

TRAVAIL DE FIN D'ÉTUDES *EN ET SUR L'ARCHITECTURE* [LBARC2200]

DECLARATION DE DEONTOLOGIE à intégrer aux documents du TFE

Considérant que le plagiat est une faute inacceptable sur les plans juridique, éthique et intellectuel ;

Reconnaissant que le Règlement Général des Etudes et Examens de l'UCLouvain précise la notion de plagiat et décrit les procédures et sanctions liées à sa pratique : <https://uclouvain.be/fr/etudier/reglement-general-des-etudes-et-des-examens.html>

Notant que les étudiant·e·s sont sensibilisé·e·s aux questions d'intégrité intellectuelle durant leur parcours académique et que le site web de l'UCLouvain met à disposition des ressources spécifiques sur le sujet : <https://uclouvain.be/fr/etudier/lutter-contre-le-plagiat.html>

Je déclare sur l'honneur que ce travail de fin d'étude a été écrit et dessiné de ma plume, sans avoir sollicité d'aide extérieure illicite, qu'il n'est pas la reprise d'un travail présenté dans une autre institution pour évaluation, et qu'il n'a jamais été publié, en tout ou en partie. Toutes les informations (dessins, maquettes, idées, phrases, graphes, tableaux, ...) empruntées ou faisant référence à des sources primaires ou secondaires sont référencées adéquatement selon la méthode universitaire en vigueur.

Notant qu'un travail universitaire est le fait d'une production personnelle, réflexive et critique, je déclare en outre avoir fait l'usage suivant des outils d'intelligence artificielle de type agent conversationnel et/ou de production graphique :

	Oui	Non
J'ai utilisé l'IA		☒
J'ai utilisé l'IA pour produire/retravailler des images, auquel cas une mention explicite est indiquée en légende desdites images ;		☒
J'ai utilisé l'IA pour retravailler/traduire mon texte, auquel cas une mention explicite est indiquée en préambule ;		☒
J'ai utilisé l'IA pour récolter/compiler des données, auquel cas une mention explicite des requêtes formulées et des réponses reçues de l'IA est indiquée dans la section présentant la méthode de recherche ;		☒
J'ai utilisé l'IA pour synthétiser/analyser de l'information, auquel cas la réponse produite par l'IA est utilisée comme source secondaire faisant l'objet d'une analyse critique personnelle explicite, impliquant que je reconnais comme miens les éléments présentés dans le travail et prends toute responsabilité à leur égard.		☒

Fait à Bruxelles

Le 30/05/2026

Signature de l'étudiant·e



A photograph of a wooden boardwalk path leading through a forest of bare trees towards a small pond. The path is made of wooden planks and is flanked by mossy ground and dry grass. The trees are tall and thin, with no leaves, and the sky is blue with some light clouds. The overall scene is peaceful and natural.

DE LA SOURCE À LA TERRE

Retour vers un cycle hydrique sain

van Raemdonck Gabriel

2026

UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN

Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme (Site de Bruxelles)

DE LA SOURCE À LA TERRE

Retour vers un cycle hydrique sain

Travail de fin d'étude de
Gabriel van Raemdonck

Co-promoteurs
Chiara Cavalieri
Pietro Manaresi

Expert
Benoit Thielemans

Université Catholique de Louvain
Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme
(Site de Bruxelles)

REMERCIEMENTS

Je tiens premièrement à remercier de tout cœur mes co-promoteurs Chiara Cavalieri et Pietro Maranesi pour leurs conseils, leur suivi et les échanges enrichissants tout au long de l'élaboration de ce travail.

Merci également à mon expert, Benoit Thielemans, pour sa disponibilité, sa bienveillance et son implication dans la thématique de l'eau dans le territoire.

Mes remerciements vont également à la commune de Gouvy. Les échanges avec les habitants, la brasserie Lupulus et surtout l'administration communale ont été d'une aide primordiale pour la compréhension du territoire étudié. Merci tout particulièrement à la Directrice générale Delphine Nève et à l'Échevin Michel Marenne pour leur disponibilité et la richesse de nos échanges.

Enfin, je tiens à remercier ma famille et mes amis pour leur support continu.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	8
---------------------	----------

Méthodologie	11
---------------------	-----------

PARTIE 1 : Analyse de Gouvy	14
------------------------------------	-----------

<i>Evolution historique</i>	<i>14</i>
-----------------------------	-----------

Approvisionnement en eau	14
--------------------------	----

Usage des sols	14
----------------	----

Échanges hydriques	15
--------------------	----

<i>Situation actuelle</i>	<i>18</i>
---------------------------	-----------

Infrastructures hydriques	18
---------------------------	----

Bassins versants	20
------------------	----

Usage des sols	22
----------------	----

Capacité hydrique des sols	24
----------------------------	----

Inondations	28
-------------	----

Échanges hydriques	28
--------------------	----

Des cas pratiques	32
-------------------	----

<i>Les enjeux</i>	<i>36</i>
-------------------	-----------

PARTIE 2 : Les pistes de solutions	38
---	-----------

<i>Éléments et domaines concernés</i>	<i>38</i>
---------------------------------------	-----------

Les sols et l'infiltration	38
----------------------------	----

Les cours d'eau et leur législation	40
-------------------------------------	----

Les forêts	41
------------	----

L'agriculture	42
---------------	----

La consommation en eau	43
------------------------	----

Le stockage et la récolte d'eau pluviale	44
--	----

<i>Ce qui a déjà été fait</i>	<i>46</i>
-------------------------------	-----------

Projets de références	46
-----------------------	----

<i>Stratégies</i>	<i>52</i>
-------------------	-----------

1) Productivité conservatrice	52
-------------------------------	----

2) Mixité raisonnée	52
---------------------	----

3) Plateau éponge	53
-------------------	----

4) Effet castor	53
-----------------	----

5) Écoulement retardé	53
-----------------------	----

6) Village absorbant	54
----------------------	----

PARTIE 3 : La mise en pratique	56
---------------------------------------	-----------

<i>Aménagements pilotes</i>	<i>56</i>
-----------------------------	-----------

Productivité conservatrice	56
----------------------------	----

Mixité raisonnée	58
------------------	----

Plateau éponge	60
----------------	----

Effet castor	62
--------------	----

Ecoulement retardé	64
--------------------	----

<i>Au fil de l'eau</i>	<i>66</i>
------------------------	-----------

<i>Cherain et la Maison de l'eau</i>	<i>68</i>
--------------------------------------	-----------

Le village absorbant	68
----------------------	----

Maison de l'eau	74
-----------------	----

<i>Et ensuite ?</i>	<i>76</i>
---------------------	-----------

<i>Conséquences pour les quatre cas</i>	<i>80</i>
---	-----------

Conclusion	83
-------------------	-----------

Bibliographie	85
----------------------	-----------

Introduction

En Belgique, le cycle naturel de l'eau est en danger. Les longues périodes de sécheresse sont de plus en plus fréquentes¹ et l'eau des sols est touchée par toutes formes de pollution diffuse.² De plus, la Belgique est le seul³ pays de l'Europe du Nord à se retrouver dans une situation de stress hydrique et le 18e pays mondial sur la liste des pays les plus en danger face au stress hydrique.⁴

Selon le centre d'information sur l'eau, le stress hydrique est une situation critique qui surgit lorsque les ressources en eau disponibles sont inférieures à la demande en eau, ou que leur qualité ne suffit pas.⁵

Ayant pourtant des ressources en eau abondantes sur le territoire comparé aux pays méditerranéens, la Belgique est vulnérable principalement à cause de la densité de sa population. On retrouve donc moins d'eau disponible par habitant que dans nos pays voisins. Pourtant, le Belge consomme moins que ses voisins néerlandais ou allemands par exemple.⁶

Il se trouve que l'équilibre entre les différents secteurs utilisant cette ressource en eau est assez différent en Belgique de dans le reste de l'Europe. En effet, la Belgique utilise seulement 10% de ses prélèvements pour la distribution publique, alors que la moyenne européenne se situe aux alentours de 20%. Plus de 85% de l'eau prélevée est utilisée pour l'industrie, dont majoritairement pour le refroidissement des centrales électriques, ce qui est bien plus élevé que la moyenne européenne.⁷

De plus, la densité géographique du pays ne joue pas non plus en sa faveur. Sa forte couverture des sols imperméabilisée crée une dynamique nationale qui tend vers l'évacuation des eaux pluviales. Ces eaux évacuées rejoignent les cours d'eau et finissent dans la mer. Cette tendance à drainer les eaux prohibe ou ralentit la recharge optimale de certaines nappes phréatiques, ce qui défavorise la résilience face aux sécheresses prolongées.

Dans cette recherche, une commune wallonne sert de cas d'étude afin de mettre en évidence des pistes de solutions face à ce problème de stress hydrique. On y retrouve notamment des enjeux similaires à ceux du territoire belge, à plus petite échelle.

¹ Thirel, Collet, Rousset, Delaigue, François, Gailhard, Le Lay, Perrin, Reverdy, Samacoits, Terrier, Vidal, Wagner, 2021

² SPW Environnement, DEMNA, DEE, 2021

³ Directorate-General for Environment, s.d.

⁴ Aqueduct, 2023

⁵ CIEAU, 2021

⁶ Garcia Quesada, Aubin, 2018

⁷ Aquawal, s.d.

Méthodologie

Ce travail de recherche aborde la question du stress hydrique en Ardenne luxembourgeoise, dans un contexte probable d'une augmentation des longs épisodes de sécheresse dans les années à venir due au dérèglement climatique. Pour ce faire, Gouvy, une commune située à l'est de la province du Luxembourg, sert d'échantillon d'étude. Elle subit notamment des conséquences problématiques dues à la sécheresse et elle est autonome dans sa gestion d'eau potable, ce qui en fait un terrain idéal pour étudier la question.

Par rapport aux sources d'informations mobilisées dans ce travail, les recherches théoriques sur les thématiques du stress hydrique et de l'Ardenne centrale ont formé une bonne base afin de cerner les enjeux de la question. Ces sources, physiques ou digitales, accompagnées d'entretiens avec notamment la directrice générale et l'échevin de la commune de Gouvy, certaines entreprises exploitatrices, ainsi que



Emplacement de Gouvy en Wallonie

des habitants et agriculteurs de la commune ont confirmé le fruit des recherches préalables et ont apporté ou éclairci certaines données indisponibles ou non-publiées.

Afin de travailler au mieux avec les données récoltées, plusieurs outils ont été employés.

La cartographie a évidemment été un outil primordial afin de pouvoir gérer, filtrer et représenter la multitude d'informations régionales.

Le travail cartographique fait usage d'un cadrage particulier délimité par deux entités. D'une part, les limites administratives communales sont primordiales, car elles rassemblent toutes les infrastructures employées par la commune dans sa gestion hydrique. D'une autre part, la délimitation par les bassins versants est également importante. Gouvy s'approvisionne notamment grâce à l'eau qui se précipite sur ses différents bassins versants.



- Relief
- Limite des bassins versants
- Limite communale de Gouvy

La coupe a également été un outil indispensable. Grâce à cette méthode, la compréhension de l'hydrogéologie, ainsi que les échanges hydriques entre les différents réseaux est rendue possible, même à travers plusieurs époques. Le cadrage utilisé est centré sur les terrains situés entre deux rivières, le Glain et l'Ourthe, car c'est principalement en amont que des modifications du territoire ont un impact élevé.

Les différentes analyses in situ de la commune ont permis une meilleure compréhension du site, mais ont également été à l'origine d'un véritable catalogue photographique de différentes thématiques liées à la question de l'eau à Gouvy.

Enfin, la maquette a permis de représenter des données territoriales, d'une part à une échelle compréhensible et d'une autre part avec une clarté difficile à atteindre par le biais des autres outils.

À la suite de la recherche et de la représentation, ce travail développe des pistes de solutions en lien avec les sols afin de retrouver ou d'améliorer les échanges hydriques du passé et du présent vers un cycle de l'eau plus durable dans le but, sur le long terme, de mieux pouvoir faire face à ces sécheresses prolongées.

PARTIE 1 : Analyse de Gouvy

Evolution historique

La Belgique n'a pas toujours été dans cette situation compliquée face au stress hydrique. On observe, grâce à des textes généralement décrivant les moissons, quelques périodes de sécheresse prolongées ou de fortes chaleurs. Les plus anciennes traces de ces événements remontent à 1540, 1624 et 1691.⁸ Cependant, ces sécheresses prolongées de parfois une demi-année impactaient l'agriculture, mais n'impactaient pas vraiment l'usage quotidien de la population. Cela est dû à plusieurs facteurs.

Approvisionnement en eau

Premièrement, il faut souligner que la consommation d'eau était fortement différente des temps présents. La consommation de bière étant une partie non négligeable de l'abreuvement de la population à l'époque. L'approvisionnement pur de l'eau se faisait néanmoins de 3 façons.⁹ D'une part, l'eau des sources et des ruisseaux était utilisée, car fort présente dans cette partie vallonnée de l'actuelle Ardenne belge et d'une qualité majoritairement suffisante. D'une autre part, en général sur les parties plus plates du pays, l'eau de surface était également captée. Enfin, une technique répandue dans tout le territoire actuellement belge était le puisage souterrain à l'aide de puits. Ce dernier était réputé pour sa qualité continue car il était moins affecté par les pollutions externes.¹⁰

Usage des sols

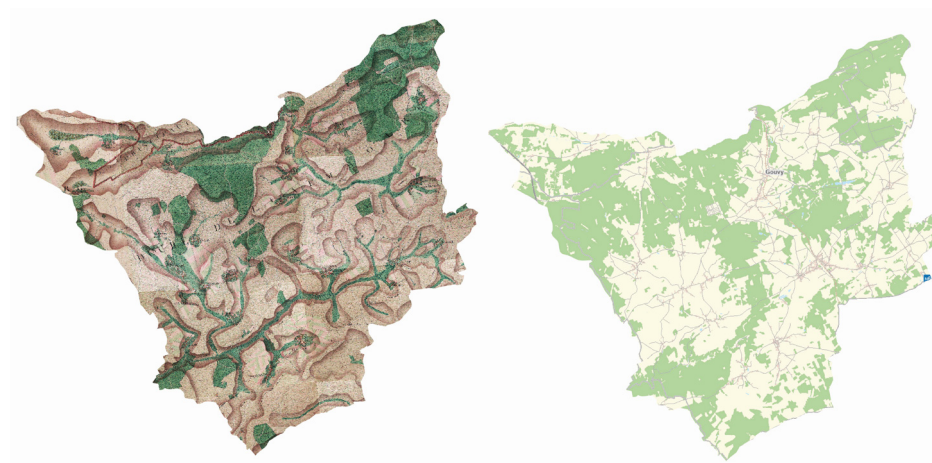
Il est sûr que l'exploitation des ressources hydriques à l'époque était moins importante qu'actuellement. Cela est dû au fait que nos industries, nos agricultures, nos agglomérations actuelles et notre densité de population sont plus énergivores en eau et plus présentes sur le territoire qu'à l'époque. Lorsqu'on observe l'usage des sols cartographié de l'année 1777, on remarque que les agglomérations

⁸ IRM, s.d.

⁹ Van Craenenbroeck, 1991

¹⁰ Gimpel, 1975 : 88-91

sont bien plus petites que celles actuelles et que seulement une petite partie des terres présentes est exploitée par l'agriculture. On remarque également un manque de forêts, comparé à la superficie boisée actuellement. Cela est apparemment principalement dû à la déforestation massive de la révolution industrielle du Moyen Âge. En effet, à partir du XIIe siècle, la population augmenta et les forêts furent massivement exploitées pour les constructions, les forges, les fours et pour donner place à de nouveaux terrains agricoles.¹¹



Cartes de Ferraris, 1770-1778

Fond de carte du SPW, 2019

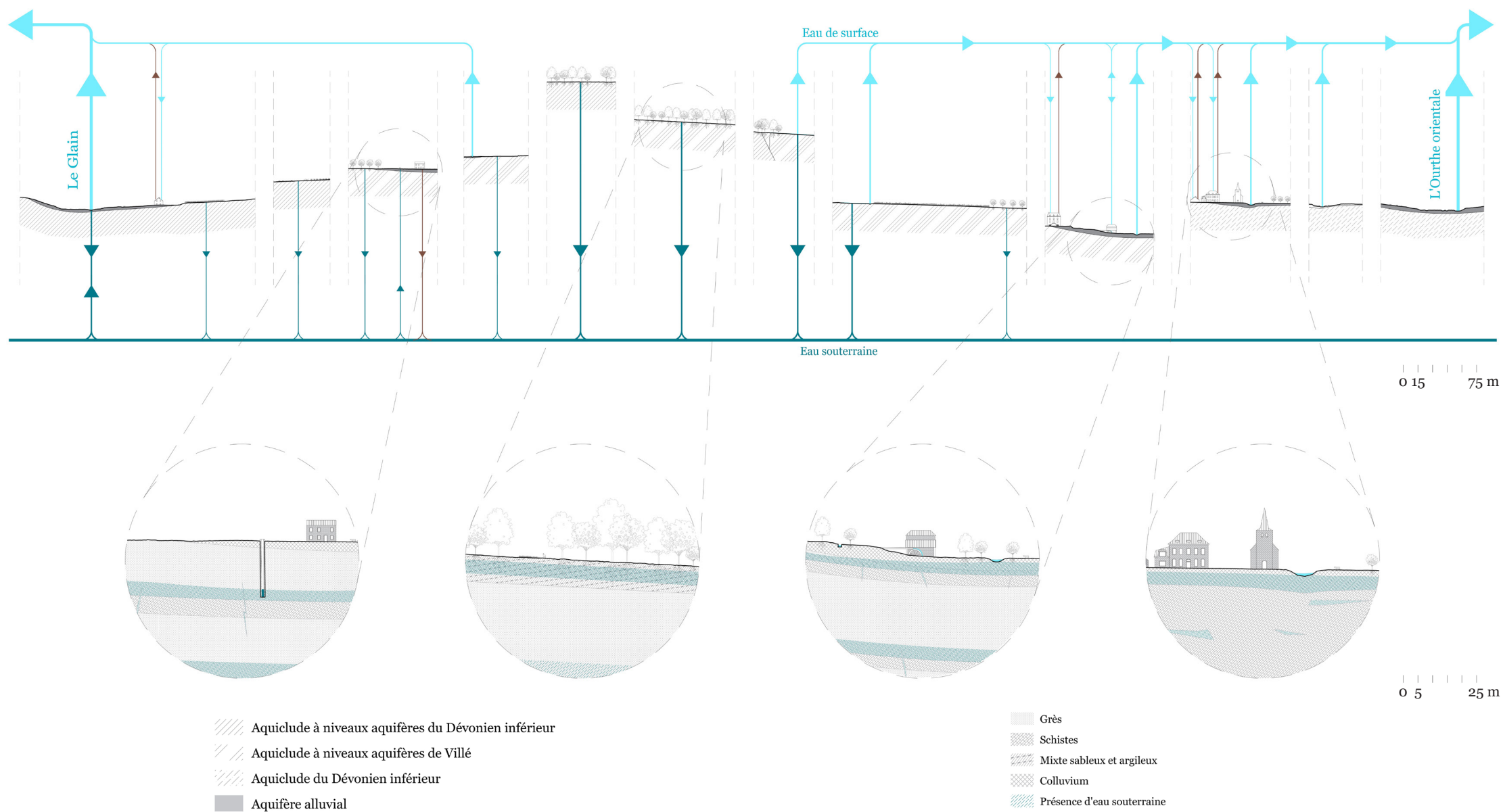
Ce qui est cependant intéressant à souligner est le fait que les forêts présentes sur le territoire sont des forêts de feuillus. Or les feuillus créent un sol qui aurait une capacité d'infiltration des eaux deux fois plus élevée que par les résineux¹², aujourd'hui en grande majorité présent sur le territoire forestier de Gouvy.

Échanges hydriques

En 1777, on retrouve donc un bon équilibre entre le besoin en eau de la population et les ressources hydriques disponibles. L'eau est captée en surface et dans les quelques puits sur le territoire qui s'approvisionnent dans la nappe. Cette nappe, peu exploitée se remplit par infiltration grâce à un sol de feuillus, de prairie ou d'agriculture non-intensive.

¹¹ Gimpel, 1975 : 79-83

¹² Wang, Zhang, Li, et al, 2009



En cas de sécheresse prolongée, quelques sources ou cours d'eau peuvent s'assécher, mais l'approvisionnement est toujours satisfait par les puits et les sources fonctionnelles. L'équilibre entre le besoin et la disponibilité de la ressource est respecté.

Situation actuelle

De nos jours, dans la province de Gouvy, on retrouve ce problème de stress hydrique. Récemment, notamment en 2018, 2020, 2022 et 2023, cette commune a dû imposer des restrictions de consommation d'eau de distribution dues à des épisodes de sécheresse prolongés. Gouvy est productrice et distributrice indépendante de son eau potable. C'est-à-dire que la Société Wallonne des Eaux (SWDE) n'y assure pas la distribution.¹³ L'eau consommée dans cette commune provient donc uniquement de Gouvy et des bassins versants sur le territoire communal.

Infrastructures hydriques

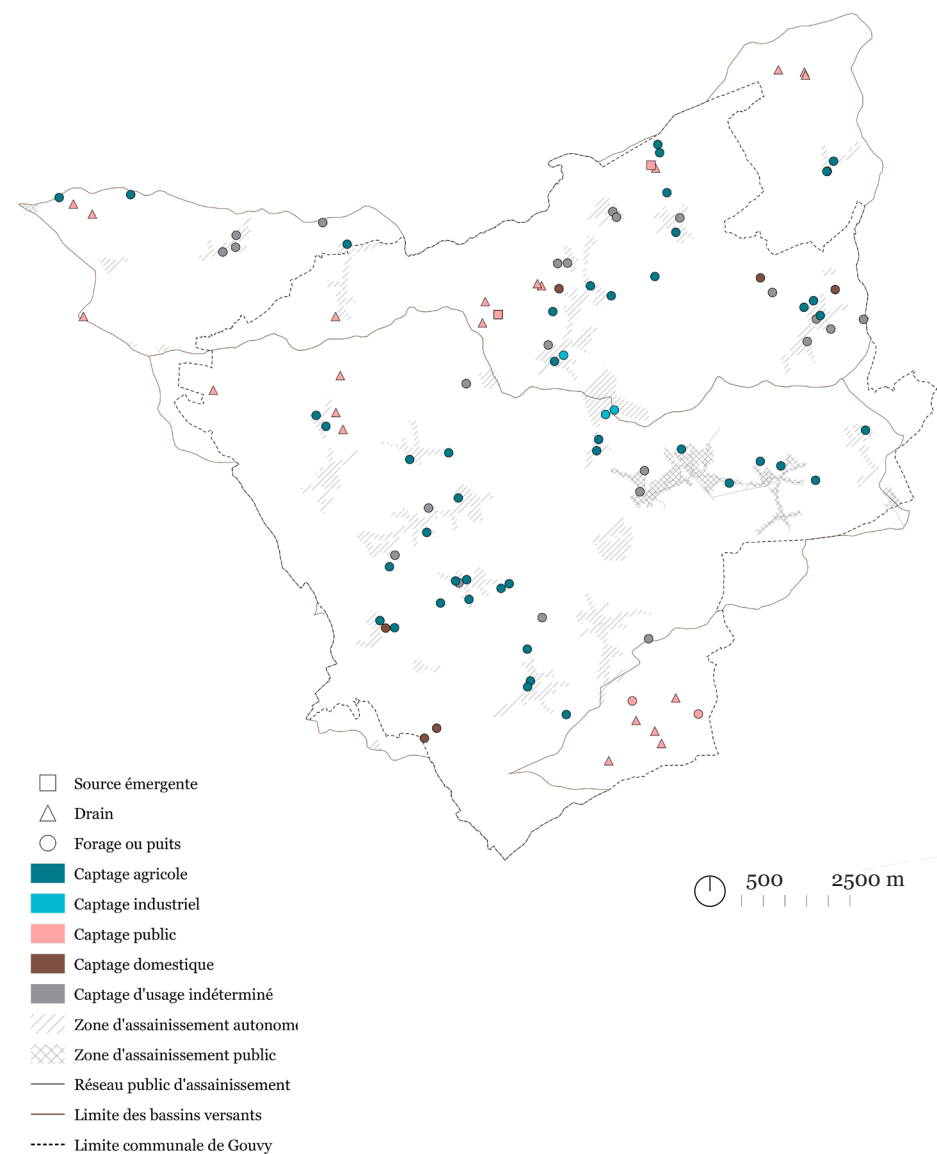
Depuis 1777, les infrastructures hydriques présentes sur le territoire ont évidemment fort évolué. En ce qui concerne l'approvisionnement en eau potable, on retrouve plusieurs sortes de captages.

Le réseau de distribution est alimenté par les captages communaux. Ceux-ci récupèrent les eaux de surface (à moins de 5m de profondeur) de manières variées. Le type de captage public le plus courant dans cette commune est le drain. Il s'agit d'une méthode de récolte gravitaire où un tube perforé est placé sous la couverture du sol afin de récolter les eaux souterraines de la couche de sol superficielle. Les superficies captées par ces drains sont protégées contre une exposition directe à la pollution. Cette technique est adaptée au sous-sol imperméable ou partiellement perméable de Gouvy. On retrouve également deux captages de source à l'émergence. Ceux-ci récoltent l'eau en un point précis où l'eau émerge, contrairement aux drains. Le dernier type de captage public présent est le puits foré. Il y en a un seul qui est exploité par la commune dans le sud du territoire. Un second puits foré communal est exploité uniquement en cas de forte sécheresse. La commune affirme que tous ces captages publics s'approvisionnent donc presque exclusivement d'eau souterraine superficielle, ce qui veut dire que les nappes phréatiques souterraines plus profondes ne sont quasiment pas exploitées par la commune.

Ces nappes sont par contre exploitées par les captages privés. Parmi ces derniers, on retrouve les captages à usages agricoles, qui servent principalement à abreuver le bétail et à laver le matériel agricole. Il

¹³ SWDE, 2020

y a également quelques captages industriels qui sont utilisés pour brasser de la bière et laver les vidanges de la brasserie Lupulus, ainsi que pour créer de la vapeur pour une industrie dans le domaine du bois. Enfin, certains captages privés ont un usage résidentiel. Tous ces captages privés sont des puits forés. Ils font en moyenne environ 50m de profondeur et puisent l'eau des nappes phréatiques plus profondes.



Il est donc intéressant de souligner le fait que les captages privés et les captages publics ne s'approvisionnent pas sur le même type de réserve d'eau.

Comme autre infrastructure hydrique actuelle, on retrouve les méthodes d'assainissement des eaux usées. Deux cas différents sont présents dans la commune. On retrouve d'une part l'assainissement collectif public, présent dans deux villages et desservis par une station d'épuration. D'une autre part, les bâtiments hors de cette zone se situent dans une zone d'épuration individuelle. C'est-à-dire que chacun doit traiter ses eaux usées de son côté, sans station d'épuration publique. Cela est intéressant dans le cadre de ce travail, car par déduction, la majorité de l'eau usée située hors de la zone d'assainissement public est infiltrée sur place. Nous retrouvons donc une sorte de restitution des eaux vers le sol dans la majorité des villages et hameaux, contrairement à la zone d'assainissement public où l'eau est rejetée dans un cours d'eau après épuration.

Bassins versants

Toutes ces infrastructures sont situées dans plusieurs bassins versants. On retrouve dans cette commune quatre bassins versants, donc deux principaux. Dans celui le plus au nord émergent les sources du Glain (également appelée la Salm). Dans le bassin versant central, comprenant la majorité du territoire de Gouvy, sont situées les émergences de l'Ourthe Orientale. Les captages d'eau situés dans ces deux bassins versants alimentent donc la majorité du territoire communal.



— Relief
— Limite des bassins versants
----- Limite communale de Gouvy

⊙ 500 2500 m

Usage des sols

La surface des sols, qui jouent un rôle crucial dans le cycle de l'eau, ont également bien changé depuis 1777. À Gouvy, on retrouve plusieurs types de couverture des sols répertoriées en 2017 par Agora :¹⁴

48,50% du territoire est agricole

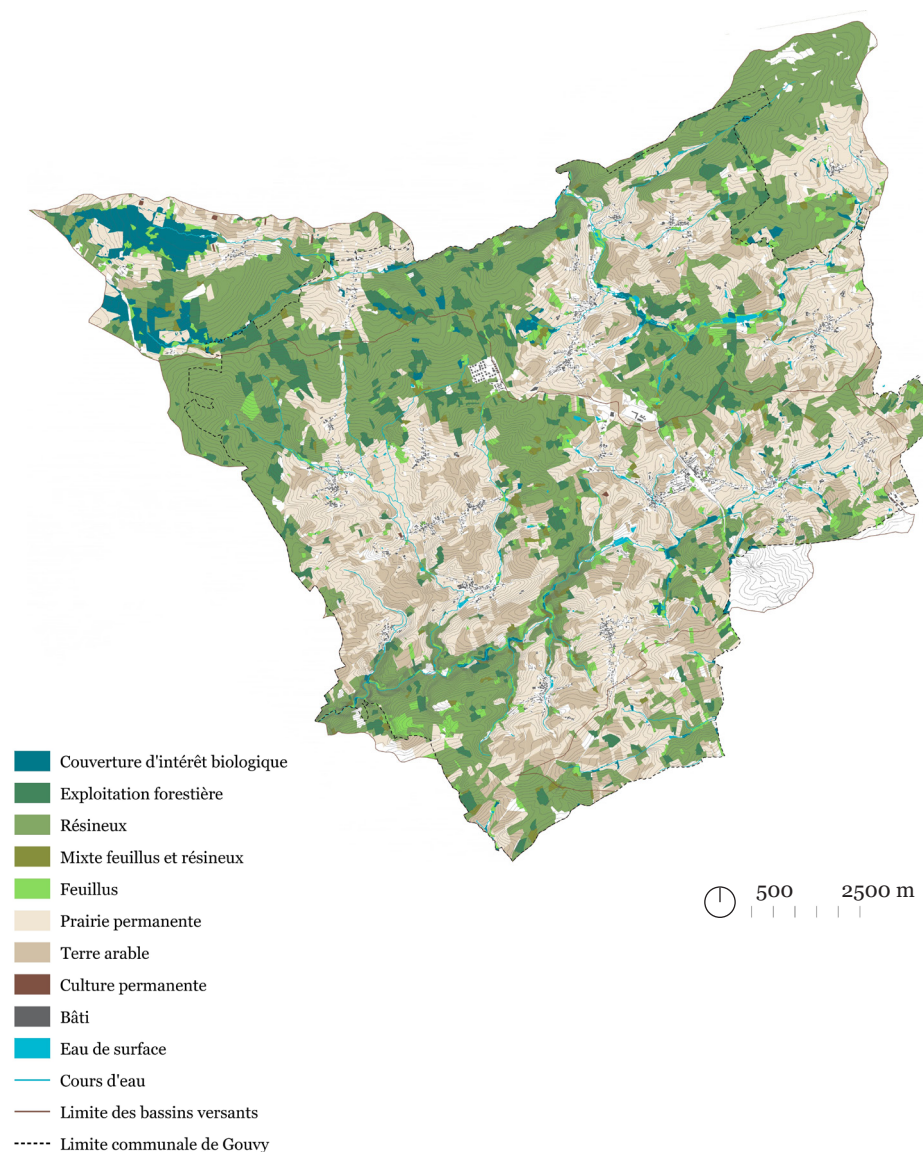
42,53% du territoire est forestier

5,33% du territoire est résidentiel

Le reste du territoire se répartit entre les activités économiques, les loisirs, les services publics, etc.

Le territoire agricole peut être subdivisé en plusieurs catégories. En 2010, 81,3% du territoire agricole était constitué de terres toujours en herbe et environ 18,7% était constitué de terres arables¹⁵. Dans les terres arables, on prend en compte les terres cultivées et les jachères. La quasi-totalité de ces terres sont dominées par le fourrage et la culture de céréales pour le grain. On remarque que la majeure partie de l'agriculture est tournée vers l'élevage.

Le territoire forestier est quant à lui réparti entre environ 89% de résineux et environ 9% de feuillus selon la même étude de 2017. Les 2% restants correspondent aux étendues forestières non-productives. Les volontés de l'administration communale en 2017 d'atteindre les 20% de feuillus ont sans doute fait évoluer la répartition d'aujourd'hui.



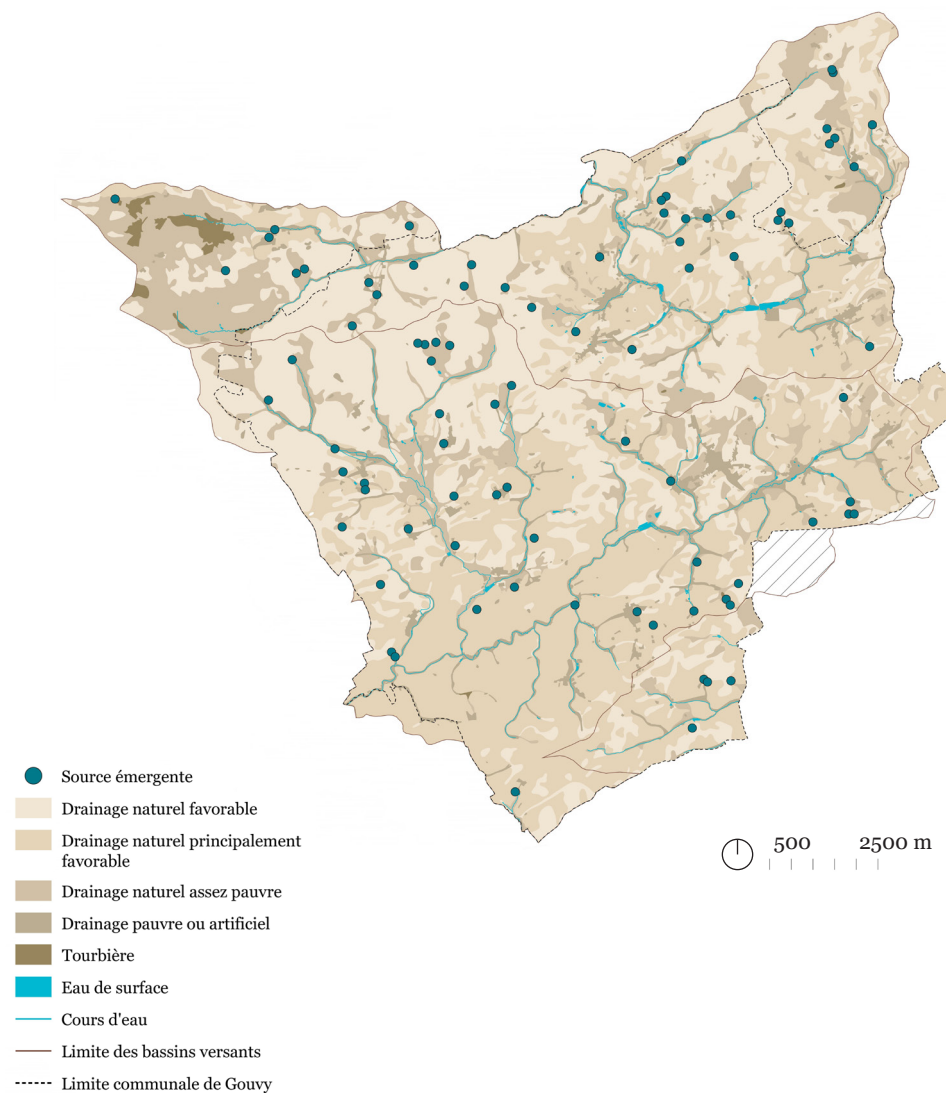
¹⁴ Agora, 2017

¹⁵ « Les terres cultivées destinées à la production de cultures ou les superficies disponibles pour la production de cultures mais qui sont en jachère, que ces terres se trouvent ou non sous serres ou sous protection fixe ou mobile. » Portail de l'agriculture wallonne, 2025

Capacité hydrique des sols

Afin de comprendre les capacités hydriques de ces sols, il faut premièrement s'intéresser à la couche supérieure de ceux-ci. La capacité de drainage naturel des sols est un facteur important pour savoir si la couche supérieure du sol peut offrir une bonne infiltration vers les sous-sols. Il y a différents facteurs qui rendent la capacité de drainage d'un sol favorable ou pauvre.¹⁶

- La profondeur de la nappe phréatique par rapport au niveau de la surface
- La perméabilité du sol
- La perméabilité des couches plus profondes
- La profondeur de la couche de sol meuble
- La situation topographique (la pente)



¹⁶ Accord-cadre de recherches et vulgarisation forestières, s.d.

Ensuite, il faut également observer les sous-sols présents sur le territoire. Connaître le type de sous-sol permettra d'estimer leurs caractéristiques dans un contexte d'infiltration jusqu'aux nappes phréatiques plus profondes.

On retrouve sur le territoire étudié 7 types de sous-sols en plus de l'aquifère alluvial. Cependant, quatre d'entre eux se situent sous une petite partie du territoire déjà optimale d'un point de vue hydrique. Il s'agit de la partie nord-ouest du terrain d'étude. On y retrouve notamment la partie est du plateau des Tailles, qui est un territoire engorgé de tourbières. Les trois types de sous-sols restants, en plus de l'aquifère alluvial, occupent une superficie bien plus importante sur le territoire étudié. Voici leurs caractéristiques respectives¹⁷ :

- Aquiclude¹⁸ à niveaux aquifères¹⁹ du Dévonien inférieur

La couche supérieure du sol est constituée de matériaux argilo-sableux avec des débris de roche sur environ 14m de profondeur. Ce sol a une faible capacité d'emménagement. C'est-à-dire que l'eau y est rapidement drainée de manière gravitaire.²⁰ Ensuite, on retrouve une couche de grès et de quartzites fissurés jusqu'à au moins 41m de profondeur. Cette couche permet une infiltration lente vers les nappes en profondeur. L'ensemble de ce sous-sol est optimal pour les puits. Cela est dû à la présence d'une nappe dans la couche supérieure et de nappes plus profondes dans la couche de grès et de quartzites.

- Aquiclude à niveaux aquifères de Villé

Ce type de sous-sol offre un potentiel d'emménagement un peu plus élevé que le sous-sol précédent dû à ses teneurs carbonatées. Il est composé d'une variation latérale de faciès schisteux à gréseux. Les nappes supérieures, situées dans le colluvium²¹, s'écoulent

¹⁷ Bouezmarni, M., Debbaut, 2013

¹⁸ « Couche ou massif de roches saturées de très faible conductivité hydraulique et dans lequel on ne peut extraire économiquement des quantités d'eau appréciables. » UNESCO - OMM, 1992

¹⁹ « Formation perméable contenant de l'eau en quantités exploitables. » UNESCO - OMM, 1992

²⁰ Le site officiel de l'environnement en Wallonie, s.d.

²¹ « Dépôt mis en place au pied d'un versant directement dominant. » Larousse, s.d.

gravitairement vers les dépressions, mais on retrouve également une infiltration lente vers les nappes en profondeurs grâce au grès.

- Aquiclude du Dévonien inférieur

Ce type de sous-sol-ci comporte beaucoup moins de capacités à remplir les nappes phréatiques plus profondes. Cela est dû à sa composition de schistes phylladeux compacts. Malgré tout, de rares bancs gréseux et les failles permettent potentiellement de contenir de faibles ressources hydriques. Cela crée quelques nappes superposées, mais non connectées. Au-dessus de cette couche sous-terrainne, on retrouve un colluvium épais d'à peu près 7 m.



- Aquifère alluvial

Cette couche de sol située dans le bas des vallées est constituée de dépôt argileux, sableux et graveleux dû à l'érosion. Elles ne constituent pas de réserves d'eau souterraines appréciables.

On remarque donc que sur ces trois types de sous-sols, deux permettent un remplissage lent des nappes phréatiques de profondeur, alors qu'un est quasiment imperméable.

Inondations

Il est difficile d'aborder le sujet de l'eau et des sols sans parler des inondations. Gouvvy a relativement peu souffert de ce phénomène mise à part en juillet 2021.²² Sa situation d'amont comparée aux autres communes lui est tout à fait favorable. Cependant, la manière dont la commune gère ses ruissellements aura un impact sur les potentielles inondations des communes en aval.

Échanges hydriques

- Changements avec le passé

La situation actuelle a fortement modifié les différents échanges hydriques qu'on pouvait observer en 1777. Premièrement, on retrouve deux réseaux en plus de l'eau de surface et de l'eau souterraine. Ce sont le réseau de distribution public et le réseau d'assainissement public, qui, comme mentionné ci-dessus, n'est que d'application pour deux des 23 villages de la commune. Deuxièmement, les usages des sols ont également fort évolué, ce qui se répercute fort sur les échanges hydriques. Enfin, l'exploitation de la ressource s'est multipliée.

On retrouve sur la coupe ci-après, qui relie le Glain et l'Ourthe, une multitude d'éléments importants dans la compréhension des échanges hydriques de cette commune. Une nouveauté par rapport à 1777 sont les captages publics sous forme de drains. Ils récupèrent l'eau située dans la couche superficielle des sols et servent à approvisionner le réseau de distribution public. Les autres moyens d'approvisionnement de l'époque sont toujours d'actualité, bien que

²² SPW, 2026

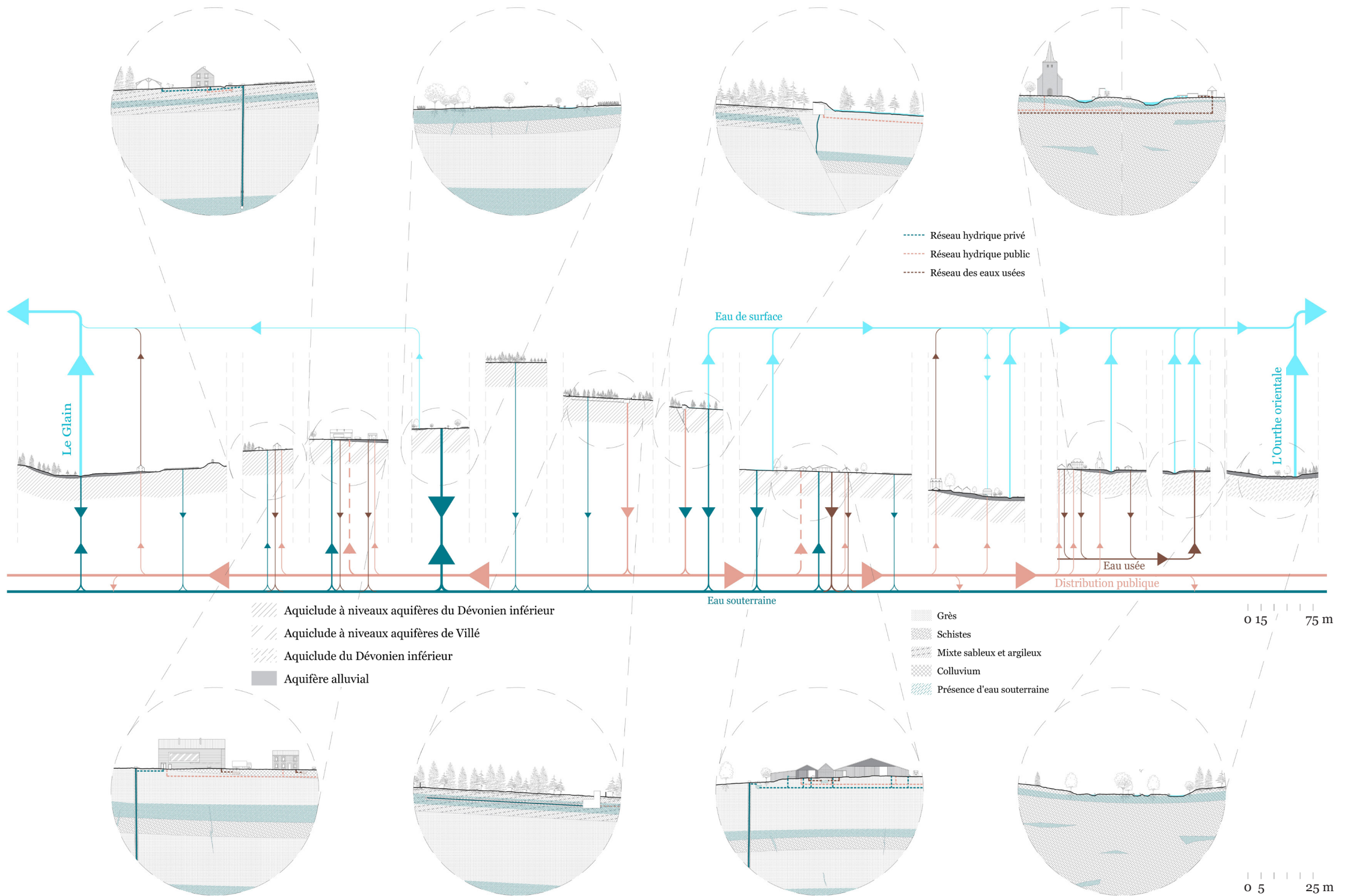
modernisés. À la place des quelques puits, on retrouve aujourd'hui une multitude de captages privés, étendus sur tout le territoire. Ils desservent l'agriculture, les industries et quelques habitations. Ces types de forages sont la source d'une grande exploitation de la nappe phréatique. Comme ordre de grandeur, le forage de la brasserie Lupulus a un objectif de 60 litres par minutes à capter et un élevage d'une trentaine de bovins consommera environ 3 000 litres par jour²³. On retrouve également deux captages à la source émergente qui ont un usage public. Enfin, la dernière technique d'approvisionnement qui a très récemment été réintroduite est le captage au cours d'eau. Avec l'accord de la région, la commune a installé quelques pompes ou moyens de récolte gravitaire afin que les agriculteurs et la population puissent s'y servir.

Lorsqu'on observe ce qui est restitué en eau aux sols, on remarque une nouveauté qui fait la différence. Les réserves naturelles jouent un rôle très positif dans la restitution des eaux vers les sols. L'eau y est ralentie, retenue, infiltrée. Ces réserves sont de véritables éponges hydriques. C'est-à-dire qu'elles peuvent emmagasiner une bonne quantité d'eau lors des périodes humides et qu'elles restituent progressivement leurs réserves lors des périodes plus sèches. Mis à part ces réserves, on retrouve les forêts, qui sont pour rappel aujourd'hui presque exclusivement des résineux, les terrains agricoles et les rivières. Les terrains agricoles ont un coefficient de ruissellement assez important par manque d'obstacles, et les rivières restituent l'eau dans les nappes lorsqu'elles en ont le moins besoin, en période de crues.

La résultante fait qu'actuellement, en période de sécheresse prolongée, la nappe se vide et met longtemps à se remplir dû à la constitution des sous-sols. Parfois même, les citoyens de la commune subissent des restrictions de consommation alors qu'il pleut depuis plusieurs semaines, comme en 2023 par exemple.²⁴

²³ Le Gall, 2022

²⁴ Agence Belga, 2023

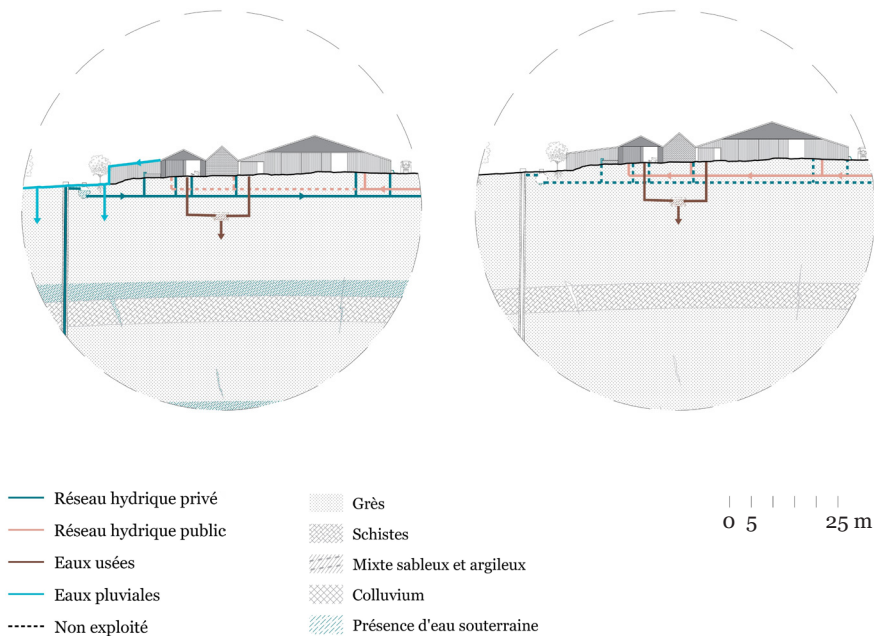


Des cas pratiques

On peut distinguer des cas pratiques de problèmes chez plusieurs des fonctions principales du territoire dûs à ces longues périodes de sécheresse.

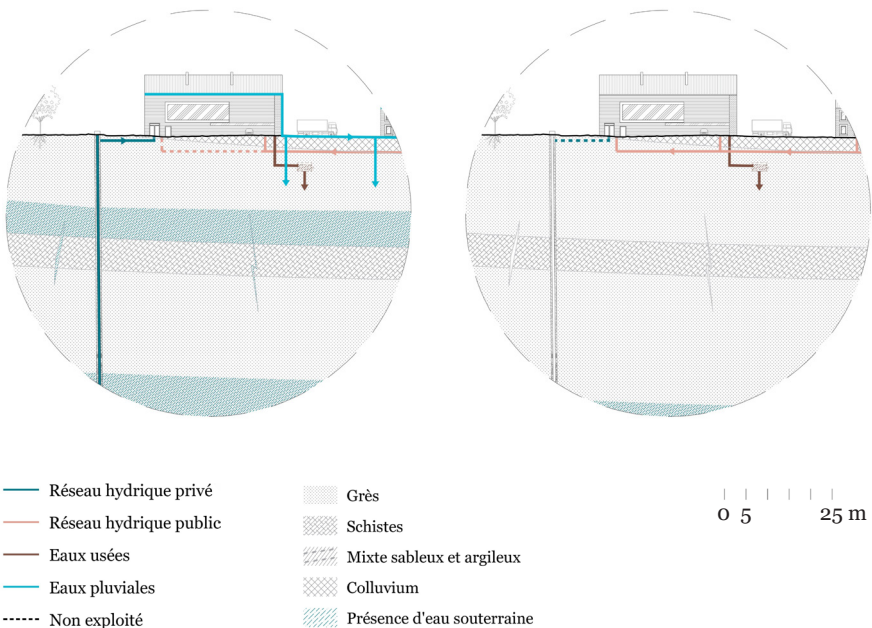
- Le cas de l'agriculteur

Un éleveur de bovins a besoin d'un approvisionnement en eau quotidien. L'abreuvement du bétail et le lavage de son matériel sont ses consommations principales. Comme mentionné ci-dessus, on estime qu'un bovin consomme entre 50 et 150 litres d'eau par jour. En temps normal, le forage agricole d'une cinquantaine de mètres de profondeur permet à l'éleveur de subvenir à ses besoins. Cependant, s'il fait très sec depuis plusieurs mois et que son puits ne fournit plus d'eau, il devra se brancher sur le réseau de distribution public. Cela lui permettra de quotidiennement remplir ses citernes et d'aller alimenter les abreuvoirs. Il utilisera également l'eau du réseau pour laver son matériel. Cela engendrera des frais de consommation de l'eau publique.



- Le cas de la brasserie

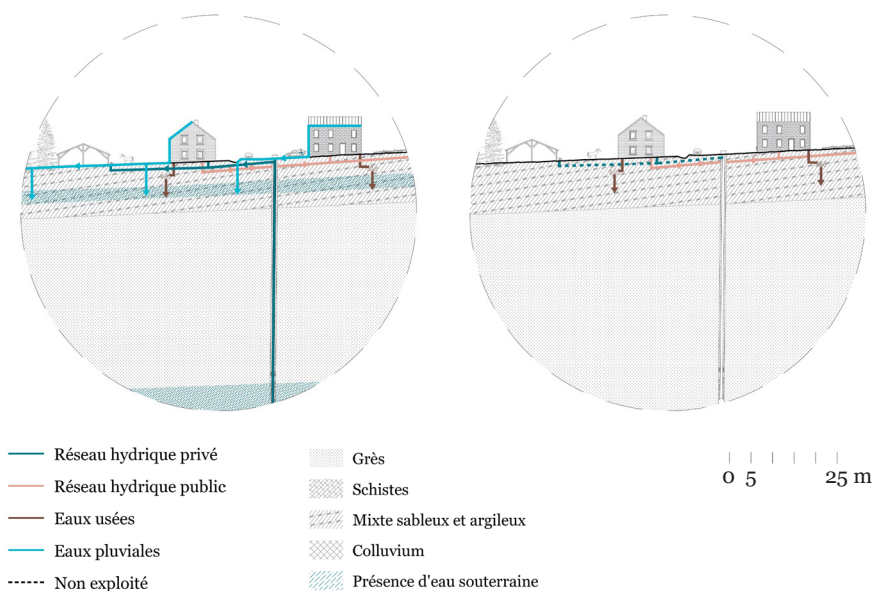
La brasserie Lupulus détient deux des trois industries dans la commune s'approvisionnant avec des forages privés. La brasserie utilise son forage pour l'acquisition de son intrant principal, l'eau, et le centre de nettoyage utilise son forage pour nettoyer les vidanges. Rien que pour la brasserie, le captage vise un approvisionnement de 60 litres par minute. Les deux forages pompent suffisamment d'eau en temps normal pour subvenir aux besoins de Lupulus. La brasserie potabilise l'eau en temps normal à l'aide d'un filtre. Cependant, en cas de sécheresse prolongée, la nappe n'est pas assez ravitaillée et le niveau d'eau descend. Lorsque le niveau de la nappe est trop bas, des boues sont aspirées. Elles salissent le filtre et obstruent le captage. Les deux sites de Lupulus doivent donc également se brancher sur le réseau public afin de continuer leurs activités. Cela engendre donc également des frais de consommation de l'eau publique, mais également des frais d'entretien et de nettoyage du filtre et des captages.



- Le cas des résidents

Les résidents ont besoin d'un volume moyen d'environ 200 litres par jour en moyenne par ménage.²⁵ Ceux qui s'approvisionnent par forage subissent le même sort que les agriculteurs et les industries. Cependant, ils sont également soumis aux restrictions de consommation imposées par la commune lors des cas problématiques de sécheresse. En 2023 par exemple, les restrictions ont été d'application sur plusieurs semaines sous forme d'interdictions d'usages. Étant donné que les arrêtés de police sont archivés lorsqu'ils ne sont plus d'actualité, voici encore une trace disponible dans les médias des différentes restrictions :

« Arrosage des cours, pelouses, jardins, pistes équestres et zones de manœuvre de véhicules ; le nettoyage des terrasses, trottoirs, sentiers, rues et rigoles ; le remplissage des piscines autres que les installations d'intérêt collectif ; l'arrosage des bâtiments, sauf s'il est effectué dans le cadre de travaux rendant cette opération indispensable ; le nettoyage des véhicules en général, sauf s'il est effectué par une entreprise professionnelle de nettoyage de véhicules ; le stockage et remplissage de citerne ; l'arrosage des terrains de sports,... »²⁶

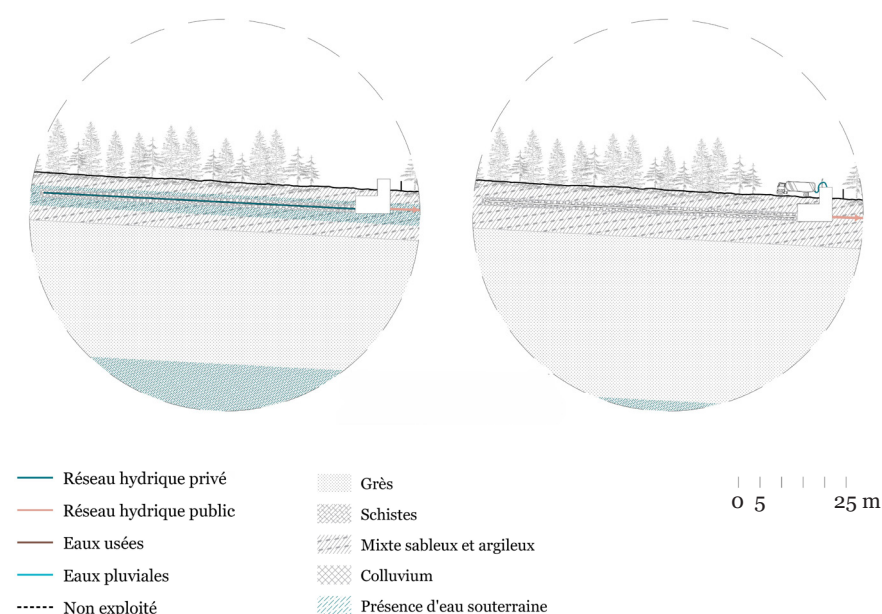


²⁵ Prevedello, Kryvobokov, Lemaire, Pradella, 2015

²⁶ Le soir, 2023

- Le cas de l'administration communale

Comme mentionné, l'administration communale gère son réseau de distribution de manière individuelle. Elle capte, purifie, stocke et distribue l'eau dans toute la commune. Dans le cas de sécheresses prolongées la commune a connu des difficultés importantes. Premièrement, les nappes en superficie sont bien moins remplies qu'en temps normal. Les drains récoltent donc bien moins d'eau et les réservoirs se vident progressivement. La demande augmente après quelque temps, car beaucoup d'agriculteurs et quelques industries commencent également à s'approvisionner sur le réseau public. De plus, les fuites présentes dans le réseau de distribution n'améliorent pas la situation. La commune impose donc des restrictions de consommation à sa population. Bien que la commune soit plus résiliente face à la sécheresse actuellement cela n'a pas toujours été le cas. En 2019 par exemple, les restrictions imposées n'ont pas suffi. Il a rapidement fallu mettre en place un système d'approvisionnement par camion citernes. Ces camions allaient chercher de l'eau dans les communes adjacentes, reliées au réseau de la SWDE, pour ensuite revenir à Gouvy et remplir les différents réservoirs. Ce type de démarche a eu un coût financier énorme (de l'ordre de 90.000 à 100.000 euros) pour la commune de Gouvy.



Depuis, heureusement, afin de pouvoir s’approvisionner en cas de nécessité absolue, la commune a investi massivement dans le réseau hydrique. Une liaison a été mise en place avec le réseau de la commune de Vielsalm, qui se situe sur le réseau de la SWDE. Les fuites du réseau de distribution ont été réduites à 10% à la place de 50% en 2019. Des liaisons intracommunales ont également été effectuées afin de pouvoir dépanner une partie du territoire dans le besoin, par des captages distancés toujours bien opérationnels. De plus, un cadastre de l’eau (une cartographie précise des infrastructures hydriques) est en cours de création afin de pouvoir résoudre les futurs problèmes de manière efficace. Un principe de réservoirs a également été imposé par le service urbanisme aux nouvelles constructions.²⁷

Les enjeux

Face à ces différents cas représentant bien la situation existante, l’enjeu principal identifié est la quantité d’eau présente dans la nappe. En jouant sur la prolongation du remplissage progressif et continu de la nappe phréatique, ainsi que sur l’intensité d’exploitation de celle-ci, la situation devrait s’améliorer. Cela permettrait d’éviter ou de retarder le changement d’approvisionnement en eau des agriculteurs et des industries, et de soulager le réseau public en période critique.

²⁷ Michel Marenne, 2026

PARTIE 2 : Les pistes de solutions

Éléments et domaines concernés

Afin de trouver des pistes de solution, voici l'état de l'art des éléments et des domaines concernés qui pourraient changer la situation pour le mieux.

Les sols et l'infiltration

Les sols jouent un rôle crucial en ce qui concerne l'approvisionnement en eau de la nappe phréatique. La capacité de drainage, ainsi que les sous-sols ont déjà été abordés ci-dessus, cependant, voici les éléments détaillés des facteurs qui influencent l'infiltration dans les sols selon « La physique du sol ».²⁸

- Fraction du sol :

La fraction du sol joue un rôle énorme sur la capacité et la vitesse d'infiltration des eaux. Il s'agit en fait de la taille des particules primaires du sol. Ainsi, un sol argileux ($<2\ \mu\text{m}$) laissera infiltrer l'eau bien plus lentement qu'un sol limoneux ($2\text{-}50\ \mu\text{m}$), qui à son tour a une vitesse d'infiltration moins rapide qu'un sol sableux ($250\text{-}500\ \mu\text{m}$).

- Structure du sol

La structure du sol joue également un rôle important dans l'infiltration et le drainage des sols. Elle est l'ensemble des liaisons entre les particules organiques et minérales. Ces arrangements spatiaux forment des agrégats. La répartition de ces agrégats dans le sol détermine la place qu'il y a pour le mouvement de l'eau, de l'air, des racines et des animaux.

- Teneur en eau et en air

La teneur en eau et en air d'un sol détermine la place restante pour accueillir de l'eau supplémentaire. Étant donné que l'air et l'eau occupent les mêmes espaces dans les sols, notamment les pores, au plus il y a de l'air, au plus le sol peut encore emmagasiner de l'eau et inversement. Cependant, un sol sain comporte un équilibre entre

les deux types de teneurs. Trop peu de teneur en eau crée un sol sec, peut-être malsain si la durée est longue, mais une teneur en eau trop élevée crée un sol saturé, qui perd sa capacité d'emmagasinement.

- Teneur en matières organiques

La présence de matière organique impacte également la capacité d'infiltration des sols. On peut déterminer la teneur en matière organique en observant la teneur en carbone d'un sol. Un sol contenant peu de matières organiques aura, entre autres, une structure de sol moins aérée, plus susceptible à la battance et à la compaction, et pourra donc moins infiltrer ou retenir l'eau. Ce problème concerne principalement les terrains agricoles.

- Compaction et battance des sols

Dans la même logique, l'effet de compaction vient jouer sur les pores présents dans le sol. Lorsqu'un sol est compacté, la taille des pores diminue. Il y a donc moins de place pour l'air, l'eau, les racines, etc. On parle de compaction lorsqu'un sol non saturé en eau est compressé. Lorsque le sol est saturé de base, on parle alors de consolidation. On parle de battance lorsque le sol est compressé par les gouttes de pluie, créant ainsi une croûte compacte superficielle. Cet effet joue également un rôle crucial dans l'infiltration, car un sol compacté fera ruisseler l'eau à la place de l'infiltrer.

- Imperméabilisation

L'imperméabilisation des sols joue également un rôle important. Un sol imperméable est dû à l'artificialisation de ce sol. On entend par artificialisation « le fait de soustraire des surfaces de leur état naturel, forestier ou agricole, qu'elles soient ensuite bâties ou non et revêtues ou non ».²⁹ On retrouve donc un sol sans infiltration pluviale et sans fonction biologique. Cela cause une perte de qualité énorme du sol, qui lui fait également perdre ses fonctions, mis à part sa fonction structurelle. Ces pertes sont irréversibles pendant plusieurs générations.

²⁸ Brown, Biswas; Caron, Dyck, Si, s.d.

²⁹ SPW Environnement, DEMNA, DEE, 2021

- Ruissellement

« Le coefficient de ruissellement détermine la fraction de la précipitation qui va ruisseler sur le sol ».³⁰ Les facteurs qui influencent le ruissellement sont la nature de la superficie du sol, la pente de la surface, la teneur en eau initiale du sol, ainsi que l'intensité et la durée de la précipitation. De ce fait, la présence d'obstacles sur la surface peut perturber ce ruissellement et devenir des causes de rétention. Il est également important de mentionner que l'usage du sol où arrive l'origine pluviale du ruissellement détermine son degré de pollution et sa nécessité d'un dispositif traitant.

Le ruissellement est la source principale de la perte de l'eau. Ainsi, lutter contre le principe de ruissellement permet d'atténuer l'évacuation de cette ressource vers les cours d'eau.

Les cours d'eau et leur législation

Le territoire étudié ne comporte pas de cours d'eau navigable. Tous les cours d'eau discutés lors de ce travail sont donc des cours d'eau non navigables. Le code de l'eau définit le cours d'eau comme étant la « surface du territoire qui est occupée par des eaux naturelles s'écoulant de façon continue ou intermittente dans le lit mineur, à l'exclusion des fossés d'écoulement des eaux de ruissellement ou de drainage ». Le lit mineur étant la « surface du territoire, artificialisée ou non, occupée par les plus hautes eaux d'un cours d'eau avant débordement, comprenant le chenal ordinaire d'écoulement et les berges jusqu'à la crête de berge ».³¹

Il est interdit pour un citoyen d'obstruer ou de modifier l'écoulement d'un cours d'eau ou de ses berges. Cependant, cela est possible pour le gestionnaire du cours d'eau disposant des autorisations nécessaires du domaine.³² Il y a trois types de gestionnaires différents pour trois catégories de cours d'eau différents. Les ruisseaux de première catégorie sont peu présents sur le territoire étudié. La province est gestionnaire des cours d'eau de seconde catégorie et la commune est gestionnaire des cours d'eau de 3e catégorie.³³ Enfin, il est

³⁰ Groupe transversal Inondations, 2023

³¹ Wallex, s.d.

³² Article D.40. du Code de l'eau

³³ Article D.35. du Code de l'eau

important également de mentionner le principe du débit réservé. Il décrit que toute installation ou construction dans le lit mineur d'un cours d'eau doit laisser la possibilité aux poissons et aux espèces piscicoles mentionnées dans le décret du 04.10.2018 de circuler, et doit respecter un certain régime hydraulique par rapport au débit moyen de la zone concernée.³⁴

La qualité de l'eau

À Gouvvy la qualité de l'eau des cours d'eau est assez bonne, mis à part à quelques endroits où elle est trop acide.³⁵ Cette acidité peut venir de la pollution atmosphérique causant des pluies acides, mais peut également être causée par le type de sol et de végétation. Cependant, les usages peuvent également avoir un impact direct sur l'acidification des cours d'eau, tels que les engrais azotés, les rejets urbains, ou les coupes à blanc des forêts.³⁶

Les forêts

Les forêts ont beaucoup de fonctions d'un point de vue territorial. En plus de la dimension économique liée à la production de bois et de sa dimension culturelle avec ses activités récréatives, la forêt joue un rôle environnemental très important. On retrouve notamment la biodiversité forestière, le cycle du carbone, la protection des sols et bien sûr également son rôle hydrique grâce à son sol. Entre 2015 et 2019, les terrains forestiers avaient une teneur en carbone généralement au-dessus de 40 g C/kg.

Sur le territoire étudié, la grande majorité des bois présents sont des sylvicultures de résineux appréciés pour leur temps de croissance plus rapide que les feuillus. Elles sont souvent exploitées de manière intensive, c'est-à-dire que les parcelles sont plantées à un moment précis et récoltées à un moment précis également à l'aide d'engins lourds. Ces coupes soudaines sont néfastes pour la structure des sols et pour la biodiversité. Il existe cependant la sylviculture mélangée. Le principe est d'y faire pousser une multitude d'espèces diversifiées et d'exploiter les arbres considérés comme murs le temps venu. Étant donné que les différentes espèces ne poussent pas à la même vitesse,

³⁴ Article D.33/11. du Code de l'eau

³⁵ LARECO, 2026

³⁶ Brahy, s.d.

le travail du gestionnaire est réparti et continu, contrairement à la sylviculture intensive. Cette méthode d'exploitation, parfois appelée la méthode « par arbre » est plus résiliente et beaucoup moins destructive de son environnement. En plus, le retrait d'un arbre permet une création de place pour que d'autres puissent se développer de manière naturelle. Les débris de végétation morte y sont laissés, ce qui crée des obstacles contre le ruissellement, crée des habitats pour la biodiversité et améliore la qualité des sols grâce à leurs nutriments.³⁷

L'agriculture

Près de la moitié du territoire de Gouvy est du territoire agricole. On retrouve environ 33% de terre arable et 15 % de surfaces enherbées. Cependant, 72% de ces terres arables sont fourragères et seulement 24% servent à la production de céréales. Les 4% manquants représentent la production de pommes de terre et de légumineuses, ainsi que les sols en jachères.³⁸ On retrouve sur ce territoire qu'une petite partie en agriculture intensive, car la production du territoire est majoritairement axée sur la production laitière et la viande bovine. Ces différents types de terrains ont des caractéristiques différentes d'un point de vue des matières organiques. Entre 2015 et 2019, les terrains agricoles avaient une teneur en carbone moyenne de 13 g C/kg, là où les prairies en avaient une de 37 g C/kg. Cela est dû au caractère néfaste de l'agriculture plus intensive sur les qualités des sols.

Il existe cependant des manières de produire différentes, telles que l'autonomie fourragère, l'agriculture à faibles intrants, des pratiques préservant la structure et la qualité biologique des sols, des pratiques antiérosives dont des dispositifs de rétention, ainsi que des améliorations du maillage écologique. On retrouve ces manières de faire-là entre autres dans la permaculture et dans des pratiques agricoles en lien avec la biodiversité. Cependant, la pression de la rentabilité et de la production en masse rend ces pratiques peu répandues. Les aides de la PAC³⁹ existantes pourraient être le début d'un changement. Elles subsidient les agriculteurs

³⁷ SPW Environnement, DEMNA, DEE, 2021

³⁸ Agora, 2017

³⁹ Portail de l'agriculture wallonne, 2026

lorsqu'ils remplissent entre autres certains critères biologiques ou écoresponsables prédéfinis.

Un autre problème de l'agriculture est la pollution qu'elle peut dégager. Les pesticides et les engrais azotés s'infiltrant et perturbent l'état des nappes phréatiques, ou peuvent ruisseler vers les cours d'eau et provoquer de l'eutrophisation, de l'eau trouble ou des pertes d'habitats pour la faune et la flore. Comme mentionné, on retrouve à Gouvy une acidité de l'eau de surface à certains endroits. L'agriculture y joue peut-être un rôle. Cependant, une cause certaine de la pollution agricole est l'effet que cela a sur certains captages. Michel Marenne, l'échevin de Gouvy, a témoigné de la parfois piètre qualité de l'eau que les drains publics prélèvent proche de terrains agricoles à cause de certains agriculteurs qui utilisent des pesticides ou des fertilisants azotés juste à côté des captages. Cela engendre des frais de traitement de l'eau importants pour la commune. Michel Marenne et beaucoup d'autres trouvent que c'est une absurdité de ne pas interdire de telles pratiques au minimum dans les zones de protection des captages. Ils encouragent un changement de la loi fédérale à ce sujet-là.

La consommation en eau

L'eau de distribution est de plus en plus chère. Cela augmente la précarité hydrique en Wallonie. En 2015, plus d'une personne sur 20 devait consacrer plus de 3% de ses revenus à sa facture d'eau. Cela malheureusement ne s'améliore pas avec les prix de l'eau qui ne cessent d'augmenter ces dernières années.⁴⁰

Le prix augmente, cependant, est-ce que notre consommation est optimale ? Les habitudes du consommateur jouent également un rôle important dans sa consommation. Dans une communauté de résidents aisés, une enquête de 5 semaines a été menée en changeant les habitudes des habitants par rapport à leur consommation résidentielle. Le résultat est qu'ils ont consommé 15 à 25 % d'eau en moins en changeant seulement leurs habitudes domestiques telles que la durée de leurs douches ou leur manière de faire la vaisselle. Ces modifications de comportements sont restées même après l'expérience.⁴¹

⁴⁰ INASEP, 2022

⁴¹ Vivek, Malghan, Mukherjee, 2021

Il existe d'autres manières de baisser sa consommation. Il est prouvé qu'en Wallonie, la consommation moyenne d'eau de distribution diminue de 73 m³ à 56 m³ par an par ménage lorsqu'une ressource alternative en eau, comme l'eau de pluie ou l'eau de puits, est utilisée pour au moins un usage intérieur. L'aménagement de toilettes sèches permet également de réduire considérablement la dépense en eau de son habitat tout en produisant du fertilisant.⁴²

Le nombre d'habitants dans une résidence a également un effet sur la consommation moyenne par habitant. Par exemple, un habitant vivant dans une habitation avec plus de quatre résidents consommera environ 40% en moins que quelqu'un qui vit tout seul.⁴³

Pour les agriculteurs et même les simples résidents, il existe à présent dans le territoire étudié des captages de rivières. Ils permettent de se servir en eau de cours d'eau grâce à une pompe ou à un écoulement gravitaire. Cela permet d'une part de faire des économies financières en eau, mais surtout de restituer une eau vouée à un écoulement vers la mer, dans les sols. Cependant, cela fonctionne uniquement en période d'abondance en eau. Il est recommandé de ne puiser responsablement pour respecter le principe du débit réservé mentionné ci-dessus en période de sécheresse.

Le stockage et la récolte d'eau pluviale

Dans une dynamique de stockage et de temporisation urbaine des eaux pluviales, les matériaux utilisés ont leur importance. Selon deux études recherchant les facteurs de pollutions de l'eau pluviale récoltée, il y a quatre composants principaux dans un système de récolte d'eau pluviale. On retrouve la surface de récolte, les gouttières, les tuyaux et le système de stockage. Dans ces composants-là, les plus susceptibles d'avoir un réel effet de contamination de l'eau sont la surface de récolte et l'endroit de stockage.⁴⁴

Concernant la surface de stockage, les matériaux les plus utilisés sont le béton et le polypropylène. Le béton présente un risque d'infiltration de substances contaminantes dans l'eau stockée. La citerne en polypropylène ne fissure pas et empêche ainsi les

infiltrations. Cependant, l'empreinte écologique de la fabrication d'une citerne en béton plutôt qu'en un matériau synthétique joue également un rôle important. De plus, le caractère basique d'une citerne en béton neutralise l'acidité de la pluie récoltée.⁴⁵

Concernant la surface de récolte, plusieurs matériaux sont également analysés. Ils sont soumis entre autres à un test de pH, de concentration des polluants, de métaux lourds et de particules en suspensions. Les résultats sont les plus concluants pour la tuile de terre cuite.⁴⁶

⁴² Aburto-Medina, Shahsavari, Khudur, Brown, Ball, 2020

⁴³ Prevedello, Kryvobokov, Lemaire, Pradella, 2015

⁴⁴ Garcia-Avila, Guanoquiza-Suárez, Guzmán-Galarza, Cabello-Torres, Valdiviezo-Gonzales, 2023

⁴⁵ Orszagh, 2015

⁴⁶ Mouyon, 2001

Ce qui a déjà été fait

Projets de références

Certains projets ont déjà mis en application des modifications sur les différents domaines mentionnés ci-dessus. De plus, ils produisent un ou plusieurs impacts positifs sur les mêmes enjeux identifiés par ce travail.

- Zone humide de Chevetogne

La zone humide de Chevetogne est un projet qui combine restauration des capacités hydriques et aménagement culturel. Il s'agit de l'aménagement d'un ancien caravanning en nouvelle zone humide au Domaine provincial Valéry Cousin de Chevetogne, effectué par l'Atelier Paysage. Dans les années 70, une portion du territoire est canalisée, les prairies asséchées et des voiries dessinées pour installer un caravanning. Aujourd'hui, le territoire a été restauré et aménagé en un paysage semi-naturel composé de zones humides. On retrouve une volonté de montrer la richesse, la beauté et de la biodiversité des zones humides, mais aussi leur intérêt dans la régulation des eaux de surface. Ce projet apporte donc une conscientisation aux passants, tout en ayant de réels atouts hydriques et de biodiversité. Lors des crues, la zone est inondable et laisse ainsi la place à l'eau. En période de sécheresse, les différentes zones de rétention redistribuent progressivement l'eau vers l'aval, subvenant ainsi aux besoins hydriques de la vallée.⁴⁷



Zone humide de Chevetogne (Atelier Paysage)

⁴⁷ Atelier Paysage, 2022

- Plateau des Tailles

Dans le même principe, le projet d'aménagement du plateau des Tailles est exemplaire. C'est d'ailleurs une ressource hydrique importante pour les sols situés au nord-ouest du territoire étudié. Il s'agit d'une restitution d'une zone de tourbières sur un plateau à côté de la baraque de Fraiture. Cette zone avait été drainée dans le passé afin d'y favoriser la plantation d'épicéas. Cette terre, pourtant dotée de grandes qualités écologiques et hydriques, avait donc perdu ses caractéristiques typiques de tourbière. Le projet LIFE a eu pour but de restaurer ces tourbières et les habitats naturels qu'elles abritent, tout en rendant la zone partiellement visitable. Ce parc attire un public nombreux et permet également de conscientiser la population face aux rôles importants des sols.

Pour ce faire, il a fallu l'accord d'une centaine de propriétaires concernés. Leurs forêts d'épicéas ont été abattues et vendues à leur profit. Les espèces envahissantes ont été coupées et des plants de linaigrettes et des graines de sphaigne ont été répandues, étant des espèces typiques des tourbières. Des digues en argile, en tourbe ou en palplanche ont également été bâties afin de lutter contre le drainage du passé et de rendre les capacités hydriques du territoire.⁴⁸



Plateau des Tailles (Natagora)

⁴⁸ Rotheudt, 2010

- Mise en application d'un processus castor low-tech

Baptiste Morizot est un philosophe français qui s'est penché sur la question des bénéfices des castors sur leur environnement. Dans son livre « Rendre l'eau à la terre », illustré par les belles aquarelles de Suzanne Husky, il explique premièrement l'importance du castor. Il le décrit comme un ingénieur faconnneur de paysage qu'il y a eu pendant des millions d'années avant que l'humain l'éradique presque complètement. Il explique entre autres les bénéfices pour les sols, pour le cycle hydrique et pour la biodiversité que les barrages de castors ont. Ces barrages ralentissent, temporisent et infiltrent les eaux, ce qui crée un cadre d'habitat presque idéal. Dans ce livre, Baptiste Morizot décrit également une manière de reproduire l'effet castor d'une manière low-tech. Pour ce faire, il explique en détail comment imiter la création des barrages de castors.⁴⁹

Dans le département de la Drôme, une mise en application des écrits de Baptiste Morizot apparaît grâce à une rencontre avec ce dernier et Cédric Cadet, de l'agence Valence Romans Agglo. Cette agence va identifier la confluence de la Lierne et de la Véore comme site idéal de projet. Ce site est lié à une problématique de rivière à forte incision, ce qui crée une déconnexion entre le lit mineur et la terrasse alluviale qui se retrouve asséchée. Les objectifs du projet étaient d'inverser l'incision du cours d'eau, de ralentir les flux et de diversifier les types d'écoulement afin de restaurer les différents types d'habitats aquatiques. Ils ont donc placé sur un tronçon d'un kilomètre une quinzaine d'ouvrages low-tech faits de matériaux naturels tels que du bois, des pierres et de la terre. Cela a duré trois ans et a eu un faible coût financier car les matériaux utilisés étaient déjà disponibles sur site. On retrouve donc en amont deux embâcles érosifs, permettant de déposer des sédiments en aval et de reboucher progressivement l'incision. On retrouve ensuite une dizaine d'ouvrages façon castor qui permettent un ralentissement des eaux, des expansions, la création de bras secondaires, etc. Les effets hydrauliques de ces installations sont le ralentissement et l'expansion des eaux, qui induisent une meilleure infiltration et recharge des nappes phréatiques. En plus de ses qualités hydriques, le site sert aujourd'hui à effectuer des visites scolaires ou professionnelles du milieu.⁵⁰



Dessin de Suzanne Husky issu du livre «Rendre l'eau à la terre»



Barrage low-tech dans la Lierne-Véore (Cadet, 2025)

⁴⁹ Morizot, Husky, 2010

⁵⁰ Agence de l'eau, 2025

- Droge delta

Droge delta est une étude effectuée par Labo Ruimte visant à restituer l'effet éponge des sols en Flandre. Ils mettent en évidence les similitudes des solutions contre la sécheresse et les inondations, et que ces solutions communes se trouvent dans les sols. Leurs deux stratégies principales sont l'infiltration et la réduction du débit sortant afin d'amoindrir la perte. Ils mettent ensuite ces stratégies en application sur trois territoires, notamment la Dendre et ses flancs, la Petite Nèthe et la Moervaart. Leur approche multi-paysagère est très pertinente et intéressante. On retrouve notamment des propositions d'évolution des forêts drainées en forêts engorgées, des drains de voiries rapides en une multitude de zones de rétention pluviales, ou encore l'aménagement de mares agricoles, de bocages et de noues perpendiculaires à la pente.⁵¹

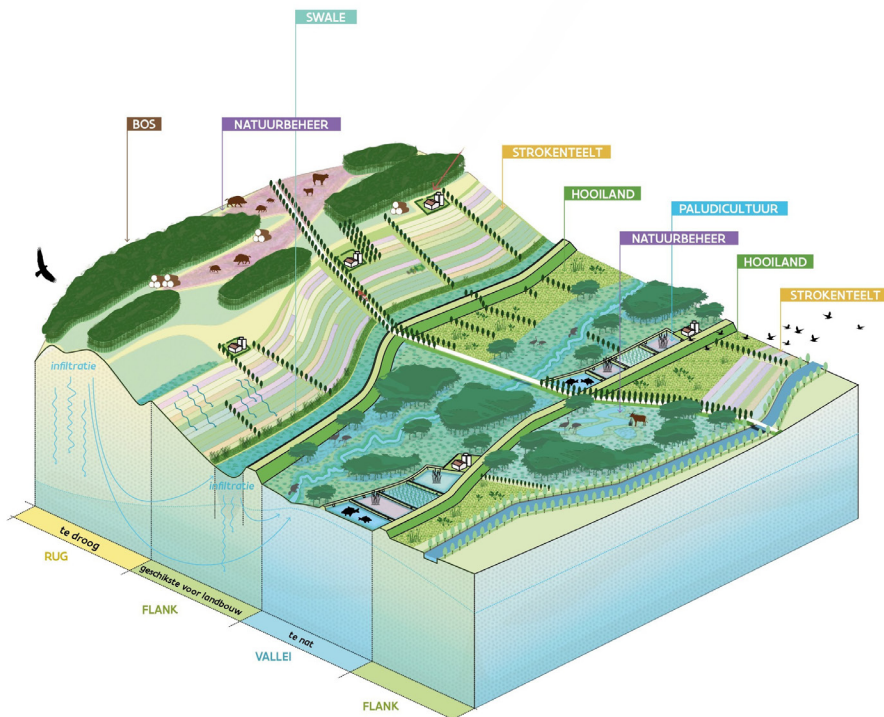


Schéma d'un écosystème hydrique optimal (LAMA landschapsarchitecten)

⁵¹ Labo Ruimte, 2020

Stratégies

Afin de répondre à l'enjeu principal, le niveau de la nappe phréatique, il est pertinent d'énoncer les stratégies présentes dans ces différents projets de référence, qui pourraient également être d'application pour le territoire étudié.

1) Productivité conservatrice

Dans l'étude du Droge Delta, on retrouve la modification de l'agriculture comme thématique importante. Dans leur politique d'infiltration maximale et de minimisation de la perte, ils proposent plusieurs méthodes. On y retrouve, par exemple, les noues d'infiltration perpendiculaires à la pente, des systèmes de bocages entre les parcelles agricoles et des mares en haut des champs. Étant donné qu'on retrouve presque 50% de terres agricoles sur le territoire étudié, il est intéressant de mettre ces techniques en application là où elles s'y prêtent.

Cependant, ces méthodes entourent et améliorent un schéma d'agriculture qui peut rester intensif. Des techniques jouant sur l'équilibre entre la biodiversité et la productivité existent, telles que la permaculture, qui met en avant l'autorégulation des matières organiques et la valorisation de la diversité des plantes.⁵²

De plus la valorisation du captage de rivière et de la récolte des eaux pluviales doit également être mise en avant dans cette stratégie. Comme mentionné, ce secteur consomme beaucoup d'eau de la nappe phréatique. Afin de la préserver un approvisionnement varié en période d'abondance devrait être privilégié.

2) Mixité raisonnée

Également mentionnée dans l'étude du Droge Delta, une méthode de favorisation de l'infiltration est le changement de la végétation. L'impact sur l'infiltration des arbres feuillus comparé aux conifères est présente dans l'étude. Étant donné le grand pourcentage de forêts de conifères sur le site, cette stratégie est de grande importance.

Mélanger les espèces a un réel impact hydrique, paysager et biodiversitaire.

De plus, la méthode d'exploitation « par arbre » mentionnée ci-dessus permet de continuer la sylviculture, mais de manière plus raisonnée et sur du plus long terme.

3) Plateau éponge

Le plateau des Tailles impacte déjà énormément la partie nord-ouest du territoire étudié d'un point de vue hydrique. Le fait d'avoir dans les hauteurs un véritable réservoir en ressources hydriques améliore la situation de tout le bassin versant. Grâce à l'aménagement de bassins, de digues et à la restauration des tourbières, on y retrouve une infiltration et une restitution progressive, même en cas de sécheresse. Bien que tous les plateaux du territoire étudié ne soient pas constitués de tourbières, l'effet éponge est atteignable grâce à la semi-perméabilité des sols présents. On retrouve par exemple une bonne mise en application de ce principe d'éponge dans la zone humide de la réserve naturelle de Chi Fontaine.

4) Effet castor

Les textes de Baptiste Morizot et la mise en application de ses idées dans la Drôme induisent une réelle stratégie contre l'évacuation des cours d'eau vers la mer. Les aménagements low-tech permettent de ralentir l'eau des ruisseaux, de l'engorger et de l'infiltrer dans les sols. Ces barrages permettent également une restitution progressive de l'eau lors des épisodes de sécheresse.

5) Écoulement retardé

Dans l'étude du Droge Delta, un des deux objectifs principaux est d'éviter la perte de l'eau. Lutter contre le ruissellement est donc un sujet clé dans l'étude. On y retrouve notamment des dispositifs de ralentissement et de tamponnage du ruissellement des eaux pluviales le long des voiries. Ils permettent également aux eaux pluviales de

52 AFIS, 2026

ralentir, de s'engorger et de s'infiltrer dans les sols, même une fois l'intempérie passée.

6) *Village absorbant*

La tendance de drainage et d'imperméabilisation des villages a également été observée dans l'étude du Droge Delta. L'eau pluviale évacuée se retrouve dans les stations d'épuration ou directement dans les cours d'eau. Ces méthodes ne contribuent pas à l'approvisionnement des nappes phréatiques et appauvrissent les sols des agglomérations. Une étude de Bruxelles Environnement présente de nombreux exemples de dispositifs urbains ayant un réel impact face à ce problème. On y retrouve, par exemple, des systèmes urbains et ruraux de ralentissement des eaux de ruissellement, d'infiltration, de rétention, de filtration par les plantes ou encore de stockage des eaux pluviales.⁵³ Cela devrait également être fait à l'échelle privée. Des citernes de temporisation sont déjà installées dans les nouvelles constructions, mais l'utilisation de cette eau récoltée devrait être répandue dans toutes les ruralités.

53 Fontaine, Peeters, 2014

PARTIE 3 : La mise en pratique

Aménagements pilotes

Afin de pouvoir mettre ces stratégies en application, certains lieux ont été identifiés. Le but a été de trouver des endroits pouvant servir de terrain de démonstration pour les différentes stratégies sous forme d'aménagements pilotes.

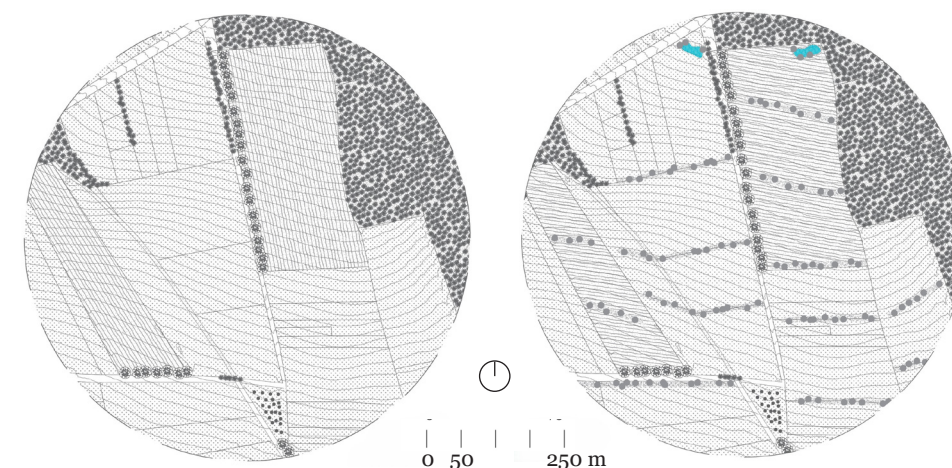
Un parcours explicatif relierait les différents aménagements, ainsi que certains lieux déjà présents et pertinents par rapport à la thématique.

Afin qu'il y ait un lien entre les différents aménagements, ils se situeraient tous dans le même sous-bassin versant. Celui creusé par le ruisseau de Cherain paraissait comme une évidence car il n'est pas alimenté par les tourbières, il comprend une grande étendue forestière en amont et une grande étendue agricole en aval. De plus, une grande superficie de ce sous-bassin comprend des sous-sols favorables à l'infiltration lente.

Productivité conservatrice

Pour cette stratégie-là, l'aménagement pilote serait localisé près du village de Baclain. Ce village est situé haut dans le bassin versant, ce qui est optimal car il s'agit, d'un point de vue hydrique, d'une stratégie de rétention et d'infiltration. On y retrouve déjà un verger collectif. Celui-ci est situé à proximité d'une prairie permanente et d'une parcelle d'agriculture intensive. Cela rend le lieu idéal, car la parcelle d'agriculture intensive comporte des sols qui sont le plus dans le besoin, et la parcelle de verger collectif créerait un espace de permaculture idéal en lien avec les arbres fruitiers.

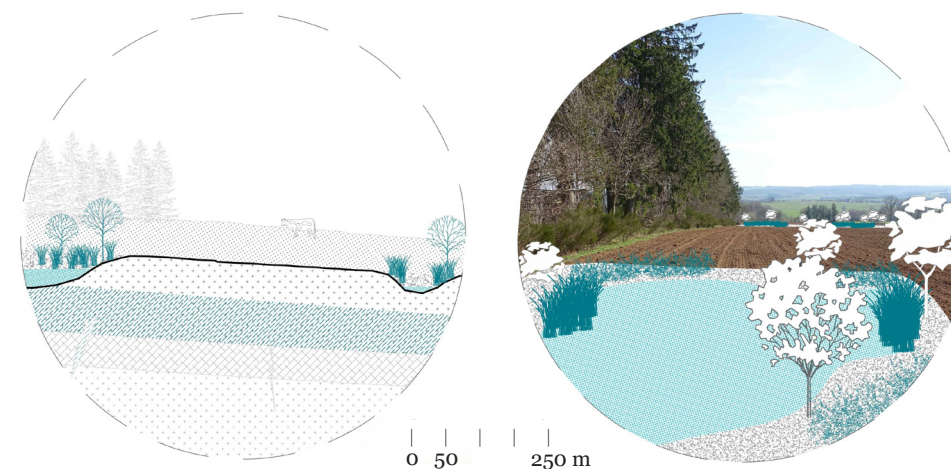
De plus, un captage de rivière pourrait être installé sur le Wez de Halleux, non loin du village. En période d'abondance, les agriculteurs et les habitants pourraient s'y approvisionner pour le jardinage, la culture ou l'abreuvement.



*Situation existante des parcelles agricoles
au nord-est de Baclain*

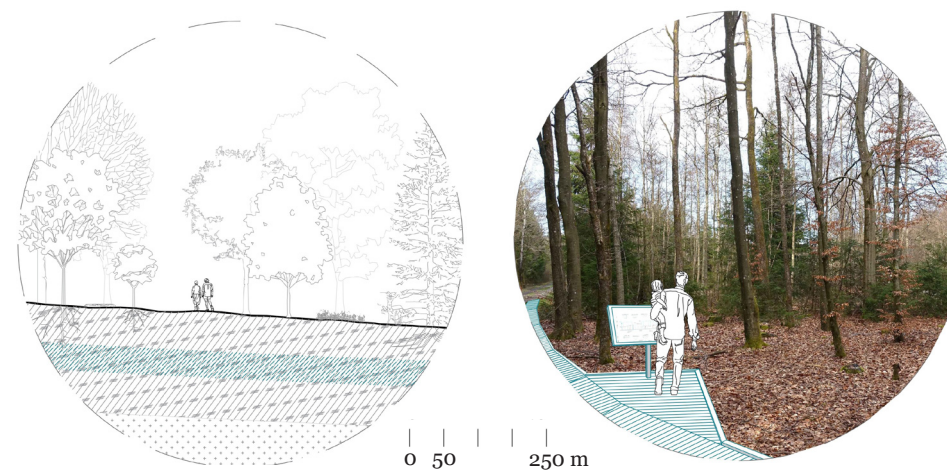
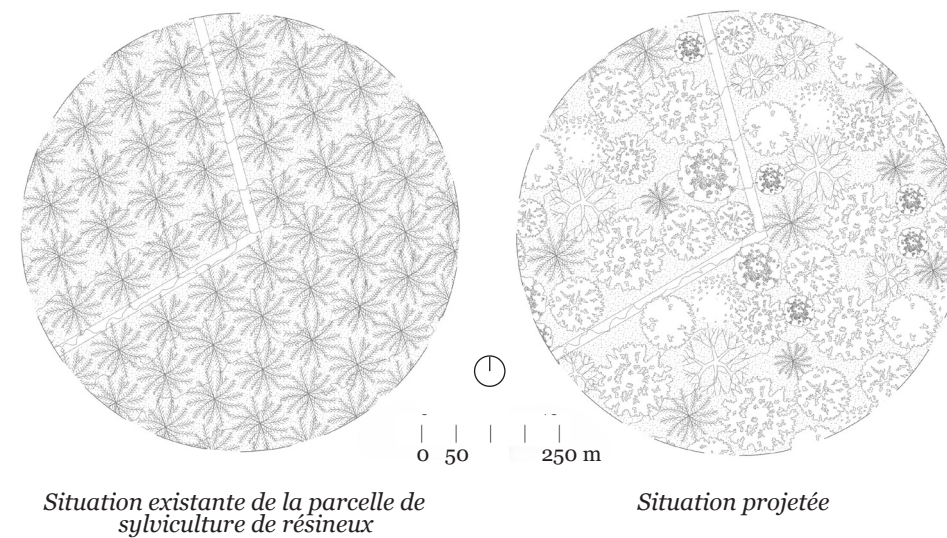
Situation projetée

Verger situé au sud du cadrage



Mixité raisonnée

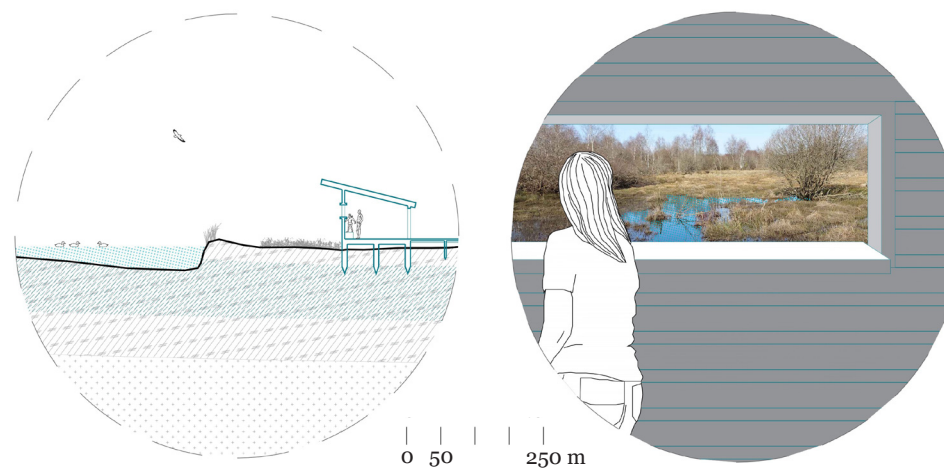
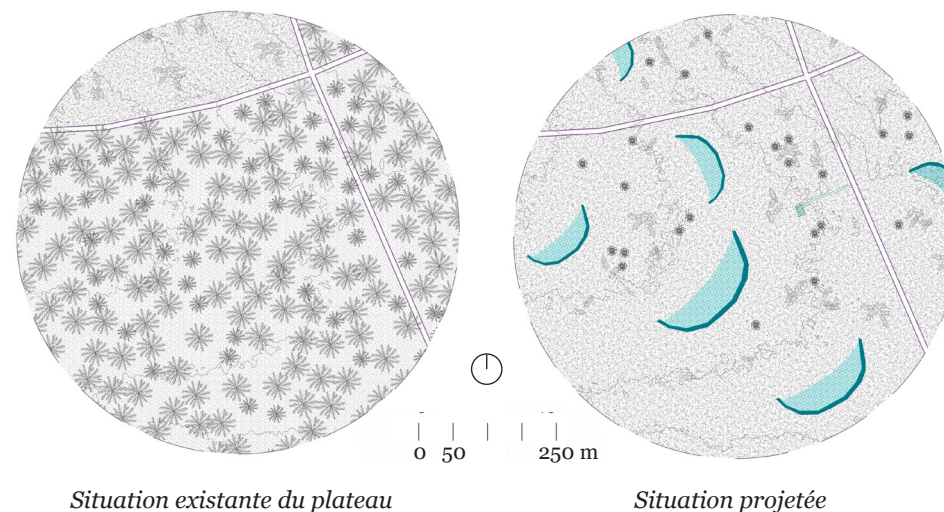
L'aménagement pilote lié au mélange des espèces d'arbres serait situé à l'ouest du parc d'activités économiques de Courtil. On y retrouve une parcelle communale de 127 hectares gérée par le DNF⁵⁴. La parcelle, située sur les hauts flancs du sous-bassin versant, est majoritairement exploitée de manière intensive pour ses résineux. Une grande partie de ces résineux ont déjà un certain âge, donc la coupe devrait s'effectuer bientôt. Après cette récolte, ce serait le moment idéal pour instaurer un nouveau mode d'exploitation visé sur le long terme d'une mixité variée d'espèces.



Plateau éponge

Cette stratégie devrait être mise en application sur les terrains plats situés le long des crêtes délimitant le sous-bassin versant. À côté de la parcelle précédente, on retrouve une autre parcelle communale qui traverse une crête plate. Sur ce terrain, une partie est constituée d'une culture de résineux bientôt à terme. L'autre partie a déjà été récoltée et la nature y reprend ses droits. On y retrouve quelques pousses de résineux, des fougères et des haies. Son relief plat, sa hauteur et sa potentialité permettront une mise en application optimale de la stratégie.

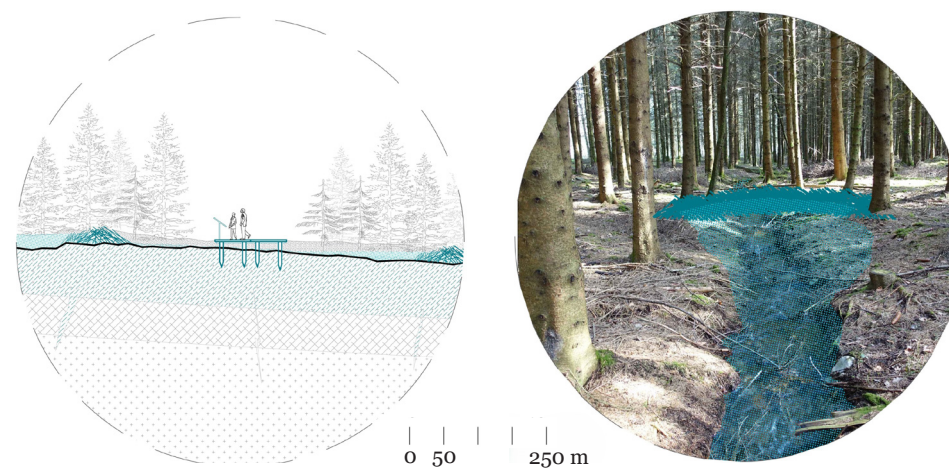
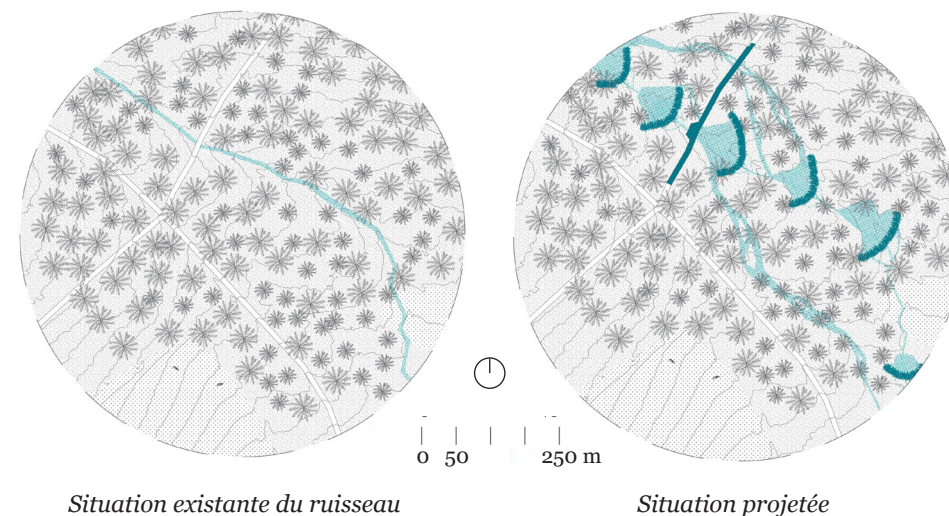
Afin de ne pas détruire le plateau éponge, le parcours et les observatoires se percheraient sur des pilotis en robinier. Bien que ce matériau ne se vende pas depuis la commune, il est courant en Wallonie. Pour le reste des constructions, le douglas, bien présent dans les scieries de Gouvy, pourrait être utilisé. Cette technique permettrait un impact faible sur le terrain où les constructions sont bâties.



Effet castor

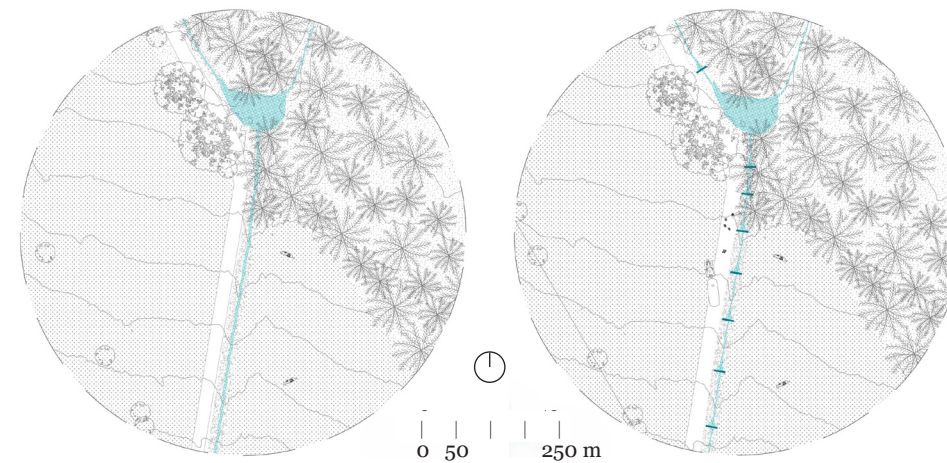
À côté du village de Montleban se trouve également une parcelle forestière communale d'exploitation de résineux. Le sol drainé est traversé par un ruisseau prenant sa source à quelques kilomètres de là. Ce cours d'eau de troisième catégorie, géré donc par la commune, est incisé et rapide entre les arbres, presque déconnecté du sol couvert d'épines qui l'entoure. L'application de cette stratégie sur cette parcelle démontrerait le changement de la nature de ce sol, de ses capacités et de sa biodiversité. La temporisation sur l'écoulement aurait également un impact direct sur l'approvisionnement du ruisseau de Cherain en aval.

La construction des barrages low-tech nécessiterait uniquement des matériaux présents sur la parcelle en plus des outils tels que des scies, pelles, bottes, etc. C'est grâce à des troncs, des branches, de la terre et des pierres que ces infrastructures seraient constructibles. Pour le parcours, les caillebotis ainsi qu'une plateforme d'observation et d'explication en bois tels que mentionnés ci-dessus serait également aménagés là où le parcours traverse le cours d'eau.



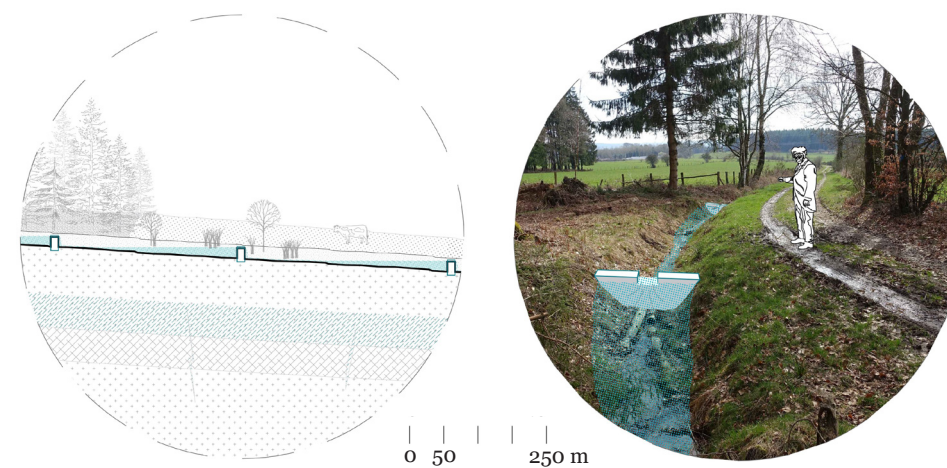
Ecoulement retardé

Au-dessus du village de Lomré, en amont du sous-bassin versant, se situe un chemin parallèle au sens de la pente. Creusé à côté de ce chemin se trouverait une noue drainante. Cette noue incisée récupérerait les eaux de ruissellement de la forêt adjacente et la drainerait rapidement vers l'aval, entre les prairies. L'application de la stratégie sur ce segment de voirie permettrait de restituer progressivement des eaux ralenties dans les prairies adjacentes afin qu'elles puissent être infiltrées. Cela éviterait également dans une certaine mesure la création de torrents érosifs pour les terrains en aval.



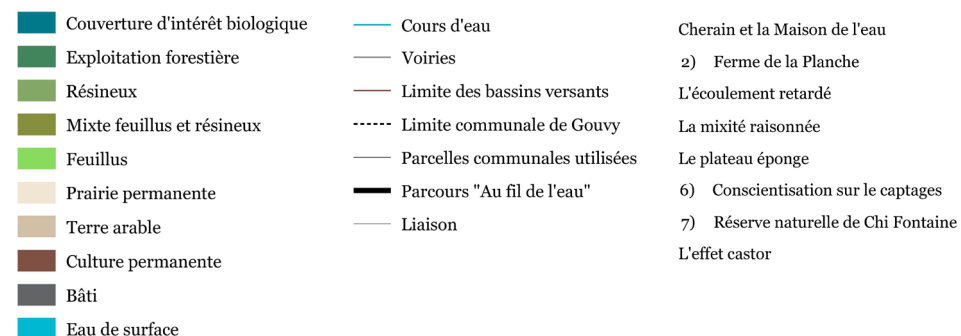
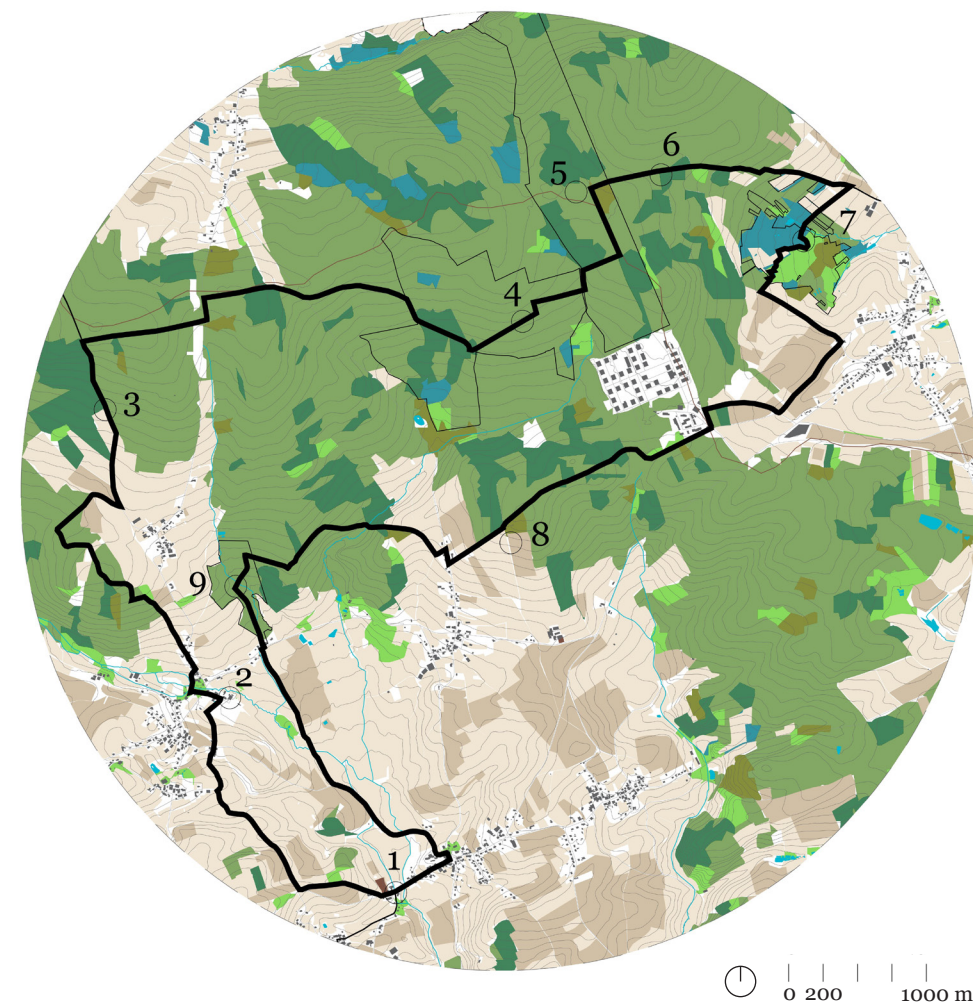
Situation existante de la noue drainante en cas d'intempérie

Situation projetée



Au fil de l'eau

Le parcours de randonnée reliant les aménagements pilotes utiliserait de nombreux chemins déjà existants et permettrait une liaison entre les trois tracés de GR à proximité. Ce parcours, intitulé « Au fil de l'eau » relierait tous les aménagements pilotes, ainsi que d'autres éléments du territoire pertinents déjà présents. Cela permettrait aux intéressés, aux chercheurs, aux touristes ou aux citoyens de se laisser conscientiser par les différents arrêts, équipés de panneaux explicatifs. Parmi les éléments du parcours déjà existants, on retrouverait un arrêt près du captage public « Ronce 2 », où des panneaux explicatifs permettraient une compréhension du cycle d'approvisionnement du réseau public. On retrouverait également à Montleban la ferme de la planche. Elle permettrait une approche plus sensorielle à l'eau, la forêt et la matière grâce à son petit parcours de balade à pieds nus. Enfin, la réserve naturelle de Chi Fontaine est un incontournable du territoire grâce à sa zone humide et à son aménagement à faible impact d'un parcours explicatif de la biodiversité dans ce genre d'espace.

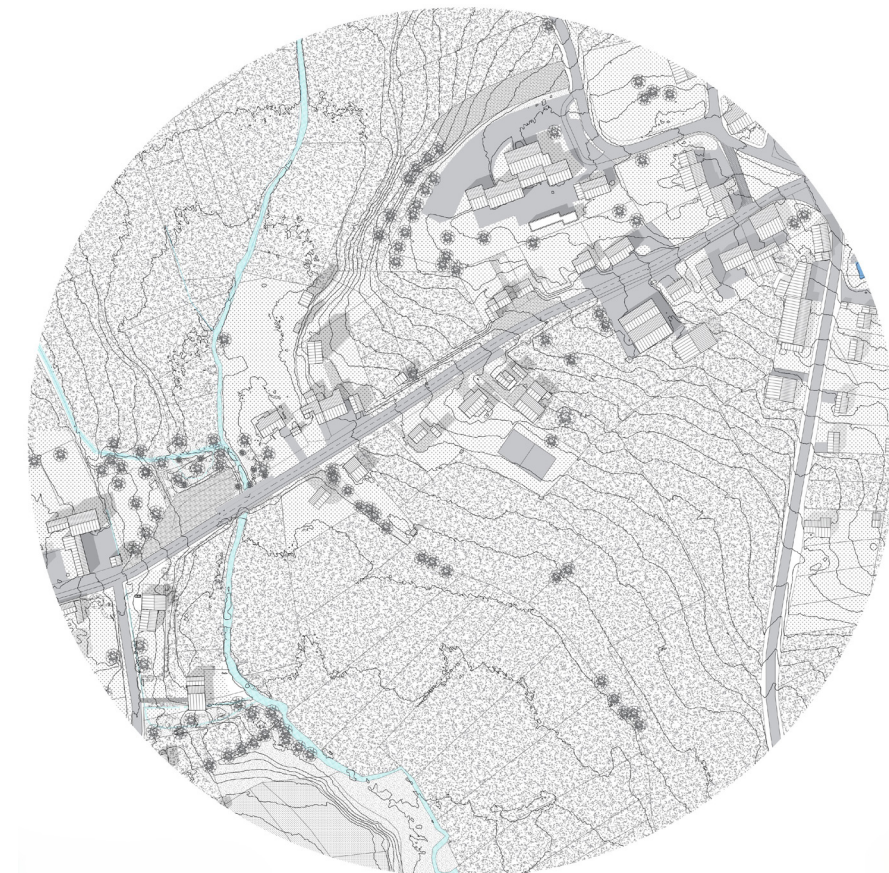


Cherain et la Maison de l'eau

Au centre de ce parcours, la Maison de l'eau bouclerait l'acheminement des différents aménagements. Il s'agirait d'un centre de partage, de découverte et d'apprentissage sur la thématique des sols et de l'eau. Il permettrait d'exposer des connaissances sur le sujet, d'accueillir des sorties scolaires pour effectuer des activités ludiques, d'accueillir les randonneurs, de créer un centre de vie pour le village de Cherain et de Vaux et de démontrer un usage de l'eau différent dans le bâtiment. À côté de cette Maison de l'eau, le Moulin de Cherain, toujours actif, permet déjà d'aborder l'usage de l'énergie hydrique utilisée dans le passé. Le moulin produit et vend encore actuellement des farines variées.

Le village absorbant

Ce centre ne serait pas installé à Cherain par hasard. Ce village est le plus en aval du sous-bassin versant, avant que le ruisseau arrive sur un sous-sol quasiment imperméable. C'est donc ici qu'on observerait les résultats progressifs des changements en amont. Ce village est d'ailleurs également le terrain choisi pour y instaurer la sixième stratégie : le village absorbant. On y retrouve actuellement des axes de ruissellement des eaux pluviales importants, des superficies imperméabilisées et des canalisations d'évacuation des eaux pluviales se déversant directement dans le ruisseau.



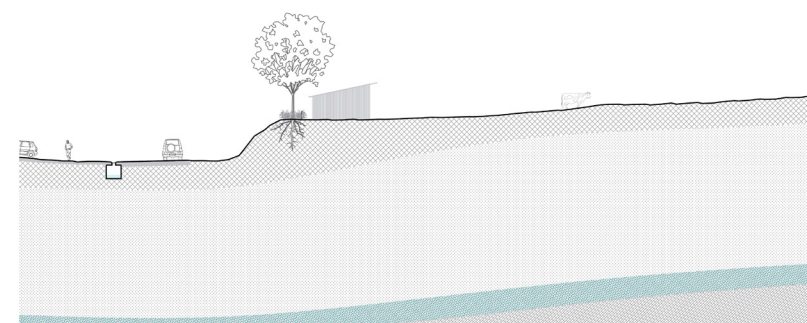
Situation existante de Cherain

-  Surface imperméable
-  Surface semiperméable
-  Prairie
-  Eau de surface
-  Jardin

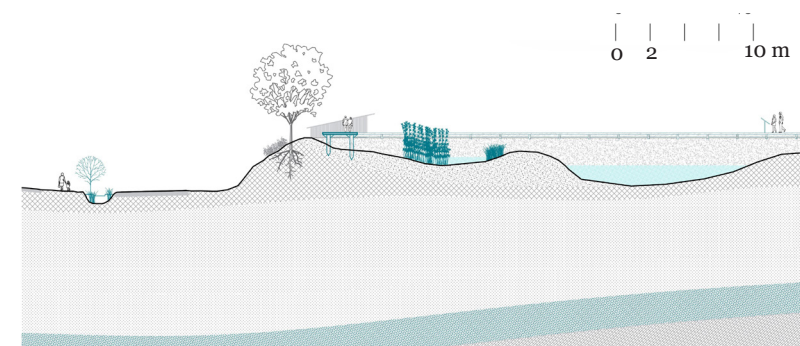


On retrouverait un parcours reliant la Maison de l'eau avec certaines modifications du territoire à l'échelle du village. Parmi ces aménagements, il y avait des modifications dans la gestion des eaux pluviales et de ruissellement. Là où la largeur de la voirie le permet, des noues infiltrantes et retentissantes seraient aménagées du côté du bas de pente de la voirie. Ces noues, végétalisées, temporiseraient l'écoulement grâce à des obstacles perpendiculaires à la pente et infiltreraient les eaux en amont à la place de l'évacuer vers le ruisseau. Des bassins de temporisation et de filtrations seraient creusés en bas des axes importants de ruissellement. Ceux-ci permettraient de réduire les polluants accumulés par le ruissellement dans le village, et serviraient également de bassin de temporisation dans le cas de fortes intempéries. Les digues dans le sens de la pente retenant les bassins seraient constituées de terre et d'argile, afin de permettre une infiltration lente sur place à la fin des intempéries et non un ruissellement gravitaire dans la couche superficielle du sol. Dans le cas de très grandes intempéries, si le volume des bassins ne serait pas suffisant, des échappatoires seraient prévues afin de permettre un écoulement contrôlé vers le ruisseau.

Dans l'optique de déperméabilisation des sols, le parking de l'école est l'une des plus grandes surfaces imperméabilisées. Tout remplacer par un revêtement perméable serait peut-être trop radical, étant donné la nouveauté du revêtement du parking. Cependant, perforer l'une ou l'autre place stratégique et y creuser des cavités d'infiltration éviterait d'avoir une telle surface sans aucune infiltration. D'autres points d'attention se feraient également relier par le parcours de Cherain, tels que le canal d'amenée et le barrage du moulin ou encore les espaces exemplaires laissés au cours d'eau pour ses périodes de crues.



Situation existante

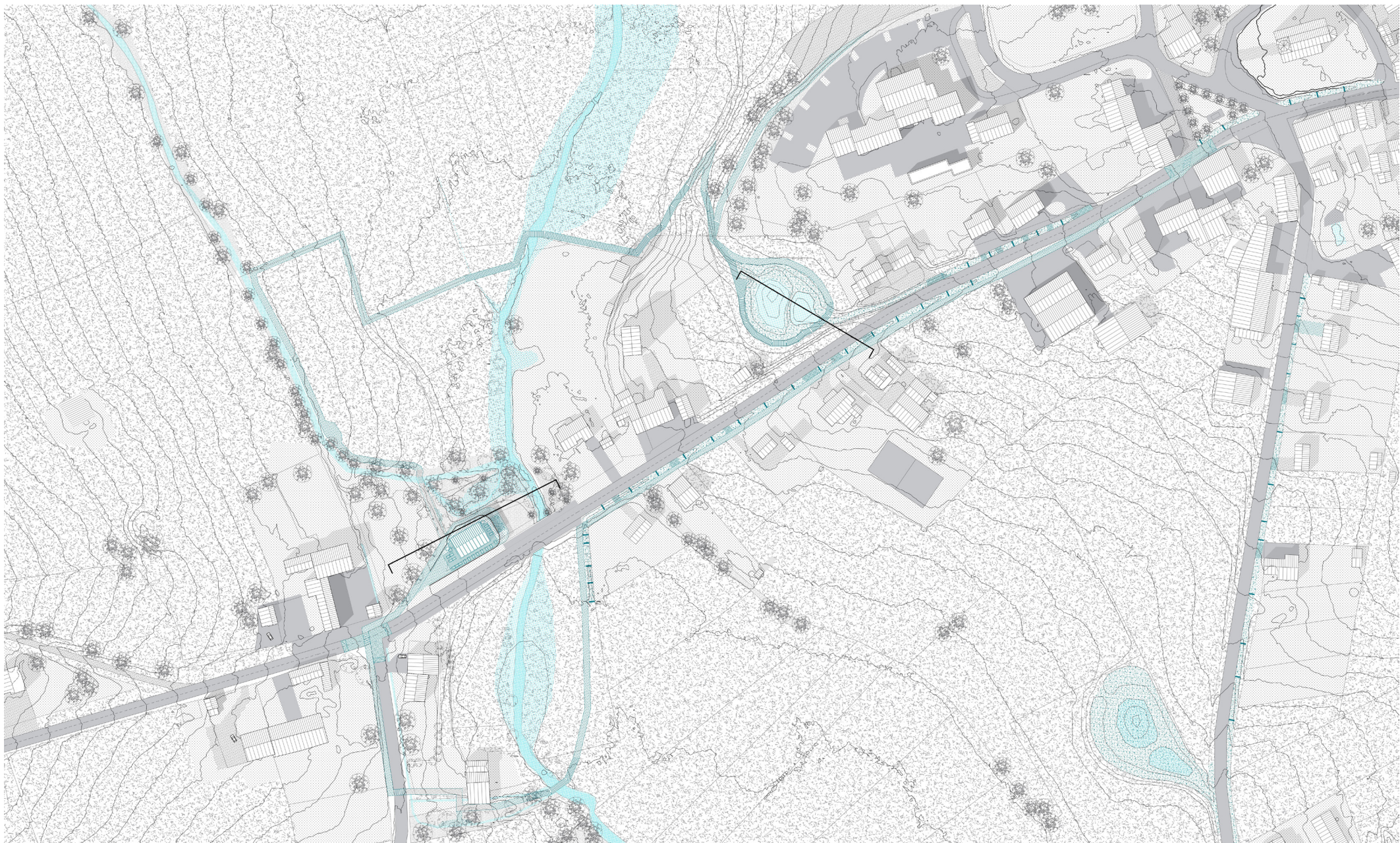


Situation projetée

Noue à gauche, bassin de retention/décantation à droite

- Grès
- Schistes
- Sable
- Colluvium
- Présence d'eau souterraine





- Surface imperméable
- Surface semiperméable
- Prairie
- Eau de surface
- Jardin

Situation projetée de Cherain
La Maison de l'eau se situe près du pont



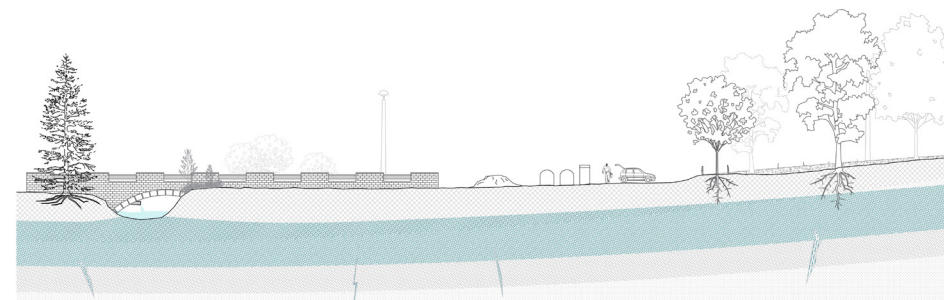
Maison de l'eau

L'emplacement de la Maison de l'eau a été dicté par le site existant. On retrouve initialement, à côté du pont de Cherain, une parcelle abandonnée d'environ 1000 m². Elle est utilisée actuellement comme dépôt de véhicules ou encore comme emplacement de bulles à verre. Elle crée un contraste inesthétique entre le moulin de Cherain, le château de Cherain, un bel espace d'appropriation du cours d'eau et le cours d'eau en lui-même. Sa proximité avec ces éléments-là fait également la force de l'emplacement.

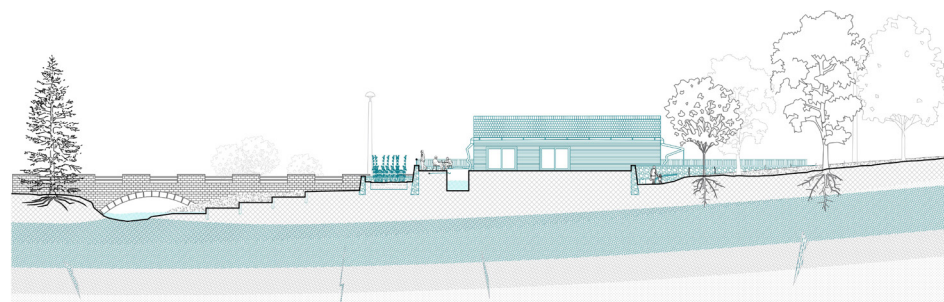
Étant donné que la parcelle est dans un aléa d'inondation faible par débordement, un rehaussement de la fondation serait effectué à l'aide d'un mur de soutènement en pierres sèches, ainsi que de la terre résultante des excavations des noues et des bassins. Cela permettrait à la Maison de l'eau et à sa méthode de filtration des eaux usées de ne pas se faire submerger par une potentielle crue centenaire.

Par rapport à la matérialité du bâti, la Maison serait construite en bois et l'ossature comporterait un toit en tuile de terre accompagné par des gouttières en PVC. Comme mentionné ci-dessus, la terre cuite et le PVC empirent le moins la qualité de l'eau pluviale, comparé à d'autres matériaux testés, et sont un juste équilibre entre prix et impact environnemental. À l'intérieur du bâtiment, on retrouverait une buvette, deux salles d'expositions ou de conférences, du stockage de matériel et des toilettes sèches. Les eaux pluviales récoltées seraient stockées dans deux citernes en béton. Chacune des citernes pourrait contenir 5 000 litres. Compte tenu de la superficie de la toiture, cela permettrait d'accueillir une grosse intempérie de plus de 50mm. Une des citernes servirait à alimenter le besoin en eau dans le bâtiment. D'une part, elle serait filtrée de manière macro et servirait de diluant pour l'urine récoltée avec les séparateurs des toilettes sèches. D'une autre part, elle serait filtrée pour un usage sanitaire dans la buvette par une succession de trois filtres. On retrouverait un filtre à cartouche de 5 µm, un filtre à charbon de 0,5 µm et l'eau serait ensuite traitée par lumière ultraviolette. Les eaux usées de la buvette et l'urine diluée seraient ensuite traitées par phytoépuration à côté de la Maison de l'eau. La deuxième cuvette aurait uniquement un but de temporisation. Son rôle serait de stocker les eaux pluviales lors des intempéries et de les

redistribuer petit à petit ensuite grâce à sa sortie au débit régulé. Des conduites visibles et ludiques évacueraient les eaux des trop-pleins ou des sorties de débit régulés.



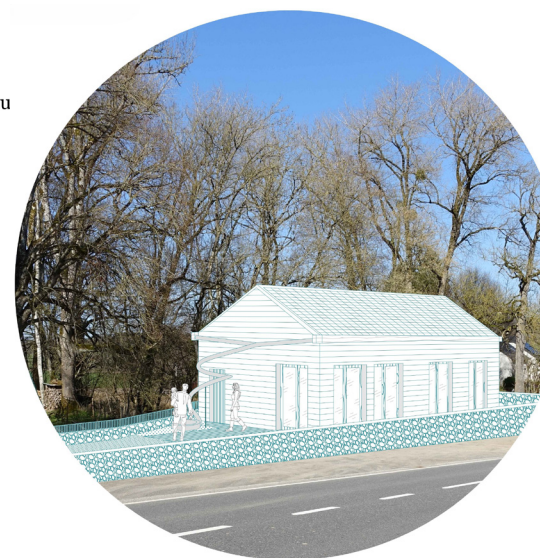
Terrain abandonné existant



Maison de l'eau

- Grès
- Schistes
- Sable
- Colluvium
- Présence d'eau sou

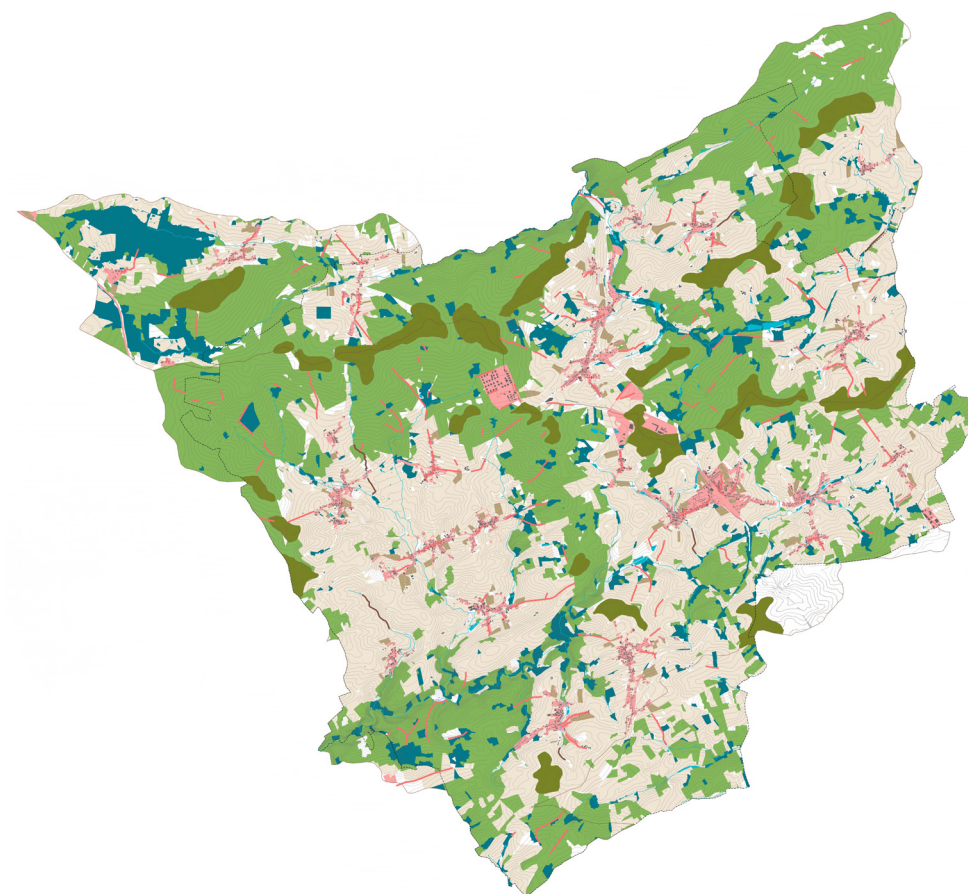
0 2 10 m



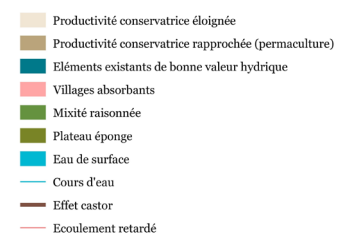
Et ensuite ?

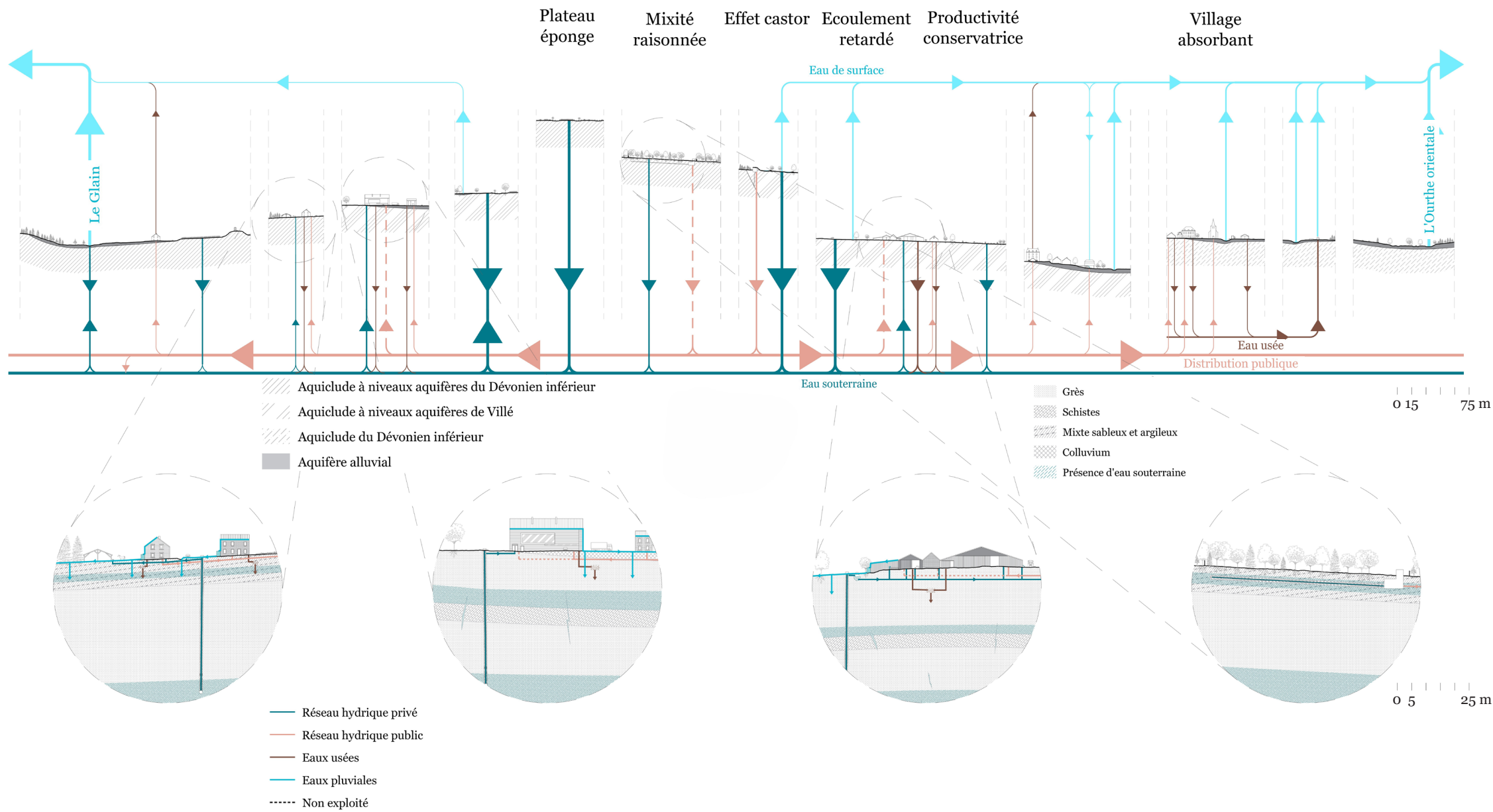
L'idéalisme du projet ne s'arrête pas là. Le but de l'application de ces six stratégies n'est pas de s'arrêter à quelques aménagements pilotes. Ces stratégies auraient un réel impact sur la nappe phréatique et sur la santé du cycle hydrique en général, uniquement si elles se pouvaient de propager sur une grande superficie de territoire. Tout cela ne serait évidemment pas prévu du jour au lendemain. Le projet serait réalisé en phasage avec certains endroits qui seraient plus propices à un changement dans un premier temps, et d'autres seulement dans des décennies.

On peut cependant théoriquement prioriser certains aspects des différentes stratégies. Par exemple, on peut affirmer que commencer par l'amont améliorerait déjà la situation de l'aval. Dans cette mentalité-là, le plateau éponge devrait être une priorité sur les sous-bassins versants les plus touchés par la sécheresse. Mais ces plateaux sont entre autres, aujourd'hui, occupés par des plantations forestières. L'âge et la période de récolte de ces forêts dicteraient donc la possibilité d'installation de ces plateaux. Pour la même raison, la mixité raisonnée pourrait seulement être mise en application après que les arbres des parcelles concernées soient récoltés. L'intensité des axes de ruissellement, ainsi que l'importance des éléments en aval, prioriserait également les voiries qui seraient équipées en premières ou encore les prairies prioritaires devant être munies de bocages.



Cathographie des zones d'application des différentes stratégies





Conséquences pour les quatre cas

Si nous reprenons les quatre cas problématiques analysés dans ce travail, un changement des habitudes et d'une grande superficie de territoire pourrait changer la donne.

Pour l'agriculteur, les nouveaux échanges hydriques lui permettraient de moins puiser dans son forage grâce aux captages de cours d'eau et à la récolte des eaux pluviales. La nappe, moins exploitée serait en plus approvisionnée plus longtemps grâce aux aménagements. Elle resterait à un niveau exploitable bien plus longtemps. De ce fait, le changement d'approvisionnement de l'agriculteur vers le réseau de distribution public ne devrait plus se faire ou serait retardé. Il en va de même pour les industries et les habitations faisant usage d'un forage privé. Les résidents bénéficieraient d'un sol moins sec grâce aux aménagements d'infiltration de leurs villages. De plus, s'ils utilisent également l'eau pluviale récoltée ou l'eau des captages de rivière pour leurs besoins extérieurs et/ou intérieurs, leur consommation d'eau du réseau public diminuerait également. Enfin, pour l'administration communale, la demande d'eau du réseau devrait être en baisse en général, mais surtout en période de sécheresse, car il n'y aurait potentiellement pas ce changement d'approvisionnement des différents secteurs. Leurs captages devraient être approvisionnés plus longtemps grâce à l'effet éponge des sols en amont. De ce fait, leurs réservoirs devraient rester alimentés tout au long de l'année. Ils ne devraient donc potentiellement plus émettre de restrictions de consommation à la population.

Conclusion

En changeant ou en restaurant les échanges hydriques vers la nappe phréatique grâce aux sols, la résilience face aux épisodes de sécheresse s'améliorerait. L'infiltration et la rétention créeraient une restitution continue vers la nappe tout au long de l'année. La conscientisation et l'application de méthodes d'approvisionnement alternatives diminueraient les besoins en eau souterraine. On retrouverait alors un territoire qui ne craint pas les longues périodes de sécheresse et pour lequel le stress hydrique ne serait qu'un mauvais souvenir. Mais cela serait uniquement le cas si les stratégies seraient appliquées à grande échelle. L'évolution du territoire jusqu'à une couverture presque totale de ces stratégies est certes utopique. En pratique, le manque de ressources, les législations et les besoins de rentabilité rendent cette idéologie bien compliquée.

Cependant, voici ce qui pourrait faire avancer les choses. Premièrement, la conscientisation des enjeux et des solutions joue un rôle crucial. Les aménagements pilotes et la maison de l'eau pourraient aider dans cette démarche. Deuxièmement, le changement de la législation est important. Parfois, elle est trop limitante, par exemple sur les aménagements des cours d'eau limitant certaines mises en place durables. Parfois elle est trop laxiste, par exemple pour les zones de protection des captages contre les pesticides. Ces changements seront possibles grâce à diverses alliances. Certaines alliances existent déjà, par exemple entre l'État et les Contrats de rivières ou Natagora. On observe déjà des changements dans la gestion des forêts dans certaines communes, dans l'importance portée à la place de l'eau à la suite des inondations de 2021 ou encore dans la mobilisation pour des changements des systèmes agricoles. Pourvu que ces changements puissent continuer à évoluer afin de rendre l'eau à la terre.

« Rendre l'eau à la terre, restituer de l'espace aux rivières, c'est un chemin pour renforcer la résilience de la vie qui nous abrite face au désert qui vient. »⁵⁵

55 Morizot, 2024

Bibliographie

- Aburto-Medina, A., Shahsavari, E., Khudur, L. S., Brown, S., Ball, A. S. (2020). A Review of Dry Sanitation Systems. *Sustainability*, 12(14). <https://doi.org/10.3390/su12145812>
- Accord-cadre de recherches et vulgarisation forestière. (s.d.). Evaluer le drainage d'un sol. <https://www.fichierecologique.be/resources/help/fr/help7.pdf>
- AFIS. (2026). La permaculture : solution ou illusion ?. https://www.afis.org/La-permaculture-solution-ou-illusion#encadre_01
- Agence Belga. (2023). Des restrictions d'eau en vigueur à Gouvy malgré la pluie du mois de juillet. <https://www.rtl.be/actu/monde/europe/des-restrictions-deau-en-vigueur-gouvy-malgre-la-pluie-du-mois-de-juillet/2023-08-05/article/575342>
- Agence de l'eau. (2025). Restauration des fonctionnalités des hydrosystèmes fondée sur la régénération des processus écologiques. https://www.eaurmc.fr/upload/docs/application/pdf/2025-07/rex_low_tech_lierne_veore.pdf
- Agora. (2017). Commune de Gouvy, Schéma de structure communal. <https://www.gouvy.be/ma-commune/services-communaux/Urbanismelogement/doc-shema/phase-1-situation-existante.pdf>
- Ali, M., Munala, G., Muhoro, T., Shikuku, J., Nyakundi, V., Gremley, A. (2020). Water Usage Patterns and Water Saving Devices in Households: A Case of Eastleigh, Nairobi. *Journal of Water Resource and Protection*, 12(4). <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=99411>
- Anne, E. (2024). Se jeter à Low : comment transformer les quartiers pavillonnaires par le low tech pour tendre vers plus d'autonomie collective ?. (LOCI-UCL).
- AquaWal. (2023). Mémento relatif à l'infiltration des eaux de ruissellement. <https://www.aquawal.be/fr/memento-relatif-a-l-infiltration-des-eaux-de-ruissellement.html?IDC=735>
- AquaWal. (s.d.). La Belgique est-elle « water-stressed » ?. <https://www.aquawal.be/fr/la-belgique-est-elle-water-stressed.html?IDC=611#top>
- Aqueduct. (2023). Baseline water stress. <https://www.wri.org/applications/aqueduct/country-rankings/?indicator=bws>
- Atelier Paysage. (2022). Zone humide de Chevetogne. <https://www.atelierpaysage.be/?p=947>
- AVK. (s.d.). Volumes non enregistrés en Belgique <https://www.avkvalves.be/fr-be/eau-potable/non-revenue-water/volumes-non-enregistr%C3%A9s-belgique>
- Belmeziti, A. (2012). Impact potentiel de l'utilisation de l'eau de pluie dans le bâtiment sur les consommations d'eau potable à l'échelle urbaine. <https://theses.fr/2012PEST1051>
- Bouezmarni, M., Debbaut, V. (2013). Notice explicative, carte hydrogéologique de Wallonie, Bovigny-Beho. (Université de Liège).
- Brahy, V. (s.d.). L'acidification des eaux. https://etat.environnement.wallonie.be/files/live/sites/eeew/files/Publications/Rapport%20analytique%202006-2007/Chap10/4_AcidificationEaux/EAU_o3.pdf

- Brown, S., Biswas, A., Caron, J., Dyck, M., Si, B. (s.d.). La physique du sol. <https://www.saskoer.ca/soilsciencefrench/chapter/soil-physics/>
- Cadet, C. (2025). Site vitrine de la Lierne-Véore (Drôme) où la technique des ouvrages castors est expérimentée. <https://www.lagazettedescommunes.com/960385/philosophie-appliquee-et-low-tech-pour-regenerer-une-riviere-en-mode-castor/>
- Carré, E. (2017). Qualité biologique des eaux usées traitées en vue de la réutilisation. <https://theses.hal.science/tel-01848744v1>
- Cavalieri, C., Vanin, F. (2019). The Language of Water. De taal van het water. (LOCI-UCLouvain).
- Contrat de rivière Ourthe. (s.d.). Programme d’actions 2023 – 2025. <https://www.cr-ourthe.be/wp-content/uploads/2023/03/doc-cro-2023-25-extrait-actions.pdf>
- Cors, M. (2007). Techniques extensives d’épuration des eaux usées domestiques. Inter-Environnement Wallonie.
- de Gouvello, B. (2015). Guide Technique - Récupération et utilisation de l’eau de pluie. <https://www.researchgate.net/publication/277922091>
- Depinoy, C. (2021). La ville régénérative : La nature comme remède pour nos villes. (LOCI-UCLouvain).
- Directorate-General for Environment. (s.d.). Belgium: Ready to see water differently?. European Commission. https://environment.ec.europa.eu/topics/water/water-wise-eu/belgium_en
- Ediwall - Les éditions du service public de Wallonie. (2023). <https://ediwall.wallonie.be/referentiel-gestion-durable-des-eaux-pluviales-2023-numerique-111042>
- Eurostat. (2024). Soil sealing index. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_15_41
- Florin, L. (2020). Roubaix au fil de l’eau : l’eau de pluie fédératrice. (LOCI-UCLouvain).
- Garcia Quesada, M., Aubin, D. (2018). Water Stress and Pollution in Belgium: The Internationalization and Regionalization of a Policy Problem. <https://www.europenowjournal.org/2018/12/10/water-stress-and-pollution-in-belgium-the-internationalization-and-regionalization-of-a-policy-problem/>
- Garcia-Avila, F., Guanoquiza-Suárez, M., Guzmán-Galarza, J., Cabello-Torres, R., Valdiviezo-Gonzales, L. (2023). Rainwater harvesting and storage systems for domestic supply. Results in Engineering, 18. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590123023002803>
- Gimpel, J. (1975). La révolution industrielle du Moyen Âge.
- Google earth. (s. d.). Images satellites. <https://earth.google.com>
- Husson, Gobert. (2012). Guide pratique à l’usage des communes sur l’assainissement des eaux usées. https://www.uvcw.be/publications/ouvrages_complets/67.pdf
- INASEP. (2022). Prix de l’eau et évolution. <https://espaceclient.inasep.be/prix-de-leau-et-evolution>
- Installer un système d’épuration individuelle (SEI). (2025). <https://www.wallonie.be/fr/demarches/installer-un-systeme-depuration-individuelle-sei-des-eaux-usees-domestiques>
- IRM. (2017). Les sécheresses persistantes dans l’histoire. <https://www.meteo.be/fr/infos/newsletter/articles-2017/les-secheresses-persistantes-dans-lhistoire>
- IRM. (s.d.). Sécheresse. <https://www.meteo.be/fr/climat/climat-de-la-belgique/evenements-remarquables-depuis-1901/evenements-remarquables/evenements-secheresses>
- L’Environnement en Wallonie. (s.d.). Concepts hydrogéologiques abordés par la carte. <https://environnement.wallonie.be/home/milieux/eau/outils-de-gestion/surveillance/carte-hydrogeologique/methodologie-et-concepts/concepts-hydrogeologiques.html>
- Labo Ruimte. (2020). De Droge Delta. Hoe we van Vlaanderen weer een spons kunnen maken. https://www.vlaamsbouwmeester.be/sites/default/files/2024-10/LABO_RUIMTE_Publicatie%20De%20Droge%20Delta_web.pdf
- LARECO. (2026). Rapport d’analyse B26/R0954/00007. <https://www.gouvvy.be/ma-commune/services-communaux/distributioneau/rapports-danalyses/2026/analyseaumars2026.pdf>
- Le Gall, A. (2022). Consommations d’eau en élevage : entre sobriété et résilience. <https://idele.fr/detail-article/consommations-deau-en-elevage-entre-sobriete-et-resilience>
- Lenssens, M. (2025). A LA SOURCE DU RUISSELLEMENT Parcours d’une eau maîtrisée dans la vallée de la Dyle. (LOCI-UCL).
- Les pouvoirs locaux en Wallonie. (s.d.). Calamités. <https://interieur.wallonie.be/home/calamites/reconnaissance-d-une-calamite-naturelle-publique/evenements-reconnus.html>
- Morizot, B., Husky, S. (2024). Rendre l’eau à la terre. Alliances dans les rivières face au chaos climatique
- Mottet, M. (2022). La gestion durable de l’eau comme outil pour un nouvel aménagement territorial. (LOCI-UCL).
- Moulart, T. (2024). Habiter l’or bleu : gestion de l’eau et requalification périurbaine. (LOCI-UCLouvain).
- Mouyon, P. (2001). Origines et caractéristiques de la pollution des eaux pluviales urbaines. Bilan de l’assainissement pluvial et perspectives. <https://www.u-picardie.fr/beauchamp/duer/mouyon/mouyon.htm>
- Natagora. (s.d.). Plateau des Tailles <https://www.natagora.be/balades/plateau-des-tailles-balade-manhay>
- Open data Wallonie-Bruxelles. Carte hydrogéologique. <https://www.odwb.be/explore/dataset/carte-hydrogeologique-arcgis/map/>
- OpenStreetMap. (s.d.). Eléments cartographiques. <https://www.openstreetmap.org/#map=14/50.18773/5.94592>
- Orszagh, J. (s.d.). La qualité d’eau de pluie d’une citerne. <https://www.eautarcie.org/o3b.html>
- Portail de d’agriculture wallonne. (2026). Aides. <https://agriculture.wallonie.be/home/aides.html>

- Prevedello, Kryvobokov, Lemaire, Pradella. (2015). Étude sur les consommations résidentielles d'eau et d'énergie en Wallonie. <https://cehd.be/media/1151/rapport-final-aquawal-cehd-v8.pdf>
- Procédés et Développement Durable – Ulg. (2014). Analyse du cycle de l'eau produite, distribuée et épurée en Wallonie.
- Rotheudt, H. (2010). LIFE Plateau des Tailles. <https://pndo.be/wp-content/uploads/2023/02/plateau-tailles.pdf>
- Sha, C., Shen, S., Zhang, J., Zhou., Lu, X., Zhang, H. (2024). A Review of Strategies and Technologies for Sustainable Decentralized Wastewater Treatment. *Water*, 16. <https://www.mdpi.com/2073-4441/16/20/3003>
- SPGE. (2018). Régime d'assainissement. <https://sig.digiteaux.be/digiserver/rest/services/SPGE/WebPASH/MapServer/6>
- SPGE. (2018). Réseau d'assainissement. <https://sig.digiteaux.be/digiserver/rest/services/SPGE/WebPASH/MapServer>
- SPGE. (2019). La gestion publique de l'assainissement autonome. https://www.idelux.be/sites/default/files/2023-08/Installation_SEI_nouvelle_brochure_Juin_2019.pdf
- SPGE. (s.d.). Contrat captage. <https://www.protecteau.be/sites/default/files/uploads/Contrat%20captage/Contrat-captage-panneau-Gouvy.pdf>
- SPGE. Plan d'assainissement par sous-bassin hydrographique. <https://carto.spge.be/WebPASH/index.html?locale=fr>
- SPW Environnement, DEMNA, DEE. (2021). L'environnement wallon en 10 infographies. https://etat.environnement.wallonie.be/files/Infographie_2021/L%27environnement%20wallon%20en%2010%20infographies.pdf
- SPW. (2010). Cartes de Ferraris (1770-1778). <https://geodata.wallonie.be/id/b8b9e555-a4d1-49bf-940d-31bbbf7613fc>
- SPW. (2018). AGW de reconnaissance de la sécheresse de 2017. <https://agriculture.wallonie.be/files/20182/39322/AGW%20de%20reconnaissance%20de%20la%20s%C3%A9cheresse%202017.pdf>
- SPW. (2018). Imperméabilisation des sols. <https://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/SOLS%20Focus%201.html>
- SPW. (2019). Fond de carte SPW - Service de visualisation REST. <https://geodata.wallonie.be/id/ac455ccd-39df-455d-826c-e5e72900ccae>
- SPW. (2020). Notice méthodologique d'élaboration des cartographies des zones soumises à l'aléa d'inondation et des risques de dommages dus aux inondations. https://environnement.wallonie.be/files/inondations/documents_a_telecharger/GISER/Alea_risques_m%20c3%a9thodo_AGW20210304.pdf
- SPW. (2020). Sécheresse Juin-Aout 2018. <https://agriculture.wallonie.be/files/20182/21882/Secheresse%20Juin-Aout%202018%20MB.pdf>
- SPW. (2021). AGW de reconnaissance de la sécheresse de 2020. <https://refli.be/fr/lex/2021031802>
- SPW. (2023). AGW de reconnaissance de la sécheresse de 2022. https://www.ejustice.just.fgov.be/cgi/article_body.pl?language=fr&caller=summary&pub_date=23-10-18&numac=2023045867
- SPW. (2023). Parcelles agricoles. https://geoservices.wallonie.be/arcgis/rest/services/AGRICULTURE/SIGEC_PARC_AGR_I_ANON__2023/MapServer/o
- SPW. (2023). Production d'eau de distribution. <https://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/RESS%203.html#>
- SPW. (s.d.) Réserves naturelles agréées. https://geoservices.wallonie.be/arcgis/rest/services/FAUNE_FLORE/CONSNAT/MapServer/3
- SPW. Captages en eau souterraine. <https://geoservices.wallonie.be/arcgis/rest/services/EAU/CAPTAGES/MapServer/o>
- SPW. Principaux Types de Sols de Wallonie. https://geoservices.wallonie.be/arcgis/rest/services/SOL_SOUS_SOL/CNSW__PRINC_TYPES_SOLS/MapServer/o
- SPW. Secteur Paris (2016-2021). https://geoservices.wallonie.be/arcgis/rest/services/EAU/SECTEURS_PARIS_1621/MapServer/o
- SWDE. (2020). Rapport annuel 2020 SWDE. <https://rapportannuelswde.be/2020/actions-et-bilan-2/>
- SWDE. (2022). Nouveaux investissements de la SWDE en Province de Luxembourg. <https://www.swde.be/fr/nouveaux-investissements-de-la-swde-en-province-de-luxembourg>
- Thirel, G., Collet, L., Rousset, F., Delaigue, O., François, D., Gailhard, J., Le Lay, M., Perrin, C., Reverdy, M., Samacoits, R., Terrier, M., Vidal, J-P., Wagner, J-P., (2021). Projet CHIMERE 21. Chiers – Meuse : Évolution du régime hydrologique au 21ème siècle. https://hal.inrae.fr/hal-03206168v1/file/Rapport_CHIMERE21_vfinale.pdf
- Van Craenenbroeck, W. (1991). L'unité dans la diversité : la Belgique des châteaux d'eau
- Vivek, V., Malghan, D., Mukherjee, K. (2021). Toward achieving persistent behavior change in household water conservation. *PNAS*. <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2023014118>
- Wallex. (s.d.). Code de l'eau (Partie décréteale). <https://wallex.wallonie.be/eli/loi-decret/2005/03/03/111111111/2024/01/01>
- Wang, W., Zhang, H., Li, M. et al. (2009). Infiltration characteristics of water in forest soils in the Simian mountains, Chongqing City, southwestern China. <https://doi.org/10.1007/s11461-009-0050-2>