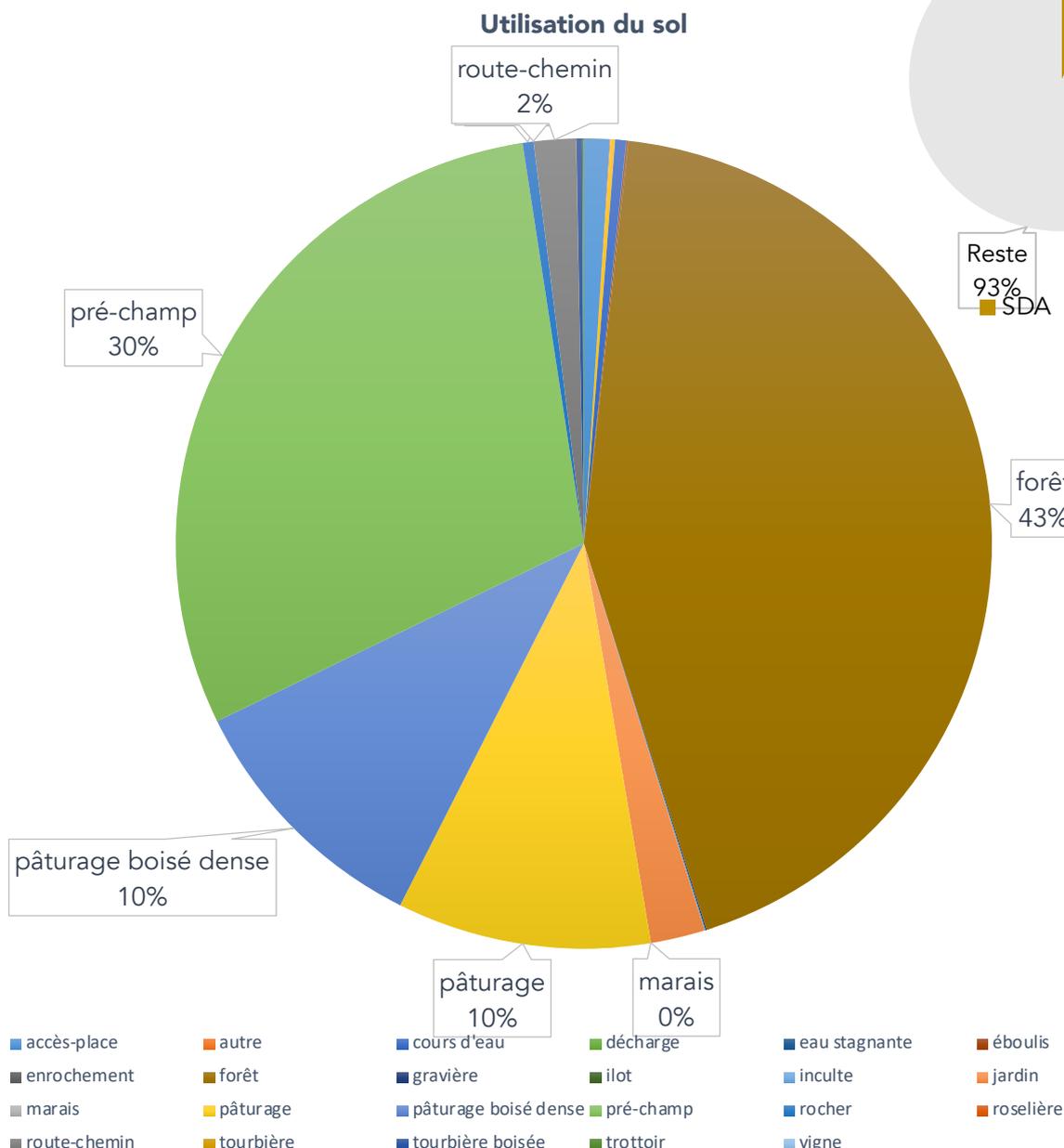
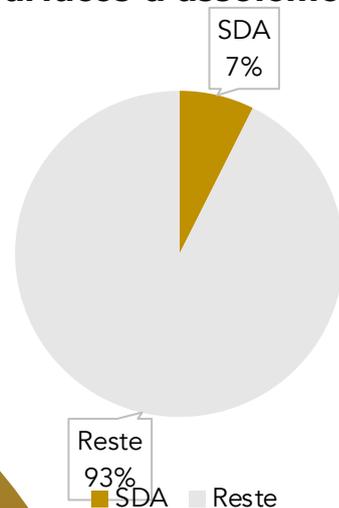
Le territoire communal du Val-de-Travers a une surface totale de 125 km². La grande majorité de ce territoire est composée de forêt (43%), 20% de pâturages et de pâturages boisés, principalement de surfaces à litière pour l'exploitation de bovins, et 30% de pré-champs alloués à l'exploitation agricole intensive.

Pourtant, seulement 7% de la SAU (surface agricole utile) est affectée comme SDA (surface d'assolement). L'ensemble des SDA de cette région se situent à une distance maximale de 700 mètres du cours d'eau. Cette proximité des meilleures terres arables exerce une pression certaine en défaveur de la revitalisation de l'Areuse.

Pourtant, certaines «dents creuses» peuvent permettre de compenser cette perte en cas d'élargissement du cours d'eau, typiquement au nord du méandre de la Vieille-Areuse entre Fleurier et Môtiers (cercles rouges).



Surfaces d'assolement



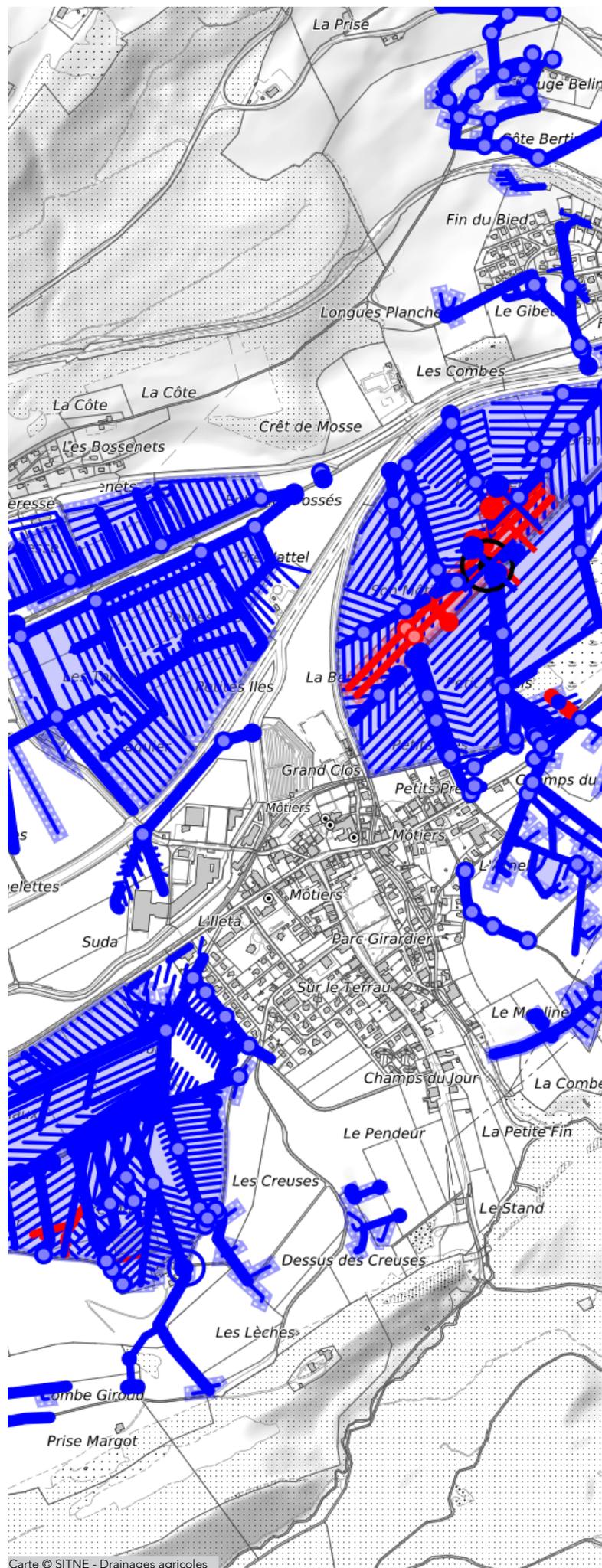
La crue comme moteur de l'agriculture

En Suisse, le potentiel de terre asséchée humide représente près de 10% des terres asséchées, soit environ 40'000 hectares. Bien que leur exploitation ait été rendue possible ces dernières années par la mise en place d'importants réseaux de drainage (Fabian et al., 2022), au moins 18% de la surface agricole utile est asséchée artificiellement (Béguin et Smola, 2010), et ces infrastructures commencent à présenter des signes d'usure dans de nombreux cas. Cependant, leur remise en état risque d'être coûteuse et soulève des questions sur la pertinence de ces investissements. Il est d'ailleurs démontré (Blackwell et al., 2011) que le drainage lessive le sol de ses éléments nutritifs et des polluants, altère les habitats des animaux et des plantes, et contribue aux émissions de gaz à effet de serre. Ces espaces humides représentent de véritables refuges pour de nombreuses espèces menacées.

Depuis 2017, la riziculture est étudiée dans le nord des Alpes, grâce à une collaboration entre des agriculteurs innovants et Agroscope. Outre le succès des premiers tests, plusieurs grands avantages peuvent être soulignés dans l'usage de ce type de culture. L'aspect écologique y est prépondérant. Outre les récoltes fructueuses en 2020 qui ont donné en moyenne 4,9 tonnes par hectare de riz brut, c'est la diversité d'espèces hygrophiles qui a pu être observée dans les rizières, représentant une double victoire. Pour en nommer quelques-unes, les rizières dans le canton de Berne ont recensé de nombreuses espèces menacées telles que le crapaud calamite, la rainette verte, la couleuvre à collier, etc.

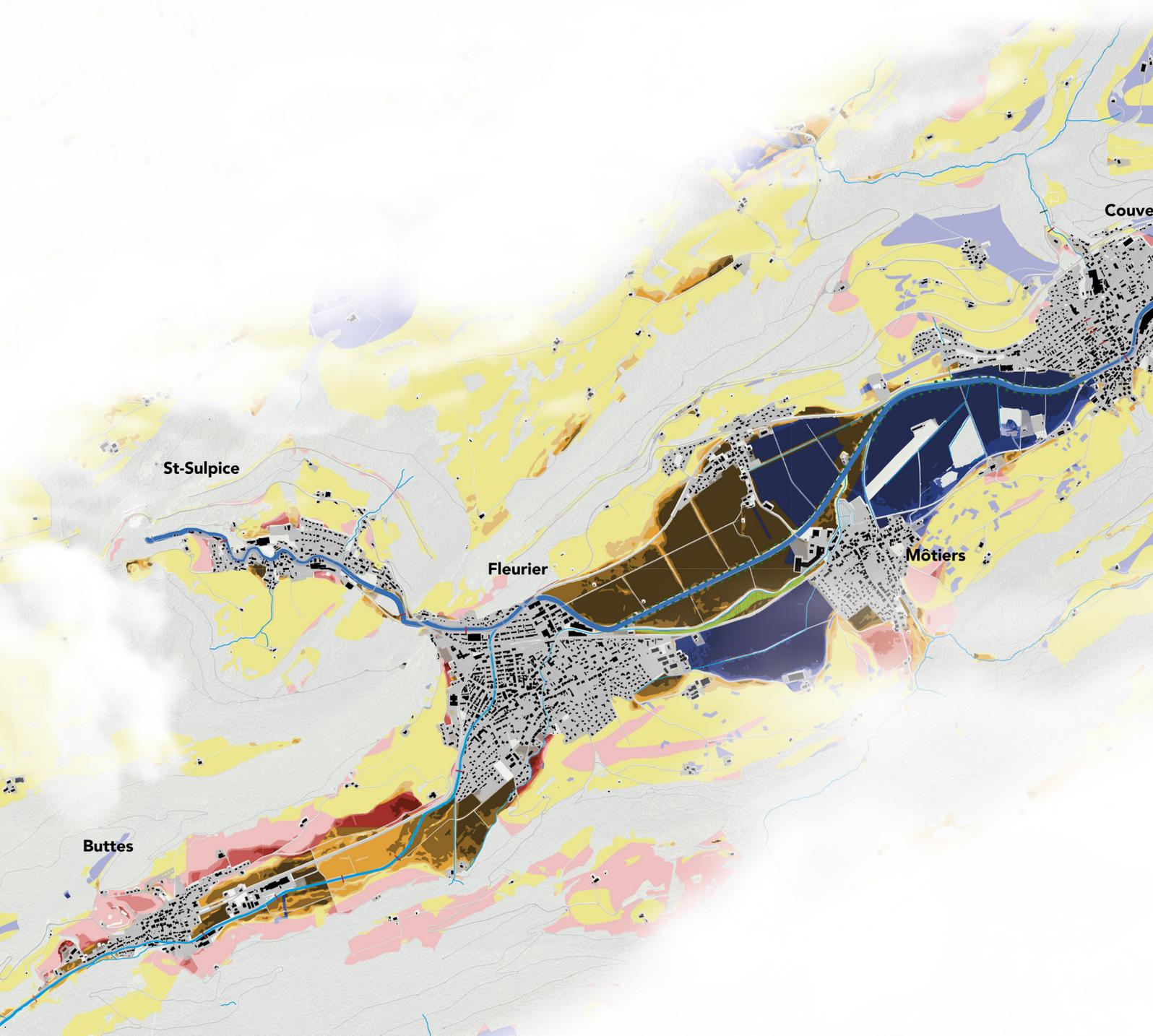
D'autres types de paludicultures semblent prometteurs, autres que la riziculture humide, comme la production de matériaux de construction (isolation), la production de myrtilles ou d'airelles sur les sols acides.

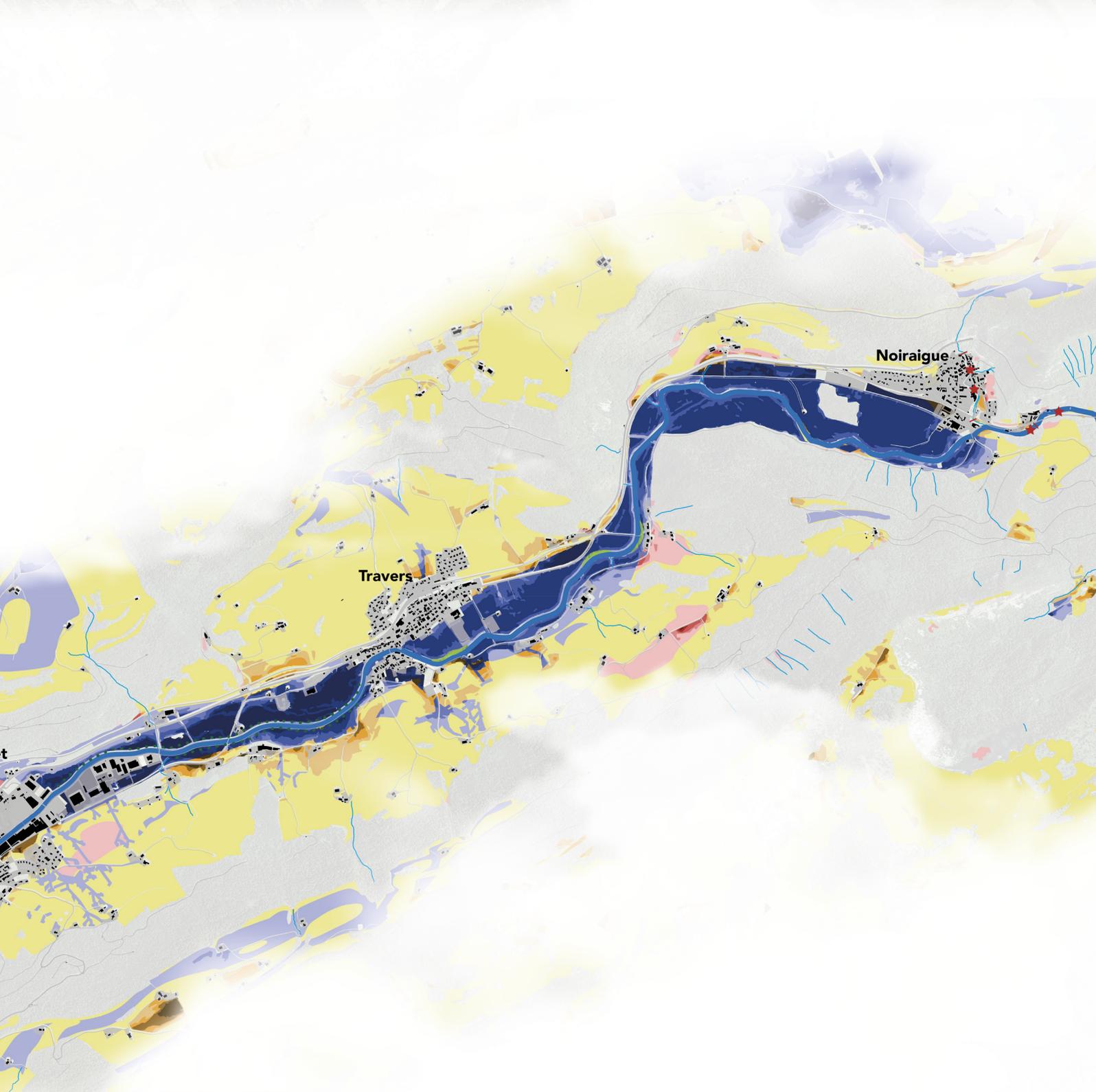
À terme, les rizières humides peuvent être un moyen particulièrement intéressant pour réintroduire un type d'habitat devenu particulièrement rare sur le territoire suisse - les zones humides - tout en préservant le caractère productif des zones agricoles utiles. Dans le cas du Val-de-Travers, cette alternative semble particulièrement appropriée compte tenu de la carte des zones potentiellement humides. Reste toutefois à trouver une espèce adaptée au climat local.



AREUSE

zones humide





Légende

-  Infiltration insuffisante existant - accumulation potentiel élevée
-  Infiltration insuffisante existant - accumulation potentiel moyen
-  Infiltration insuffisante existant - accumulation potentiel faible
-  Infiltration insuffisante peu probable - accumulation potentiel élevée
-  Infiltration insuffisante peu probable - accumulation potentiel moyen
-  Infiltration insuffisante peu probable - accumulation potentiel faible
-  Infiltration insuffisante incertain- accumulation potentiel élevée
-  Infiltration insuffisante incertain - accumulation potentiel moyen
-  Infiltration insuffisante incertain - accumulation potentiel faible

Gestion de l'eau

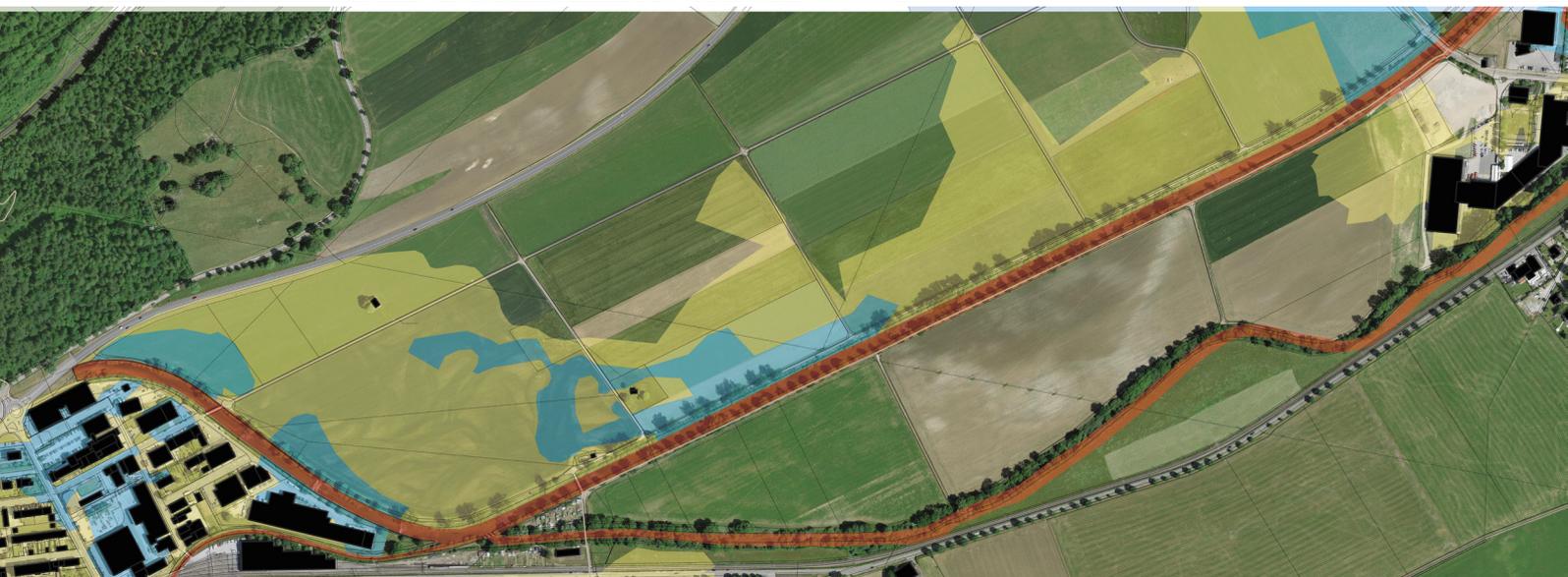
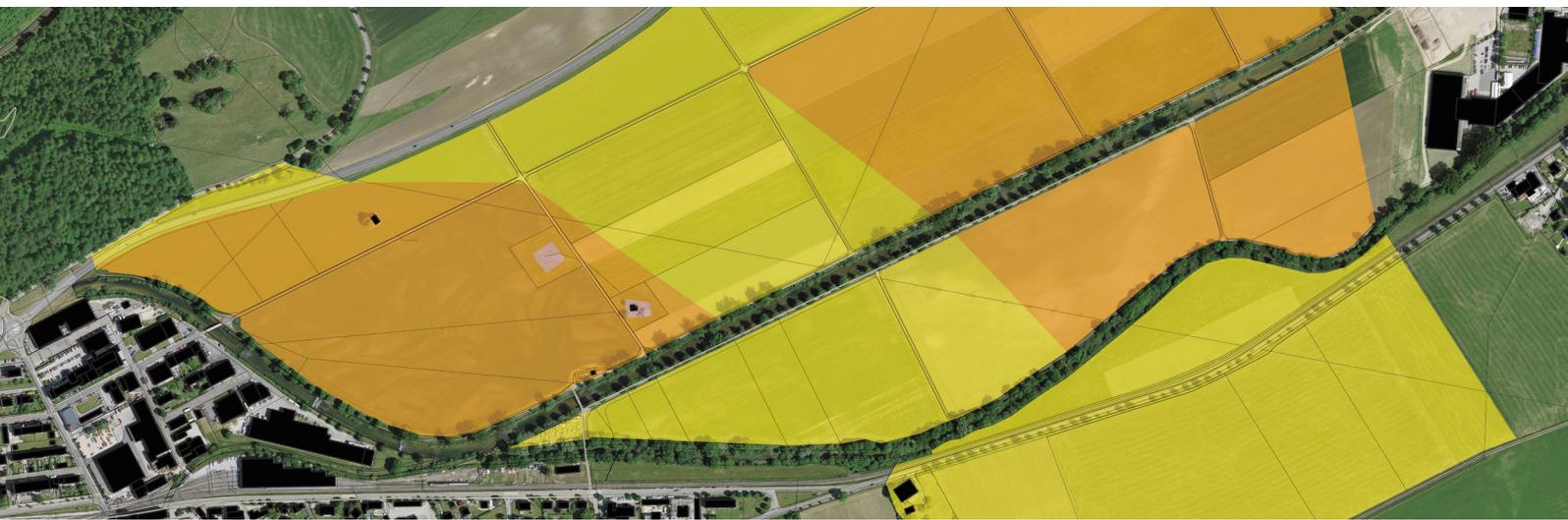
L'approvisionnement en eau d'une rivière est assuré par les précipitations. Ce volume ruisselé est généralement évacué par un réseau de collecteurs dans la zone à bâtir. Ici, le souhait est de profiter de ces réflexions pour proposer une infiltration de l'eau sur place, en utilisant des chaussées et des places de stationnement perméables. C'est finalement une façon efficace de préserver cette ressource sur place, tout en apportant de la fraîcheur.

Au niveau de la zone agricole, plus précisément dans les zones S1 (orange), seules des cultures fourragères ou de la forêt sont tolérées, réduisant drastiquement leur utilisation agricole. Mais leur proximité avec des nappes phréatiques permet de les convertir en zones de recharge des eaux.

Protection contre les crues

La carte des dangers le montre bien, c'est lors de crues fortes (Q100-Q300) que le pont de la route cantonale se met en charge. Une lame d'eau se déverse sur la route puis, suit la topographie pour venir inonder la zone industrielle. Selon les objectifs fixés dans le plan directeur sectoriel, seul des inondations rares aux intensités faibles peuvent être tolérées dans ce secteur.

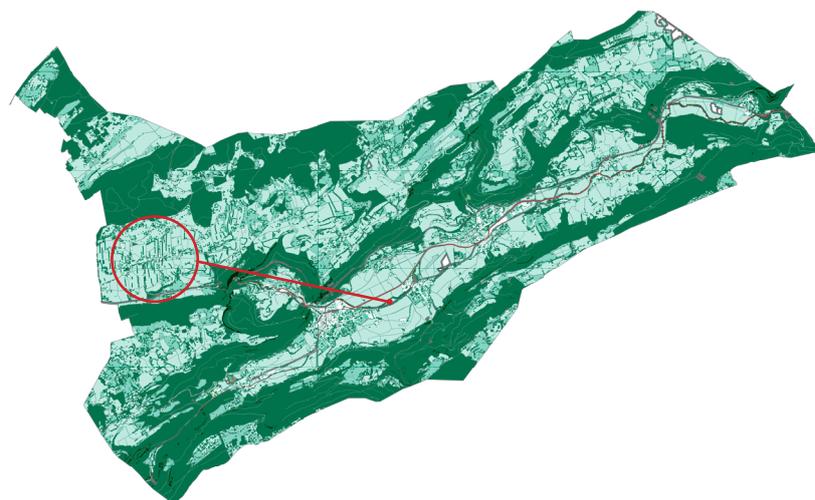
Afin de répondre à cette problématique et valider le concept de protection, une analyse fine du cas de surcharge est à prévoir. Cependant, les mesures à entreprendre afin d'assurer la protection de ce tronçon semblent assez claires. La route cantonale devient le couloir de contournement des crues par la mise en œuvre d'un mur d'étanchéité sur sa bordure sud. L'eau est ainsi canalisée puis déversée en aval dans l'Areuse. Comme présenté précédemment, une espace de rétention en rive gauche pourrait également diminuer significativement le risque de crues en aval du VdT. Cet espace devra donc être terrassé en conséquence, mais son affectation agricole demeure.



Intentions végétales

Une partie des berges devra être reboisée pour permettre l'élargissement du lit. La végétalisation de cet espace risque d'être lente, et la rivière se retrouverait durant un certain temps sans ombrage. Des boisements à croissance rapide, comme les saules, combinés avec d'autres espèces contribuant à la diversité du milieu, sont à planter. Aucun ensemencement n'est à planifier ici, mais des déchets de curage ou de la végétation en provenance de ruisseaux communaux pourront favoriser la mise en place rapide d'une végétation adaptée à la station. Dans le lit de la Vieille-Areuse, quelques terrassements et élargissements peuvent être réalisés. Le but est de diversifier les écoulements de l'eau et favoriser l'érosion des berges au fil des crues. Ici, ce sont des techniques de revitalisation passives qui sont à favoriser, sans faire table rase avec les structures existantes.

En dehors du périmètre réservé, des structures bocagères tissent un lien entre les cordons boisés du canal de l'Areuse et de la Vieille-Areuse sur la partie est de l'île. Une structure que l'on retrouve communément ailleurs dans le paysage du Val-de-Travers, mais absente dans le fond de la vallée (rond rouge). L'implantation de haies et bosquets permet de redonner une forte biodiversité au site. Les espèces choisies ici sont toutes comestibles, offrant une source de nourriture précieuse pour la faune ou les ovins utilisateurs des lieux. Au centre de cette trame arborisée, des zones humides créent de précieux biotopes. Dans la partie ouest de l'île, des rizières offrent un changement drastique d'exploitation du sol. Une étroite relation entre la faune, la flore et l'agriculture se développe ainsi au fil de l'eau.

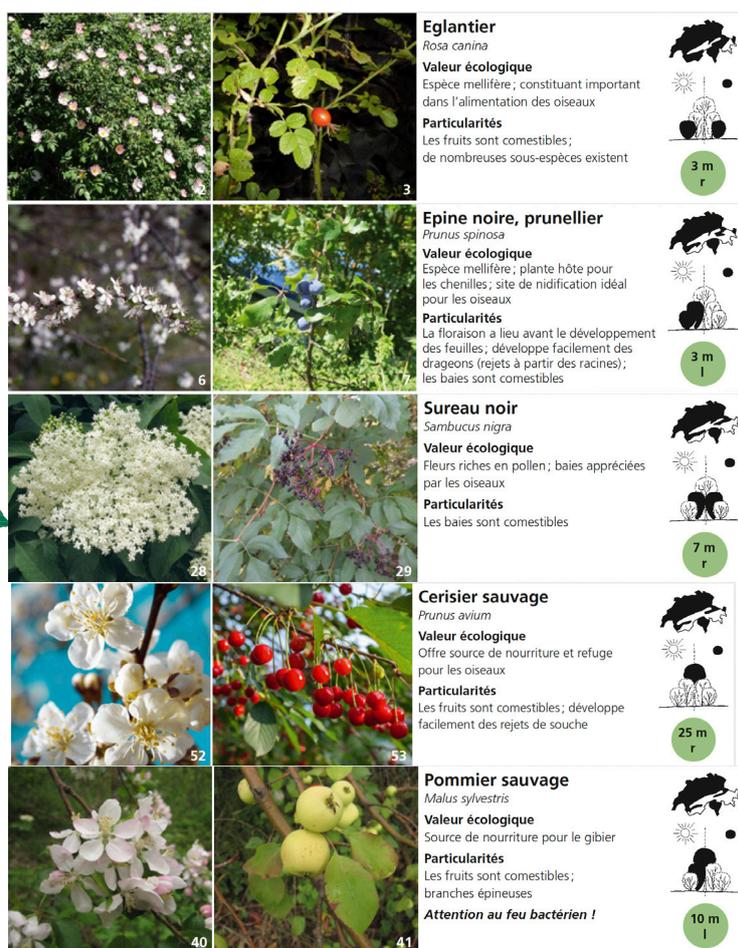


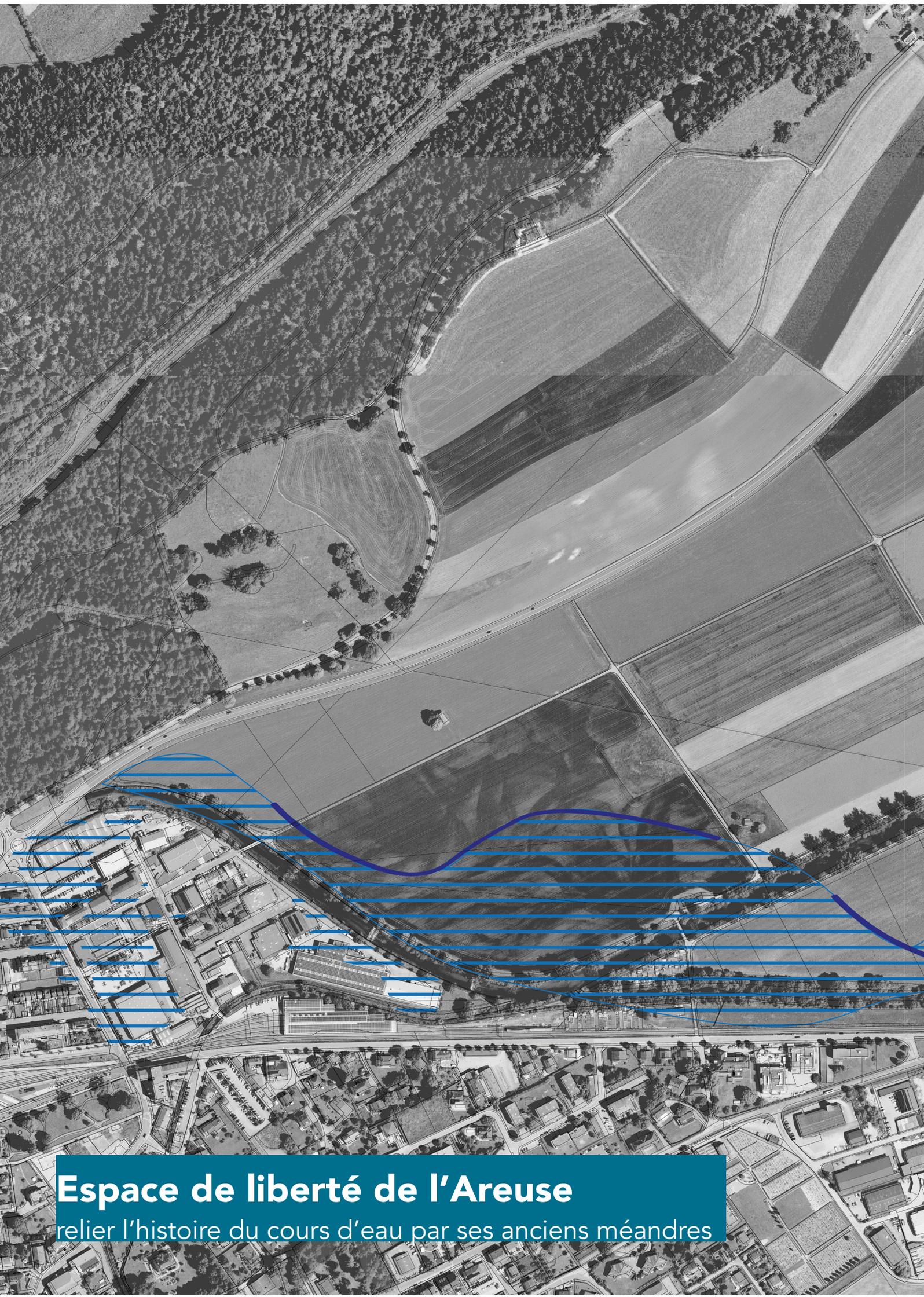
Intentions paysagères

Une île, *isula* en latin, est un espace de terre isolé et entouré d'eau de tous les côtés. Sa matérialité dénote avec son environnement immédiat. Une terre d'accueil pour les naufragés ou les aventuriers, elle se dresse contre l'immensité de la mer en proposant une sélection modeste des structures géologiques et naturelles du continent.

L'île de l'Areuse doit marquer ses différences avec cet océan de terres assolées, exploitées intensivement par une agriculture dominant ce paysage. Les aménagements s'inscrivent dans la trame historique du paysage de l'eau. C'est en liant les traces d'anciens méandres que le périmètre du lit majeur a été défini.

Quant au canal de l'Areuse, une structure acquise par la sueur et la force d'une main-d'œuvre locale, il offre un tronçon de mobilité douce, revêtu d'une couche roulante et perméable, rendant ce chemin particulièrement attractif. Une trace demeure de l'ancienne vocation du canal par un filet d'eau qui accompagne les passants. Des cheminements non stabilisés, placés à la limite de l'espace réservé aux eaux, longent également la Vieille-Areuse. Une façon immersive et discrète de visiter cet espace naturel.





Espace de liberté de l'Areuse

relier l'histoire du cours d'eau par ses anciens méandres



Mesures

Protection contre les crues

- ① couloir de débordement RC
- ② abaissement des berges
- ③ couloir de débordement
- ④ modelé de terrain
- ⑤ ponceaux hydraulique
- ⑥ digue de protection

Infiltration des eaux

- ① perméabilisation des places de stationnement
- ② perméabilisation des chaussées (CUD)
- ③ mise en place de noues dans l'espace public
- ④ prise d'eau
- ⑤ alimentation de la nappe de la Cornée par infiltration
- ⑥ ouvrage de limitation du débit

Aménagement en faveur de la population

- ① chemin de berges
- ② zone de baignade et L
- ③ jardin partagé
- ④ chemin de mobilité de
- ⑤ aménagement de rep

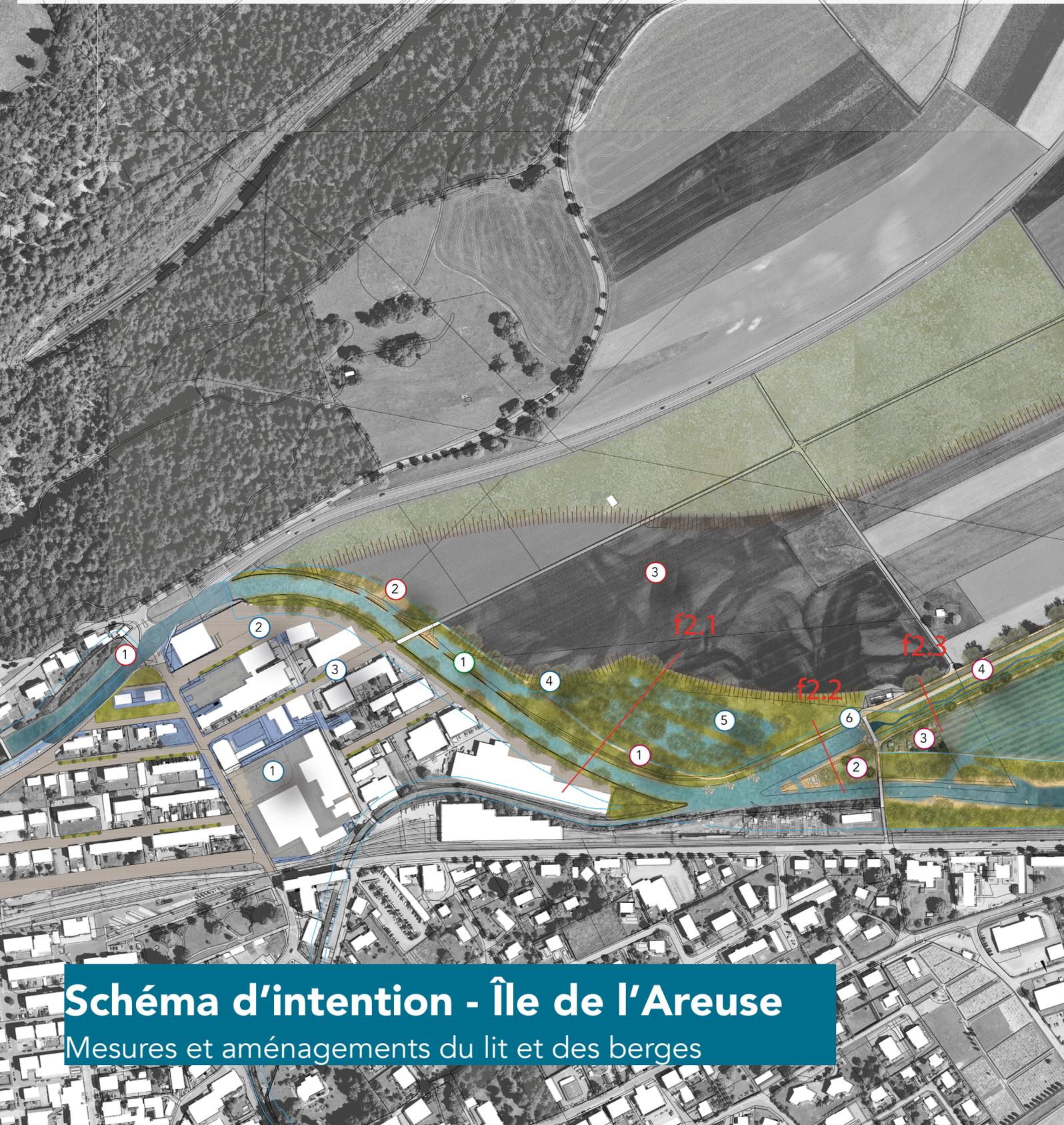


Schéma d'intention - Île de l'Areuse

Mesures et aménagements du lit et des berges

eur

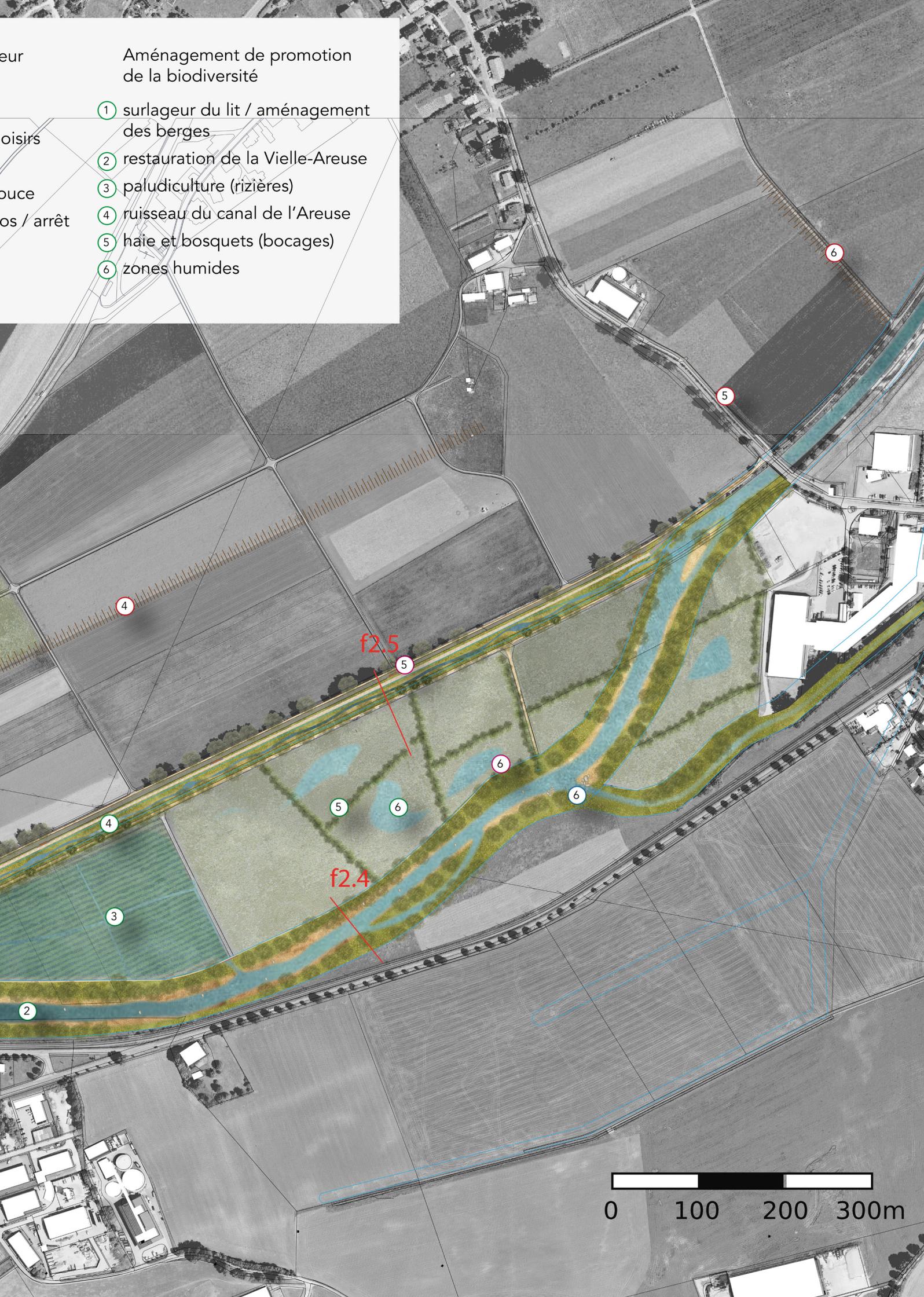
Aménagement de promotion de la biodiversité

oisirs

ouce

os / arrêt

- ① surlageur du lit / aménagement des berges
- ② restauration de la Vielle-Areuse
- ③ paludiculture (rizières)
- ④ ruisseau du canal de l'Areuse
- ⑤ haie et bosquets (bocages)
- ⑥ zones humides



0 100 200 300m



Photo © Sylvain Grisot



Photo © OFEV

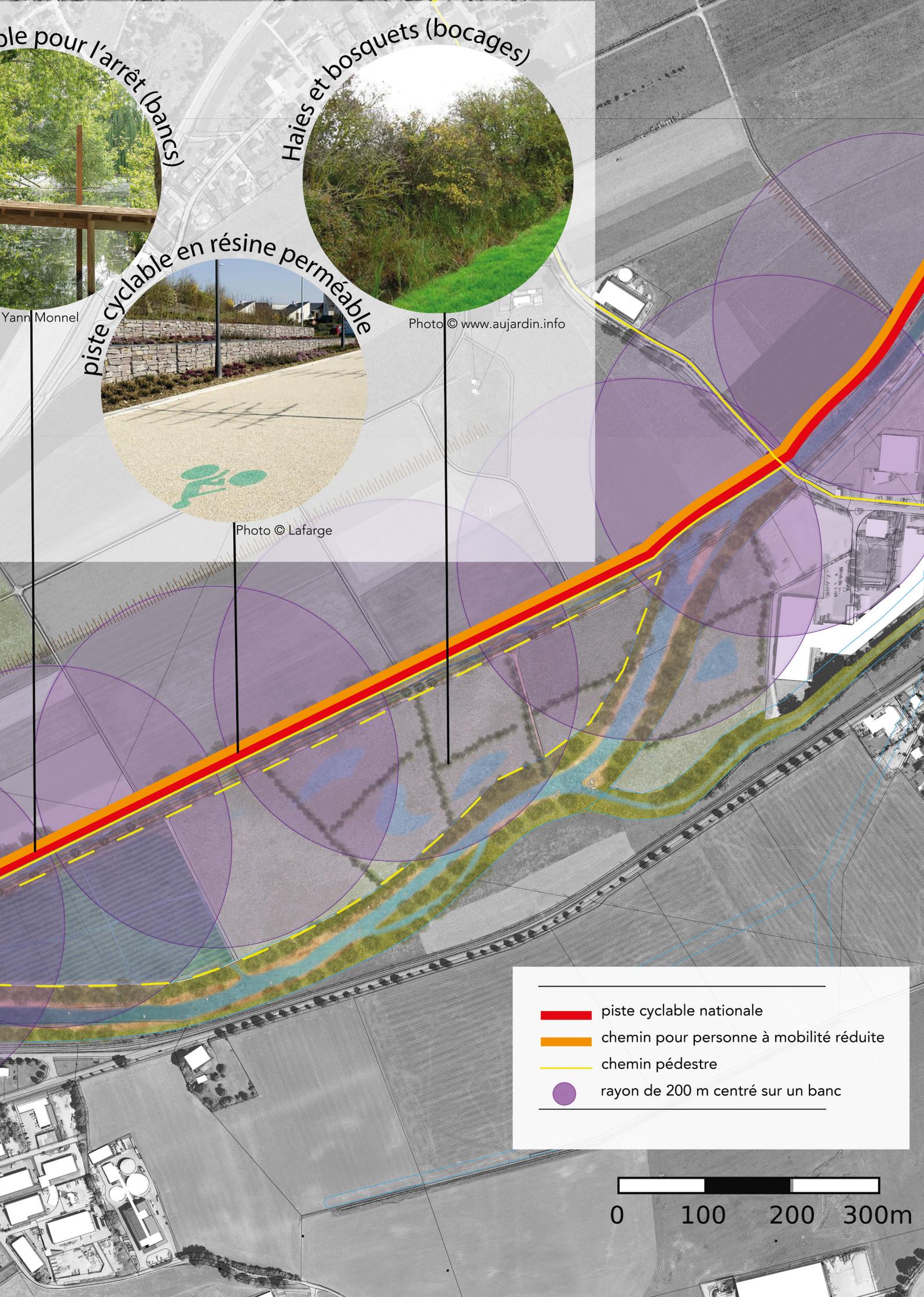


Photo © Silvia Benedetti



Schéma d'intention - Île de l'Areuse

représentation imagée des aménagements souhaités



ble pour l'arrêt (bancs)

Haies et bosquets (bocages)

piste cyclable en résine perméable

Yann Monnel

Photo © www.aujardin.info

Photo © Lafarge

-  piste cyclable nationale
-  chemin pour personne à mobilité réduite
-  chemin pédestre
-  rayon de 200 m centré sur un banc





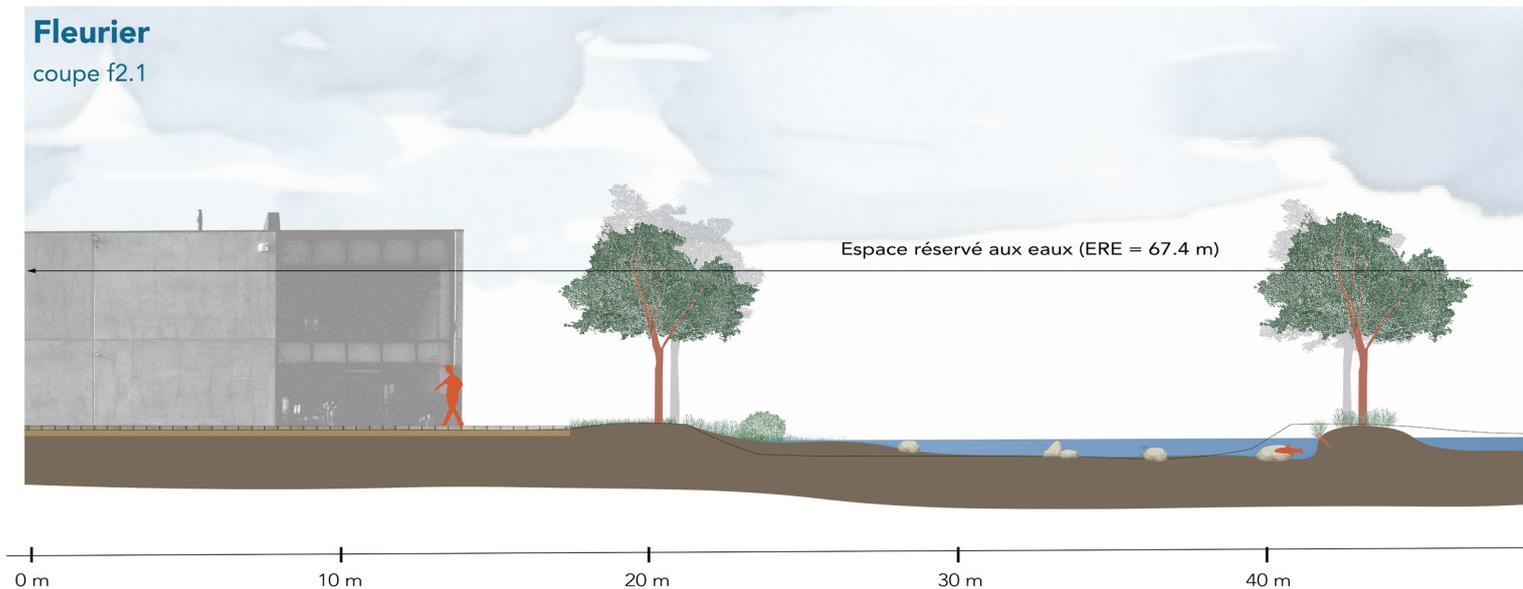
Schéma d'intention - Île de l'Areuse

Le cours d'eau sous les flots - Q100



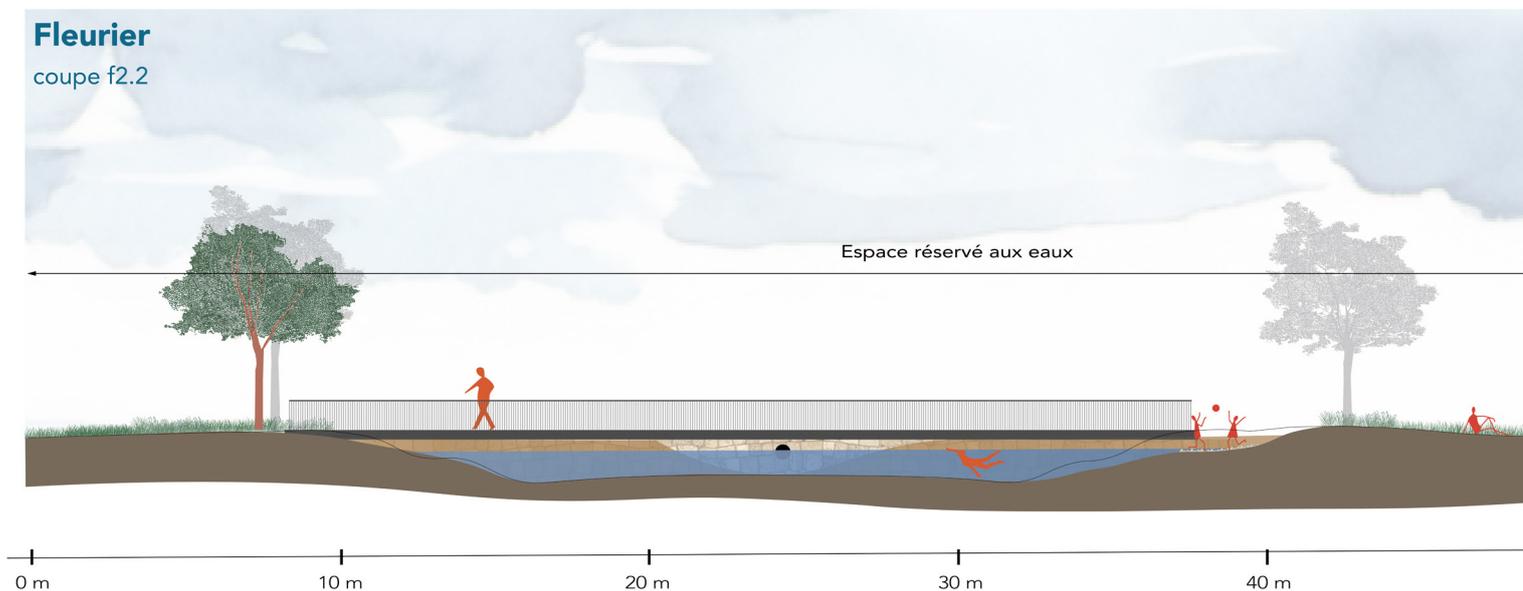
Fleurier

coupe f2.1



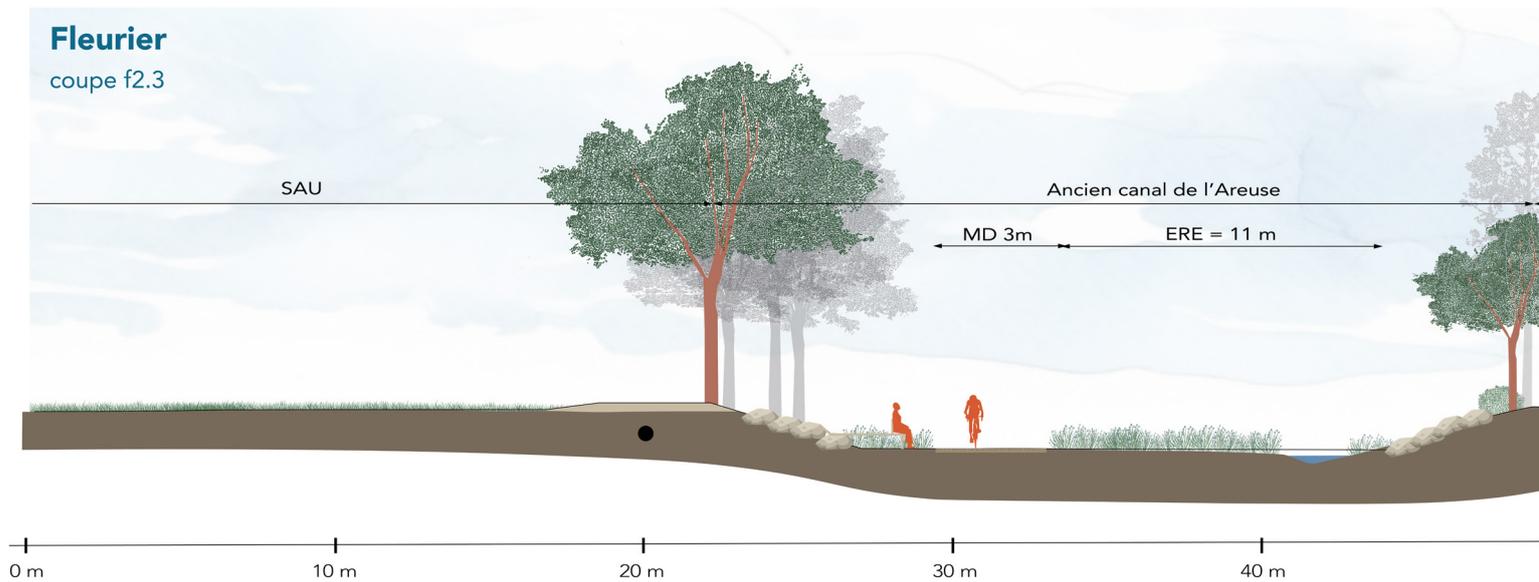
Fleurier

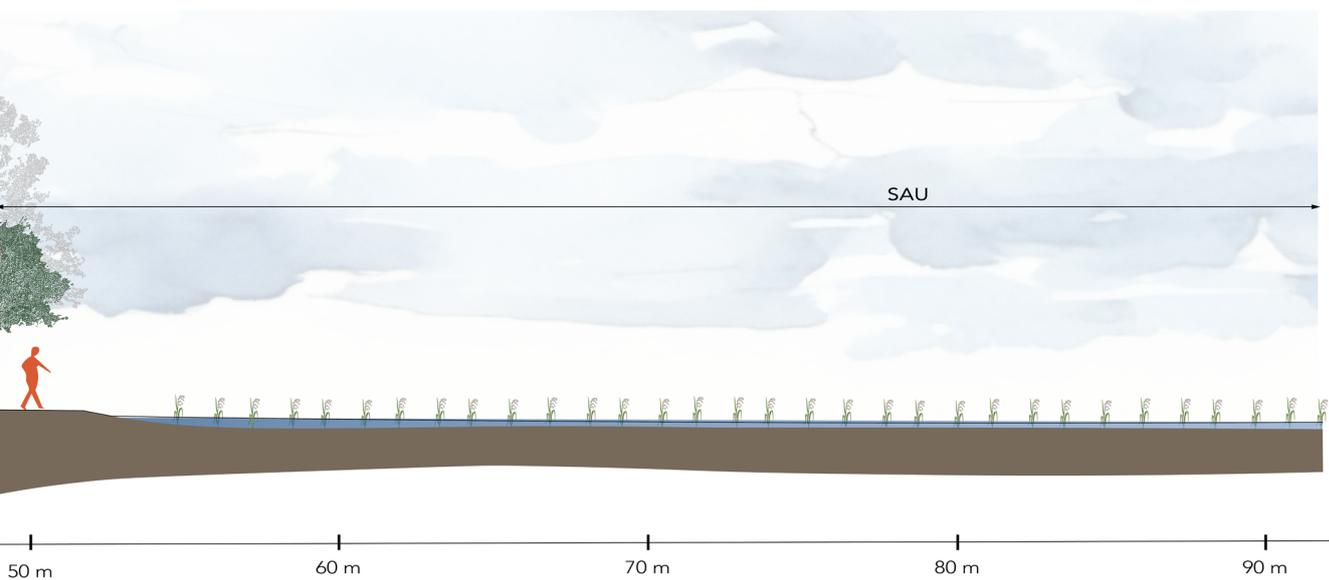
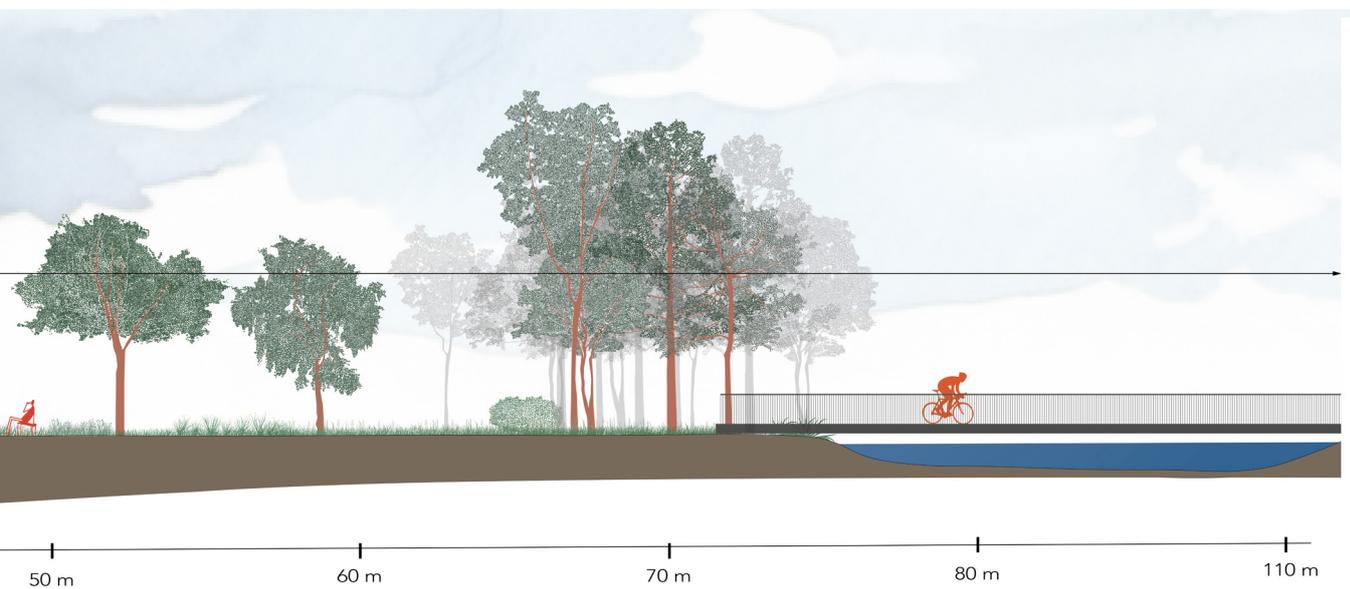
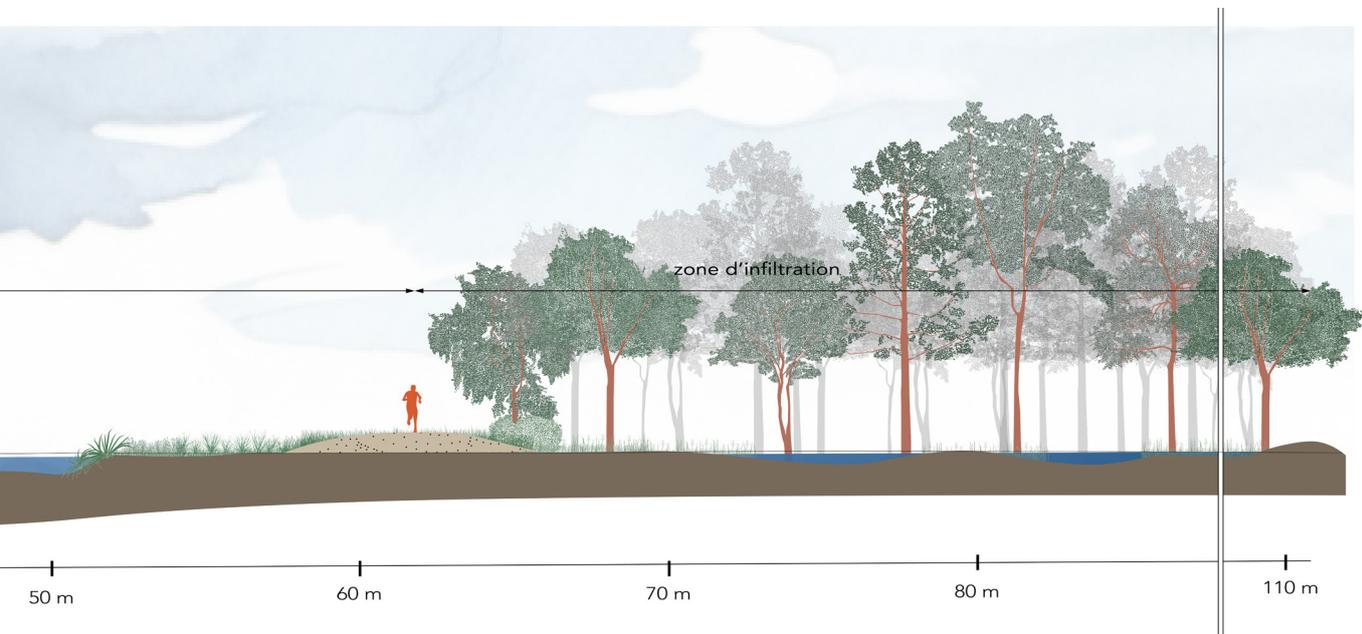
coupe f2.2



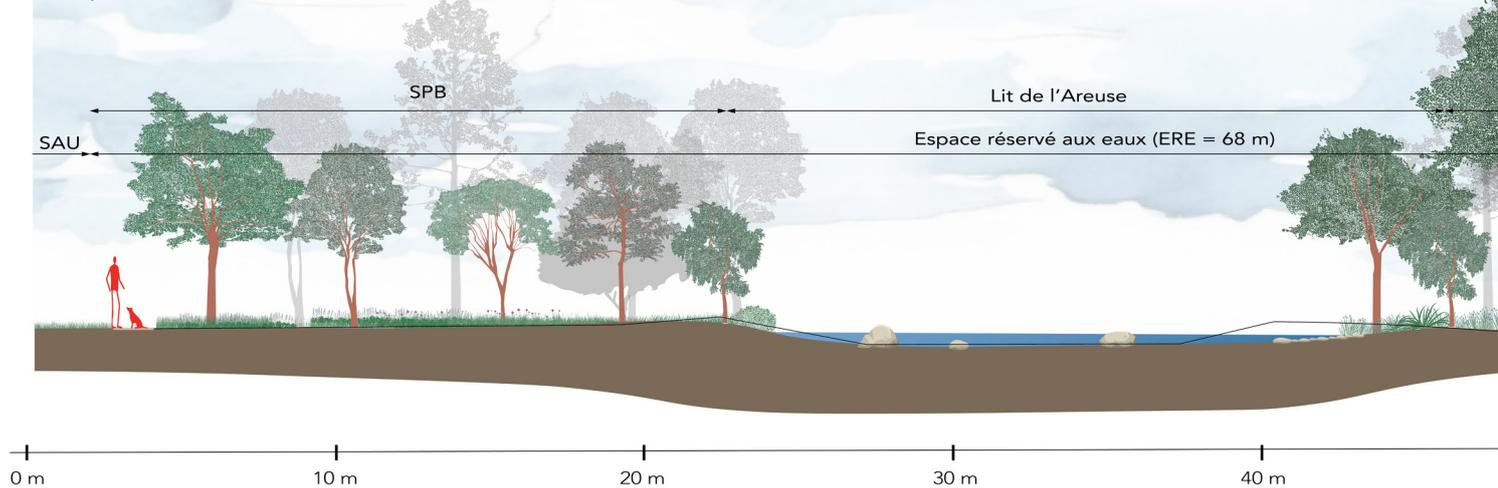
Fleurier

coupe f2.3

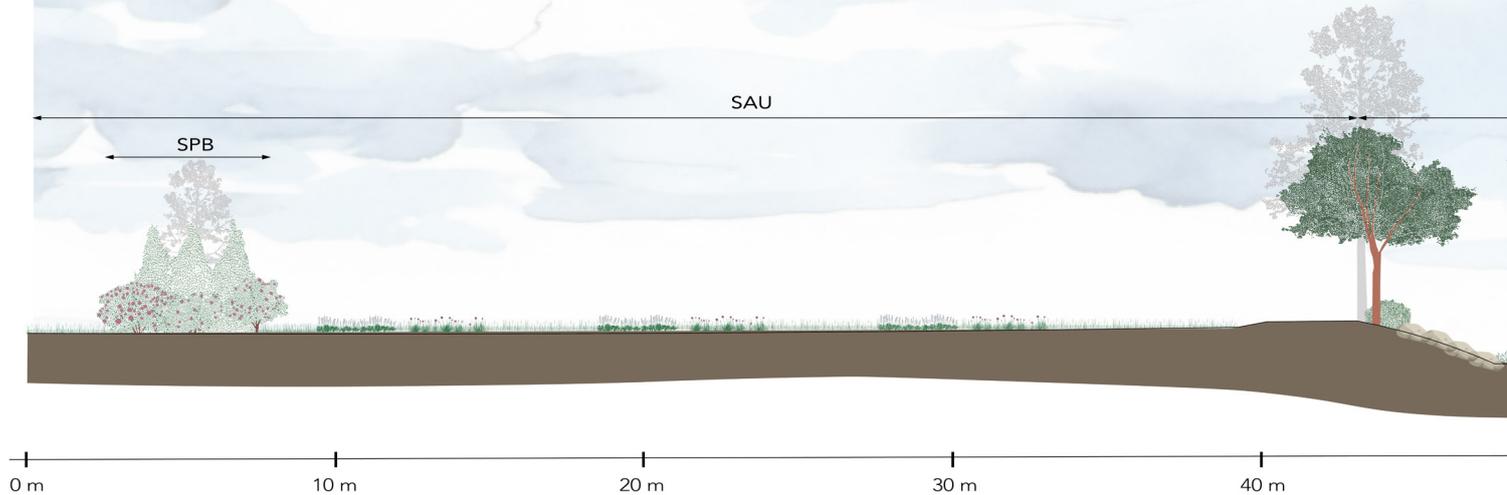


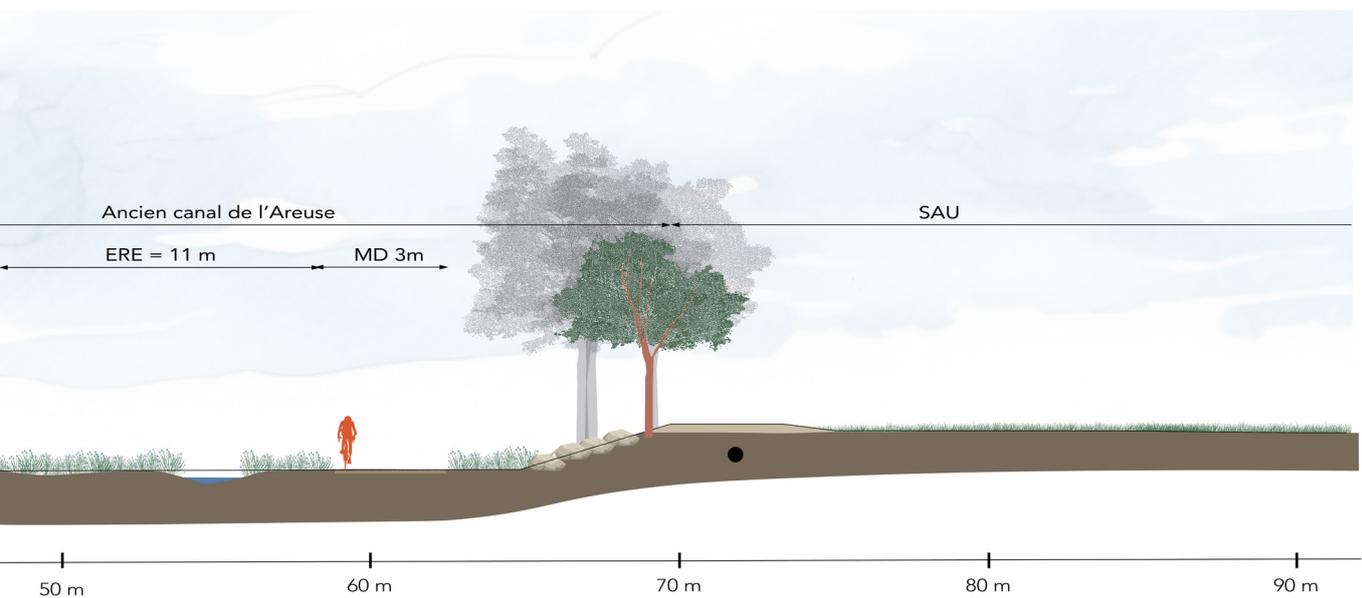
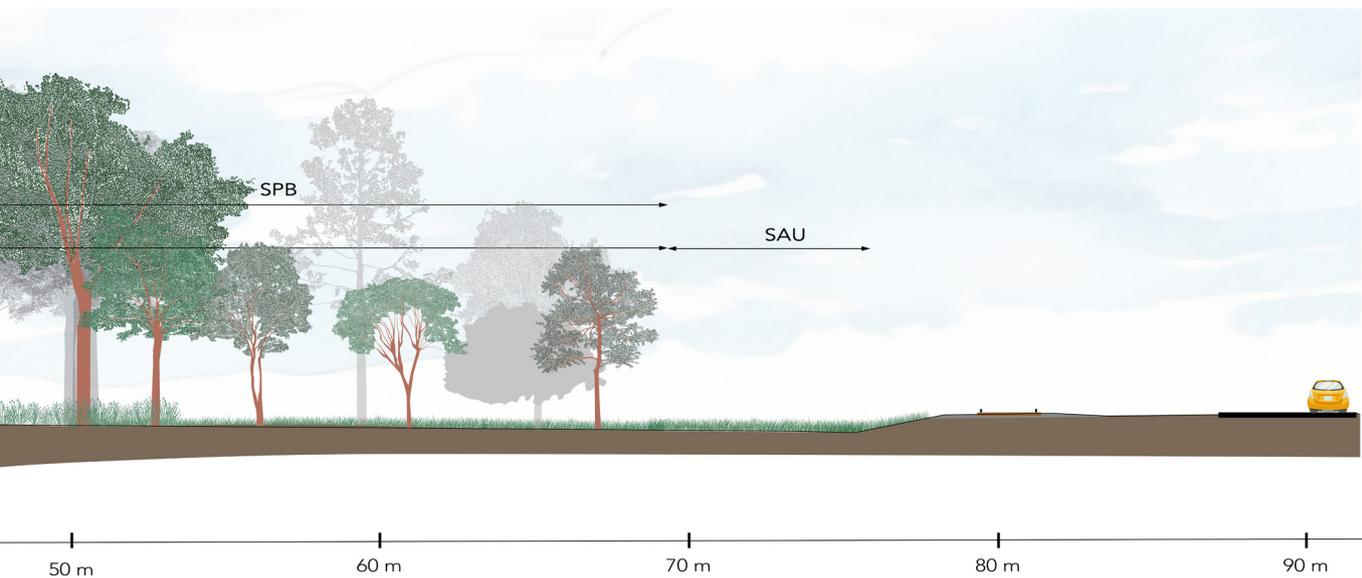


Fleurier
coupe f2.4



Fleurier
coupe f2.5







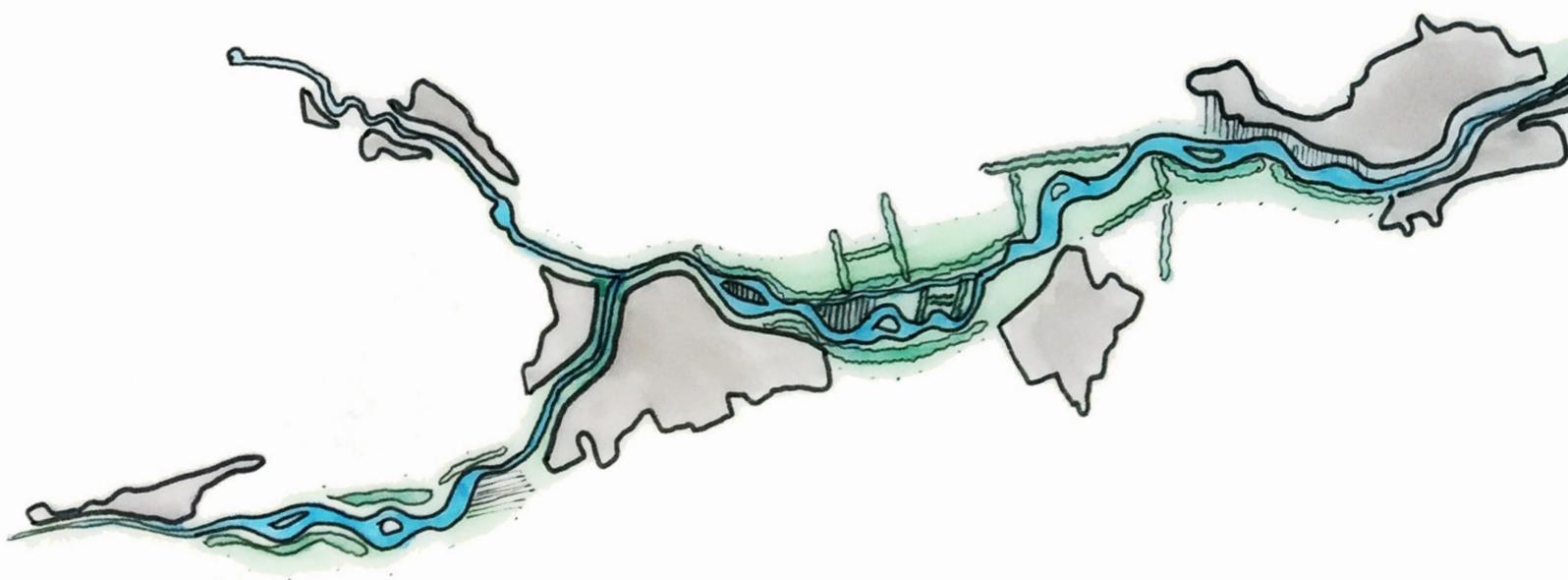
Chemin de mobilité douce - Canal de l'Areuse



Conclusion

Ce travail met en évidence l'importance d'une approche pluridisciplinaire dans une tâche, comme le définit Blandin, qui peut être considérée comme «éco-complexe». Il rappelle que la beauté et le captivant résultent de l'audace, de ce jeu qui consiste à trouver des solutions au milieu d'un océan de complexités, ce qui font tout l'attrait de l'aménagement du territoire. J'espère que ce travail le démontre. En fin de compte, il aborde de nombreuses thématiques, bien qu'il semble parfois oublier sa vocation initiale de répondre à la question précise : *Comment intégrer la présence de l'humain dans l'espace réservé*. En réalité, c'est en adoptant une perspective large que le projet peut véritablement intégrer toutes les composantes de notre écosystème, y compris l'être humain. C'est finalement un équilibre à trou-

ver. Malgré tout, le potentiel est bien présent. L'eau de l'Areuse pourrait retrouver sa magie dans le berceau de la fée verte. Bien sûr, ce travail représente seulement la vision personnelle de l'auteur, influencée par son expérience du territoire. Mais j'espère qu'il souligne l'importance d'un projet au champ de vision suffisamment large pour comprendre finement un territoire tel que celui de l'Areuse et de ses abords.



Remerciements

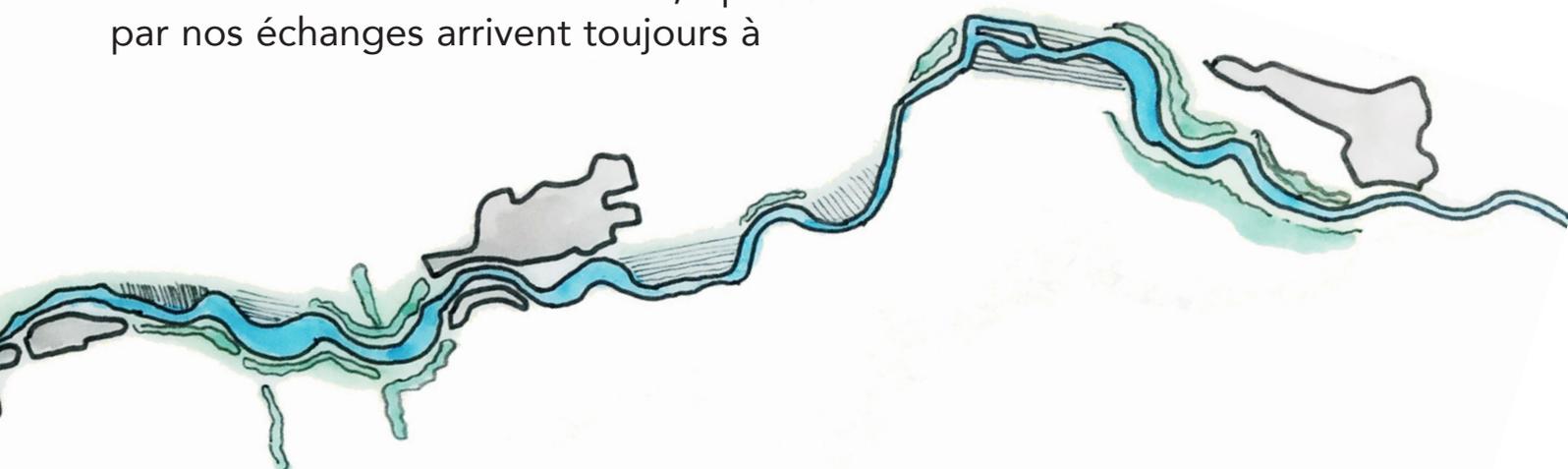
Ecrire un mémoire, quelle tâche ardue... Il faut avant tout se battre contre ses propres idées. Mais heureusement, des personnes avisées nous amènent - parfois de force - à prendre une certaine hauteur de vue. La réalisation de ce mémoire a été possible grâce à plusieurs d'entre elles.

Je voudrais dans un premier temps remercier mon directeur de mémoire, Philippe Convercey, pour sa disponibilité et ses conseils, qui ont contribué à me pousser à adopter un regard différent sur ce territoire de l'Areuse.

J'adresse également mes sincères remerciements à Denis Moritz, qui par nos échanges arrivent toujours à

pousser les réflexions bien plus loin que ce que je ne l'avais imaginé au départ, ainsi que pour sa flexibilité, qui m'a permis de réaliser ce travail tout en étant employé dans le bureau 2MO Ingénieur conseils sàrl.

Je remercie également mes proches pour leur soutien constant et leurs encouragements dans toutes les circonstances.



“Rien de grand ne se fit jamais sans enthousiasme.” *Ralph Walo Emerson, philosophe*

Bibliographie

- Adam, P., Debiais, N., Malavoi, J.-R. (2007).** Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau, Eau seine normandie, agence de l'eau.
- Amoros, C. et Pett, G.E. (1993).** Hydrosystèmes fluviaux. Masson, 300 p.
- Arnstein, S. (1969).** A ladder of citizen participation, démocratie et participation : l'exemple de la rénovation urbaine. Esprit n°326, p 5-34
- Bauer, N., Hofmann, M., & Young, C. (2021).** Die Wirkung der Landschaft auf den Menschen: Einfluss auf Stressreduktion und Erholung. In M. Bürgi, S. Tobias, M. Hunziker, N. Bauer, P. Bebi, & F. Kienast, Erholsame Landschaft (S. 21 -32). Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl:28936.
- Bisang, K., Nahrath, S., Thorens, A. (2000).** Screening historique des régimes institutionnels de la ressource territoire (1870-2000), Working paper de l'IHDEAP 8/2000, Lausanne, Institut de hautes études en administration publique.
- Blandin, P. et Lamotte, M. (1988).** Recherche d'une entité écologique correspondant à l'étude du paysage : la notion d'éco-complexe. Bull. Ecol., 19(4),p. 547-555.
- BlueGreenStreets (Hrsg.). (2022).** BlueGreenStreets Toolbox – Teil A. Multifunktionale Straßenraumgestaltung urbaner Quartiere, März 2022, Hamburg. Erstellt im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft“ (RES:Z).
- Brossard, C. (2014).** Planification stratégique de la revitalisation des cours d'eau du Canton de Neuchâtel, Rapport.
- Béguin, J. & Smola, S. (2010).** Stand der Drainagen in der Schweiz – Bilanz der Umfrage 2008. Schweizerische Eidgenossenschaft, Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) Bern.
- Blackwell, M.S.A. & Pilgrim, E.S., 2011. Ecosystem services delivered by small-scale wetlands. Hydrological Sciences Journal, 56, 1467–1484.
- Capirone, M., Leupi, D., Stadtherr, L. (2018).** Conception d'itinéraire cyclables, Guide de recommandations de la mobilité douce N°5. OFROU.
- Chauvet, E. (1989).** Production, flux et décomposition des litières en milieu alluvial. Dynamique et rôle des hyphomycètes aquatique dans le processus de décomposition. Université Paul-Sabatier, Toulouse III.
- Conseil Fédéral. (2022).** Environnement Suisse 2022, L'essentiel en bref du rapport du Conseil fédéral. Confédération suisse.
- Demaurex, G. (2006),** Evolution du paysage de Lavaux au cours du 20ème siècle, Université de Lausanne, Lausanne.
- Descola, P. (2005).** Par-delà nature et culture, éditions Gallimard, 640 p.

Di Méo, G. (1991). L'Homme, la Société, l'Espace. Paris, Anthropos, 319 p.

Elmer, C., Thew, N., Von Burg, A., Kraese, J. (2016). «Delta de l'Areuse. Les méandres du delta de l'Areuse au cours de l'Holocène : une histoire humaine et environnementale». Archéologie neuchateloise numérique 8. OPAN, section archéologie. CH-2068 Hauterive.

Fabian, Y., Jacot, K., Roberti, G., et al. (2022). Repenser l'utilisation des terres assolées inondables: synthèse du projet «Terres (assolées) humides». Agroécologie et environnement, Agroscope, Reckenholzstrasse 191, 8046 Zurich, Suisse

Gallay, R., Avettand, B. (2023). Plan général d'approvisionnement en eau, mémoire de synthèse, Mauler SA

Giraud, S., Megroz, R., Riedo, E. (2020). Confluence Areuse - Vieille Areuse, Môtiers, Protection contre les crues et revitalisation de la confluence de l'Areuse et de la Vieille-Areuse. Rapport Technique.

Göggel, W. (2012). Revitalisation des cours d'eau. Planification stratégique. Un module de l'aide à l'exécution. Renaturation des eaux. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1208: 43 S.

Gorham, E. (1997). Human impacts on ecosystems and landscape. In Narrauer J.L., Placing Nature, Culture and landscape Ecology, p. 15-32 Washington et Covelo Island Press.

Gorski, K. (2010). Floods and fish. Recruitment and distribution of fish in the Volga river floodplain. Freshwater biology, 55(7)/1509-1519.

Guérin-Pace, F. (2003). Vers une typologie des territoires urbains de proximité L'Espace géographique 2003/4 (tome 32), pages 333 à 344.

Grenouillet, G., Pont, D., Herrisé, C. (2004). Within-basin fish assemblage structure : the relative influence of habitat versus stream spatial position on local species richness. Canadian

journal of fisheries and aquatic Sciences, 61 : 93-102

Hettich P., Norer R., Jansen L. (2016). Kommentar zum Gewässerschutzgesetz und zum Wasserbaugesetz / Commentaire de la loi sur la protection des eaux et de la loi sur l'aménagement des cours d'eau, Zürich.

Hobbs, R.J., Higgs, E. et Harris, J.A. (2009). Novel ecosystems: implication for conservation and restoration. Trends in Ecology et Evolution, 24 (11) : 599-605.

Blandin P., 1992. De l'écosystème à l'éco-complexe. In Jollivert M., Entre nature et société, les passeurs de frontières, p. 267-279. Editions du CNRS.

Hollinger. (2021). Analyse des risques liés aux dangers naturels - Canton de Neuchâtel. Rapport technique

Huybens, N. (2011). La forêt boréale, l'éco-conseil et la pensée complexe. Comprendre les humains et leurs natures pour agir dans la complexité, Editions universitaires européennes, 208 p.

ISOS. (2008). Fleurier, commune de Fleurier, district du Val-de-travers, canton de Neuchâtel, OFC

ISOS. (2008, b). Môtiers, commune de Fleurier, district du Val-de-travers, canton de Neuchâtel, OFC

Kahlmeier, S., & Jungo, G. (2021). Bewegungsförderung und Landschaft – wissenschaftlicher Hintergrund und Fallbeispiele. In M. Bürgi, S. Tobias, M. Hunziker, N. Bauer, P. Bebi, & F. Kienast, Erholungssuchende (S. 33-38). Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl:28936

Ketterer Bonnelame, L., Siegrist, D. (2018). Erholungstypen – Entwicklung einer Typologie von Erholungssuchenden als Basis für die Gestaltung und Planung von naturnahen

Erholungsräumen. Schlussbericht des Forschungsprojekts. Schriftenreihe des Instituts für Landschaft und Freiraum. HSR Hochschule für Technik Rapperswil, N° 16. Rapperswil. ISSN 1662-5684, ISBN 978-3-9524933-1-1

Klauser, E.-A. (2002). «Areuse (rivière)», in: Dictionnaire historique de la Suisse (DHS), version du 13.12.2002. Online: <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/045538/2002-12-13/>, consulté le 18.02.2002.

Lamprecht, M., Bürgi, R., & Stamm, H. (2020). Sport Suisse 2020. Activité et consommation sportives de la population suisse. Office fédéral du sport OFSPO.

Lazarin, A., Lazarin, G. (2017). La phytoépuration, Assainissement collectif et individuel, dépollution, Terre Vivant, Mens

Levêque, C. (2013). L'écologie est-elle encore scientifique ? édition Quae, Versailles, 144p.

Levêque, C. (2017). La biodiversité, avec ou sans l'homme ? Réflexions d'un écologue sur la protection de la nature en France, édition Quae, Versailles, 126p.

Levêque, C. (2021). Quelle rivière pour demain, Réflexion sur l'écologie et la restauration des cours d'eau, Editions Quae.

Locatelli, B. Vallet, A., Fedele, G., Rapidel, B. (2017). Analyser des services écosystémiques pour gérer des territoires. Des territoires vivants pour transformer le monde, Quae.

Lugon, A., Poupon, C. (2015). Projet de qualité du paysage – Val-de-Travers. Rapport de Projet

Micoud, A. (2002). Moment social, moment écologique. L'homme est-il trop dans la nature ?. conférence du 19 décembre 2002.

Muscovici, S. (2002). De la nature, pour penser écologie, éditions Métailié, Paris, 280 p.

NAHRATH, S. (2004). La régulation des

usages du paysage en Suisse :des politiques publiques au droit de propriété, In

OFEV. (2020). Conception «Paysage suisse», paysage et nature dans les domaines politiques de la Confédération, OFEV, Berne.

OFEV. (2020). Conception paysage suisse. Paysage et nature dans les domaines politiques de la Confédération. Office fédéral de l'environnement, Berne. État de l'environnement n° 2011 : 52 p.

OFEV. (2023). Manuel sur les conventions-programmes 2025-2028 dans le domaine de l'environnement Communication de l'OFEV en tant qu'autorité d'exécution, Berne.

OFEV/WSL. (2022). Évolution du paysage. Résultats du programme de monitoring Observation du paysage suisse (OPS). Office fédéral de l'environnement (OFEV); Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL). État de l'environnement n° 2219. 53 p.

Peiry, J.-L. (2002). Le corridor fluvial, lieu d'expansion du fleuve. Les grands fleuves du patrimoine mondial : de la crise à la culture du risque.

Piegay, H., Pautou, G., Ruffinoni, C. (2003). Les forêt riveraines des cours d'eau. Ecologie fonctions et gestion. Institut pour le développement forestier, 464 p.

République et Canton de Neuchâtel. (2018). Plan directeur cantonal, Projet de territoire.

République et Canton de Neuchâtel. (2022). Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil relatif à la stratégie climatique cantonale.

Rey, L. (2019). Environnement et santé en Suisse. Office fédéral de l'environnement OFEV. www.bafu.admin.ch/uz-1908-f

Rode, S., Gralepois, M. (2019). L'eau au service du territoire ? Entre valorisation et instrumentalisation, Sud-Ouest Européen N°47, Toulouse.

Schaer, J.-P., Robert-Charrue, C., Burkhard, M. (2008). Val-de-Travers : géologie et évolution morphologique, Le Val-de-Travers, une région, une identité, partie 1. P. 9-36.

Schaffner, M., Pfaundler, M., Göggel, W. (2013). Typologie des cours d'eau suisses. Une base pour l'évaluation et le développement des cours d'eau. Office fédéral de l'environnement, Berne. Connaissance de l'environnement n° 1329: 63 p.

Strahler, A.N. (1957). Quantitative analysis of watershed geomorphology. Transactions American Geophysical Union, 38 : 913-920

Van Campenhoudt, L., Quivy, R., (2011). Manuel de recherche en sciences sociales, Paris : Dunod.

Vischer, D. (2006), Correction des eaux, Dictionnaire historique de la Suisse (DHS).

Walter, F., Pfister, C., Haefeli-Waser, U. (2014). Environnement , Dictionnaire historique de la Suisse (DHS), repéré le 01.10.23 sur <https://hls-dhs-dss.ch/fr/articles/024598/2014-01-14>

Wuelser, R. (2006). The « Lange Erlen » landscape - Heart of Basel water supply, UNIL

Zaugg Stern M. (2006). Philosophiewandel im schweizerischen Wasserbau: Zur Vollzugspraxis des nachhaltigen Hochwasserschutzes, Universität Zürich Geographisches Inst.; 1, 370 p.

Zeh Weissmann, H., Könitzer, C., Bertiller, A. (2009). Ecomorphologie des cours d'eau suisses. Etat du lit, des berges et des rives. Résultats des relevés écomorphologiques. Etat de l'environnement no 0926. Office fédéral de l'environnement, Berne.

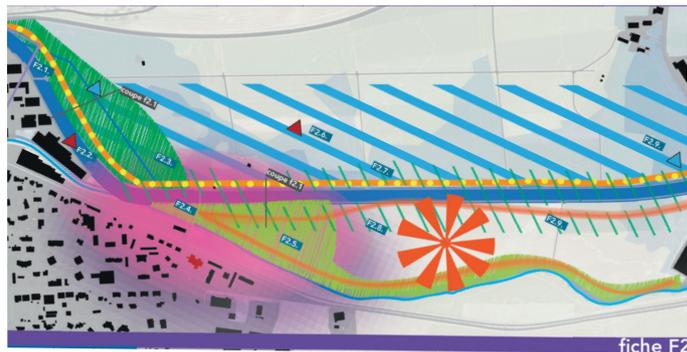


ANNEXES



Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Séquence Fleurier aval



fiche F2

Objectifs sectoriels

Renaturation du lit de l'Areuse, des berges

- Mettre en oeuvre des mesures de renaturation
- Aménager des berges en rive droite plus douces, en améliorant la succession végétale de lit au sommet des berges
- Inciter l'implantation de verges haute tige au lieu dit "Le long du canal"
- Proposer des mesures d'incitation "jardin vivant" pour la gestion des jardins partagés sur la parcelle 2729

Mesures de protection contre les crues

- Protéger en amont de la séquence les usines en rive droite de l'Areuse
- Permettre l'épandage de crue dans les surfaces agricoles en rive gauche de l'Areuse

Secteur adéquat à l'aménagement d'infrastructure en faveur de la population aux abords de cours d'eau

- Aménager un cheminement de mobilité douce en rive gauche de l'Areuse, placé à la limite de l'ERE au mobilier générique
- Définir un cheminement de type "sente", non revêtu ni stabilisé en rive droite de l'Areuse

Synergie avec des mesures d'approvisionnement en eau potable

- Aménager une zone d'infiltration des eaux de l'Areuse dans la nappe de la Cornée
- Combiner les mesures du PAI en Aval de la séquence et l'aménagement du lit et des berges de l'Areuse

Mesures f2.

1. Aménager un mur d'étanchéité rive droite
2. Par une prise d'eau, alimenter une zone d'infiltration des eaux sur un substrat forestier
3. Proposer des incitations financières en faveur de formations "jardins et biodiversité" pour les exploitants des jardins partagés
4. Améliorer la végétation rivulaires et inciter à l'aménagement de verges "haute tiges"
5. Marquer un cheminement non stabilisé longeant les berges de l'Areuse
6. Zone d'épandage de crues
7. Réaliser un cheminement de mobilité douce à la limite du PRE
8. Renaturation complète du lit et des berges de l'Areuse
9. Mise en oeuvre des mesures PAI

Images de références



Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Séquence Couvet amont

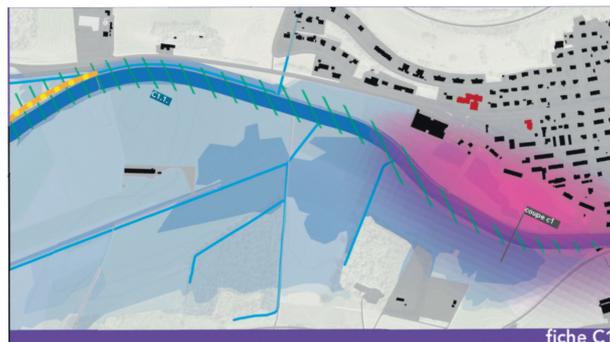
Objectifs sectoriels

Renaturation du lit du Buttes et des berges

- Compléter la végétation rivulaire en prenant soin à la succession végétale.

Secteur adéquat à l'aménagement d'infrastructure en faveur de la population aux abords de cours d'eau

- Proposer un cheminement de mobilité douce avec une offre généreuse en mobilier urbain (bancs, lieux d'arrêt)
- Aménager un accès aux berges et disposer un mobilier léger le long de l'Areuse



Mesures c1.

1. Renaturation complète du lit et des berges du Buttes

Images de références



Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Séquence Travers amont

Objectifs sectoriels

Renaturation du lit de l'Areuse, des berges

- Inciter le méandrage de l'Areuse
- Aménager des berges douces
- Compléter la végétation rivulaire en prenant soin à la succession végétale
- Planter un écran végétal visant à lutter contre l'érosion au delà de l'espace réservé au cours d'eau
- Implanter un biotope humide de type "forêt inondable" en sortie de STEP

Secteur adéquat à l'aménagement d'infrastructure en faveur de la population aux abords de cours d'eau

- Déplacer le cheminement actuel de mobilité douce à la limite de l'espace réservé aux eaux



Mesures f1.

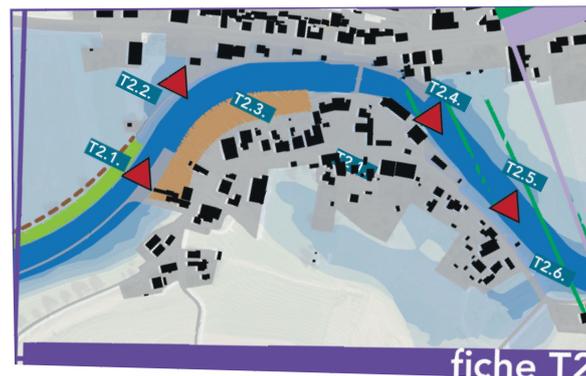
1. Implanter de part et d'autre du lit une ligne d'écran végétal. Le principe est de donner suffisamment de temps aux espèces de s'enraciner et protéger les berges contre d'éventuelles niches d'érosion
2. Aménager des pentes plus douces, favorisant ainsi les interactions entre le cours d'eau et son lit mineur
3. Améliorer la végétation rivulaires et semer des prairies fleuries dans les espaces non boisés de ERE, conformément à l'ordonnance sur les paiements directs
4. Terrasser certains points faibles dans les berges facilitant l'érosions et le méandrage du cours d'eau
5. Aménagement d'un biotope humide en sortie de STEP

Images de références



Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Séquence Travers village



Objectifs sectoriels

Renaturation du lit de l'Areuse, des berges

- Inciter le méandrage de l'Areuse
- Aménager des berges douces
- Compléter la végétation rivulaire en prenant soin à la succession végétale
- Planter un écran végétal visant à lutter contre l'érosion au delà de l'espace réservé au cours d'eau
- Proposer des mesures d'incitation "jardin vivant" pour la gestion des jardins partagés sur les parcelles en rive droite
- Aménager le lit et les berges de telle manière à réaliser une renaturation complète de l'Areuse en aval de Travers

Mesures de protection contre les crues

- Aménager un piège à flottant avant le pont de Travers
- Augmenter le mur de protection en rive gauche
- Terrasser un modelé de terrain en aval de Travers, en rive droite afin de protéger les habitations

Mesures f2.

1. Implanter un piège à flottant
2. Augmenter la hauteur des murs en rive gauche
3. Proposer des incitations financières en faveur de formations "jardins et biodiversité" pour les exploitants des jardins privés
4. Terrasser une digue de protection entre l'Areuse et les habitations
5. Terrasser une digue de protection entre l'Areuse et les habitations
6. Renaturation complète du lit et des berges de l'Areuse

Images de références



Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Séquence St-Sulpice



Objectifs sectoriels

Renaturation du lit du Buttes et des berges

- Compléter la végétation rivulaire en prenant soin à la succession végétale
- Araser les seuils supérieurs à 1 mètre de chute

Mesures de protection contre les crues

- Protéger les habitations sur les rives gauches et droite de l'Areuse

Synergie avec des mesures d'approvisionnement en eau potable

- Combiner les mesures du PAI en aval de Buttes et l'aménagement du lit et des berges du Buttes

Mesures F2.

1. Araser le seuil afin de rétablir la migration du poisson
2. Mettre en œuvre des mesures de diversification de l'écoulement de l'Areuse
3. Compléter localement la végétation rivulaire
4. Idem mesure 3
5. Augmenter la capacité d'écoulement de l'Areuse des rives gauches et droites.
6. Idem mesure 3
7. Mise en œuvre des mesures du PAI et reprofilage locale des berges
8. Idem mesure 3
9. Idem mesure 7
10. Idem mesure 3
11. Idem mesure 7
12. Araser le seuil afin de rétablir la migration du poisson



Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Séquence Fleurier centre



Objectifs sectoriels

Renaturation du lit de l'Areuse, des berges

- Améliorer la végétation rivulaire le long du Buttes et de l'Areuse
- Aménager des berges douces en rive droite au centre de Fleurier
- Définir des tronçons à aménager en noues, permettant de ramener des eaux de ruissellement dans l'Areuse
- Diversifier les écoulements

Mesures de protection contre les crues

- Protéger les usines en rive droite de l'Areuse
- Protéger les habitations le long du Fleurier

Secteur adéquat à l'aménagement d'infrastructure en faveur de la population aux abords de cours d'eau

- Proposer un cheminement de mobilité douce en rive gauche de l'Areuse en aval de St. Sulpice
- Aménager un accès aux berges et disposer un mobilier léger le long du Buttes, au centre de Fleurier
- Débuter un cheminement de mobilité douce en aval de la séquence

Synergie avec des mesures d'approvisionnement en eau potable

- Aménager une zone de protection des eaux en amont du Buttes
- Combiner les mesures du PAI en Amont de Fleurier et l'aménagement du lit et des berges de l'Areuse

Mesures F1.

1. Aménager zone de protection des eaux
2. Implantation d'une forêt alluviale
3. Mise en œuvre des mesures du PAI
4. Compléter la végétation rivulaire
5. Arasement du seuil
6. Diversification de l'écoulement de l'Areuse
7. Nouveau pont et berges aplanies
8. Infiltration des eaux de ruissellement
9. Compléter la végétation rivulaire
10. Augmenter la capacité d'écoulement
11. Idem mesure 9
12. Idem mesure 9
13. Cheminement piéton
14. Arasement du seuil
15. Augmenter la capacité d'écoulement rive droite

Images de références



Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Séquence Buttes village

Objectifs sectoriels

Renaturation du lit du Buttes et des berges

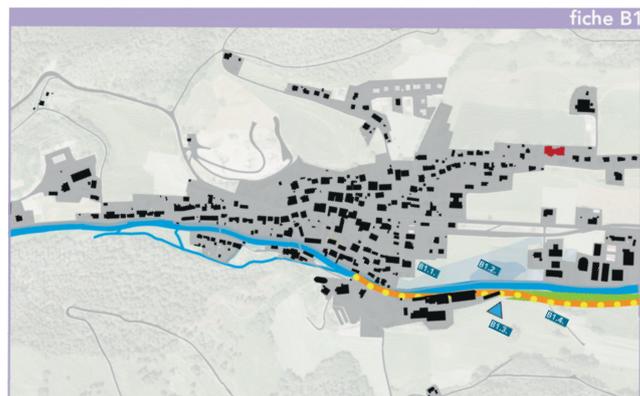
- Compléter la végétation rivulaire en prenant soin à la succession végétale
- Araser les seuils supérieurs à 1 mètre de chute

Secteur adéquat à l'aménagement d'infrastructure en faveur de la population aux abords de cours d'eau

- Déplacer le cheminement actuel de mobilité douce à la limite de l'espace réservé aux eaux

Synergie avec des mesures d'approvisionnement en eau potable

- Combiner les mesures du PAI en aval de Buttes et l'aménagement du lit et des berges du Buttes



Mesures B1.

1. Araser le seuil afin de rétablir la migration du poisson
2. Aménager un cheminement de mobilité douce entre Buttes et Fleurier au fil de l'eau. Le tracé se situe en bordure de l'espace réservé aux eaux
3. Mise en œuvre des mesures du PAI et reprofilage locale des berges
4. Compléter la végétation rivulaire en rive droite



Plan directeur régional sectoriel de l'Areuse et de ses abords

Séquence Buttes aval

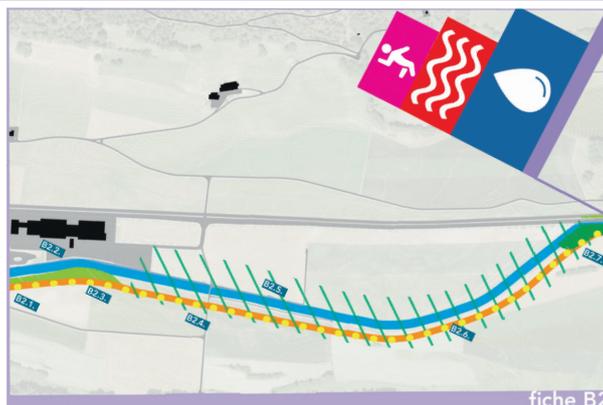
Objectifs sectoriels

Renaturation du lit du Buttes et des berges

- Compléter la végétation rivulaire en prenant soin à la succession végétale
- Araser les seuils supérieurs à 1 mètre de chute
- Mettre en œuvre des mesures de renaturation

Secteur adéquat à l'aménagement d'infrastructure en faveur de la population aux abords de cours d'eau

- Déplacer le cheminement actuel de mobilité douce à la limite de l'espace réservé aux eaux.



Mesures B2.

1. Aménager un cheminement de mobilité douce entre Buttes et Fleurier au fil de l'eau. Le tracé se situe en bordure de l'espace réservé aux eaux
2. Araser le seuil afin de rétablir la migration du poisson
3. Compléter la végétation rivulaire en rive droite
4. Renaturation complète du lit et des berges du Buttes
5. Araser le seuil afin de rétablir la migration du poisson
6. Idem mesure 5
7. Compléter la végétation rivulaire en rive droite

