
Rapport de stage individuel

4^{ème} année DAE

Déconnexion des eaux pluviales et
des eaux usées

BEREST Yutz

2 Avenue Gabriel Lippmann – 57970 Yutz



Tuteur entreprise :

Philippe Michaut

Ingénieur chargé d'affaire

Tuteur académique :

Hervé Baptiste

Pauline Marchiano

IUT - ITI

2021-2022

Table des matières

REMERCIEMENTS.....	4
INTRODUCTION	5
PRESENTATION DE L'ENTREPRISE	6
BEREST	6
BEREST YUTZ	7
PRESENTATION DE LA MISSION	7
LE CONTEXTE.....	7
DEROULE DU PROJET.....	7
MON IMPLICATION :	8
DEROULEMENT DE LA MISSION	8
ETAPE 1 : ÉTUDE PRELIMINAIRE	8
<i>Les aménagements possibles.....</i>	<i>8</i>
ETAPE 2 : ÉTUDE DES CONTRAINTES DANS LES 7 COMMUNES	13
ETAPE 3 : CHOIX DES PROPOSITIONS	14
ETAPE 4 : MODELISATION ET REDACTION DES PROPOSITIONS.....	16
RETOUR REFLEXIF SUR MA MISSION	18
LIMITES.....	18
POINTS POSITIFS	18
CONCLUSION	19
BIBLIOGRAPHIE	20
ANNEXE.....	21

Table des figures

Figure 1 : Répartition des bureaux Berest	6
Figure 2 : Schéma d'une noue	9
Figure 3 : Schéma d'une tranchée drainante.....	9
Figure 4 : Schéma d'un puit d'infiltration	10
Figure 5 : Schéma d'une chaussée à structure réservoir	11
Figure 6 : Schéma de bassin	11
Figure 7 : Schéma d'un parking drainant.....	12
Figure 8 : Photo d'un parking drainant.....	12
Figure 9 : Schéma de toitures végétalisées	13
Figure 10 : Répartition des zones d'étude	13
Figure 11 : Fiche de calcul Excel	17

Remerciements

Premièrement, je souhaite remercier l'entreprise BEREST Yutz de m'avoir accueilli pendant ces 3 mois de stage. Je remercie également mon tuteur Philippe MICHAUT de m'avoir fait confiance quant à la réalisation de mes missions.

Je tiens à remercier mes collègues de bureau, pour leur aide notamment sur mes interrogations concernant AutoCAD.

Je remercie ensuite toutes les personnes de BEREST Yutz pour leur accueil et leur bonne humeur.

Enfin je tiens à remercier tout particulièrement, Hervé BAPTISTE, mon tuteur académique, pour sa disponibilité et ses conseils.

Introduction

Dans le cadre de mon cursus universitaire à Polytech Tours en Génie de l'Aménagement et de l'Environnement, j'ai eu l'occasion de réaliser un stage de 12 semaines à BEREST Yutz, pour valider mon année. Le but de ce stage est d'acquérir de nouvelles compétences, de mobiliser celles acquises au cours du cursus, mais surtout de découvrir le monde de l'entreprise.

Pour ce stage, j'ai eu l'envie de découvrir l'univers des travaux publics. Il peut être intéressant pour un futur métier d'urbaniste, de mieux connaître les étapes d'un chantier, les étapes de construction d'une voirie par exemple. C'est pourquoi j'ai postulé en candidature spontanée à l'agence de BEREST Yutz, ce à quoi j'ai eu une réponse positive.

Ma mission concerne la déconnexion des eaux pluviales et eaux usées. En effet, la gestion des eaux usées dans le même canal que les eaux pluviales posent de plus en plus de problèmes. Les eaux pluviales ont tendance à diluer les pollutions et à augmenter les volumes des entrées aux stations d'épurations. C'est pourquoi, de plus en plus d'ouvrages permettant de séparer ces eaux sont créées.

De plus, avec l'augmentation des surfaces imperméables, les eaux pluviales ne s'infiltrant pas naturellement dans le sol mais ruissellent jusque dans les caniveaux. En cas de forte pluie il arrive que les aménagements de récupération d'eaux de pluies et usées débordent et créent des problèmes hydrauliques.

Dans la suite de ce rapport, nous allons détailler les différentes étapes afin de réaliser la mission confiée par mon tuteur. Dans un premier temps, j'aborderai l'entreprise dans laquelle j'ai réalisé mon stage, puis j'expliquerai les étapes de mon travail. Enfin je ferai un retour réflexif sur mon stage.

Présentation de l'entreprise

BEREST

Les Bureaux Réunies de l'EST (BEREST) est une société créée en 1959 à Strasbourg. BEREST est un groupe de société indépendant géré par la famille Aselmeyer. Depuis 2017, l'entreprise est répartie en 3 filiales le Rhin-Rhône, la Lorraine et la Bourgogne. Ainsi la société est composée de 8 bureaux, avec son siège social se situant à Illkirch, une commune proche de Strasbourg. Fort de plus de 50 ans d'expérience, l'entreprise assure des projets allant de la maîtrise d'œuvre à la conception et réalisation de chantiers. Les domaines d'études sont multiples, tel que la gestion de l'eau, VRD (Voiries et Réseau Divers), mais encore la gestion paysagère.

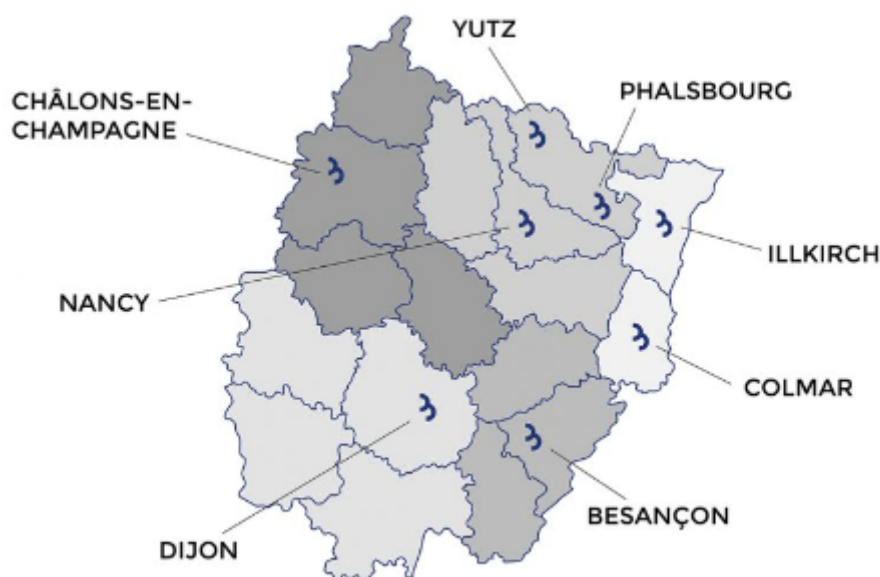


Figure 1 : [Répartition des bureaux Berest](#)

Ainsi grâce aux différentes implantations et compétences des filiales l'entreprise possède différents domaines d'expertises tel que :

- **L'assainissement** : BEREST conceptualise des stations d'épuration, des bassins d'orage et des stations de relevage et de refoulement des eaux usées ;
- **L'eau potable** : L'entreprise réalise des études afin d'accompagner les communes à l'extension des réseaux d'eau potable, à l'entretien de ces réseaux, mais aussi à la mise en place de points de captage ou de station de traitement ;
- **L'urbanisme et paysage** : L'entreprise peut concevoir des ZAC, des lotissements, des parcs ou tout type de place publique ainsi que des campings et espaces de loisirs ;
- **L'étude** : Avant la conception d'un projet, des études de faisabilité et de diagnostic sont réalisées dans toutes les thématiques ;
- **La voirie** : BEREST crée des infrastructures de voirie tel que des pistes cyclables, des carrefours et des voies urbaines ;
- **Le sport** : Des équipements sportifs peuvent être réalisés tel que des terrains de foot, de tennis et des aires de jeux ;

- **L'environnement** : L'entreprise est en mesure de créer ou de réhabiliter des déchèteries. Elle a également la capacité de concevoir des projets de déconnexion des fosses septiques ou de réaliser des enquêtes de branchement ;
- **Les réseaux divers** : L'entreprise met en place l'éclairage public, les réseaux télécom, les réseaux électrique et l'enfouissement de réseaux sec ;

BEREST Yutz

Le bureau d'étude dans lequel se déroule mon stage se situe à Yutz et fait partie de la filiale BEREST Lorraine. Dirigé par Monsieur Pascal PETRY, le bureau se compose de 8 personnes - le directeur, une secrétaire, trois ingénieurs, deux techniciens-projeteurs et une alternante.

Le directeur gère l'équipe, et s'occupe des projets VRD en collaboration avec l'ingénieure VRD. La secrétaire s'occupe de la partie administrative, tel que les contrats, les factures... Les ingénieurs-chargés d'affaires réalisent les projets et s'occupent du suivi des chantiers. Il y a deux ingénieurs chargés d'affaires qui s'occupent des projets hydrauliques et une ingénieure VRD qui se charge des projets de voiries et de réseaux secs. Les techniciens élaborent les plans de propositions faites au préalable par les ingénieurs, ils réalisent également les enquêtes de terrain.

Présentation de la mission

Le contexte

Le CRW (Contrat de Rivière Woigot) est un syndicat intercommunal qui a plusieurs vocations. L'une d'elle est la gestion de l'eau potable dans l'ensemble des communes faisant partie du CRW. Ce syndicat va prendre en charge le mode de gestion de l'eau potable, fixer son prix et désigner le responsable de l'assainissement collectif. Le CRW compte à ce jour 13 communes adhérentes, dont Anoux, Avril, Bettainvillers, Les Baroches, Lubey, Lantéfontaine, CC Cœur du pays Haut, CC Orne Lorraine Confluence, Mairy-Mainville, Mont-Bonvillers, Trieux, Tucquegnieux et Val de Briey se situent toutes dans le département de la Meurthe et Moselle.

À la suite de plusieurs problèmes hydrauliques (inondations), le syndicat a décidé de faire appel à BEREST afin de limiter ces dysfonctionnements et réduire les débits pluviaux du réseau.

Afin de proposer les meilleures solutions possibles, le projet s'est déroulé en 2 phases. La première consiste en une étude, et la deuxième à la présentation des propositions et aux travaux.

Déroulé du projet

L'étude permet au préalable d'analyser les risques géomorphologiques et les contraintes auxquels la commune fait face. Cette analyse sera très importante dans le choix des aménagements possibles. Pour modéliser au mieux les contraintes, des cartes ont été réalisées. Elles prendront en compte les projets de la commune, les réseaux d'assainissement, la nature du sol, les pentes moyennes des voiries et les potentiels de déconnexion des voiries et des habitations vers les espaces verts déjà

existants. De plus, une analyse bibliographique a été menée pour déterminer les contraintes et les potentiels d'infiltration des eaux pluviales. Elle prend en compte des cartes géologiques de la zone et des cartes de zones inondables. Enfin, des rapports d'étude géotechnique ont été modélisés pour connaître la nature et la structure des couches en profondeur.

Lors de la seconde phase, un rapport détaillant les projets d'aménagements éventuels sera proposé aux communes. Pour chaque suggestion présentée, une note de description et des cartes seront ajoutés comprenant l'emprise foncière, la localisation, le dimensionnement et l'intégration paysagère. Les modalités de mise en œuvre y seront détaillées. Elles pourront être techniques (étude de sols, étude de perméabilité, ...) ou administratives (Réalisation d'un dossier type « loi sur l'eau », modification d'un document d'urbanisme, ...).

Mon implication :

Mon stage s'inscrit dans la deuxième phase du projet. Je dois, grâce aux rapports de la première phase, choisir les aménagements à proposer aux communes, faire des cartes de modélisation ainsi qu'un mémoire synthétique pour chaque commune. Dans ce mémoire, il sera possible d'y trouver une explication approfondie de l'aménagement proposé ainsi que des cartes de modélisation.

Mon projet s'est ainsi décomposé en plusieurs étapes. Celle d'acquisition des connaissances dans le domaine de l'hydraulique mais surtout de l'eau en ville. Une étape primordiale avant de commencer à travailler sur le projet qui m'a été confié. Ensuite, j'ai pu étudier les communes et répertorier les aménagements possibles. Une fois tous les aménagements décidés, la phase de modélisation et dimensionnement est arrivée. Pour finir, la dernière étape est celle de la rédaction des mémoires.

Déroulement de la mission

Etape 1 : Étude préliminaire

Mon travail consiste dans un premier temps à acquérir plus de connaissances dans le domaine de l'eau en ville et de l'assainissement. C'est pourquoi, j'ai pris des notes sur des anciens projets de déconnexion des eaux pluviales et usées des villes. J'essayais de comprendre quelles étaient les critères de choix d'aménagement. De plus, j'ai lu des supports de formations abordant le sujet de l'eau en ville et l'assainissement routier données par mon maître de stage. Cela m'a permis de mieux appréhender le contexte du projet et également d'avoir un meilleur vocabulaire.

Les documents sur les projets de déconnexion des eaux pluviales et des eaux usées m'ont permis de connaître les différents types d'aménagements possibles.

Les aménagements possibles

Les fossés et noues sont des dépressions dans lesquelles les eaux pluviales vont s'écouler par gravité. Les fossés ont souvent une pente plus forte et plus profonde que les noues. Ces derniers sont placés le long d'une espace imperméable comme une voirie ou un parking. Ces aménagements

permettent de stocker l'eau temporairement puis de l'infiltrer directement dans le sol. L'avantage de cet aménagement est le fait qu'il n'y a pas besoin d'un réseau de collecte. Pour avoir une meilleure infiltration il est possible de mettre en place un massif drainant sous la noue.

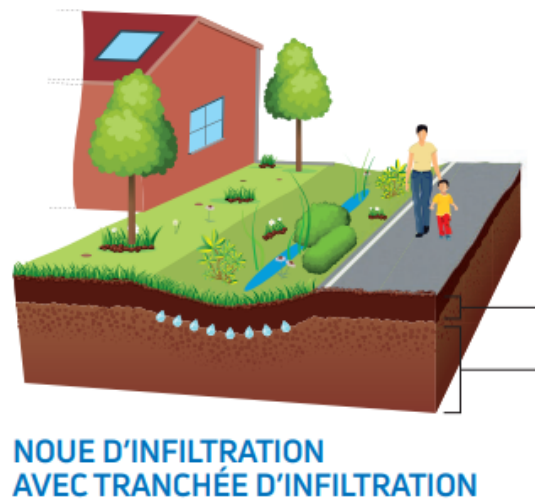


Figure 2 : [Schéma d'une noue](#)

Les tranchées drainantes suivent le même principe que les noues et les fossés. À la différence, l'écoulement ne se fait pas le long d'une pente, mais directement dans une tranchée et comblé par un matériau drainant. Par conséquent l'emprise foncière de cet aménagement est moins importante et a une meilleure intégration paysagère.

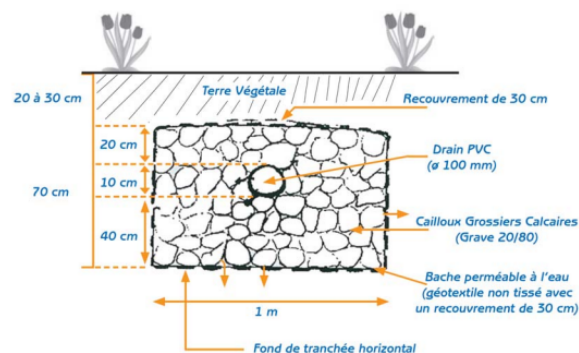


Figure 3 : [Schéma d'une tranchée drainante](#)

Le puit d'infiltration est un puit enterré avec un massif drainant autour, l'infiltration se fera ainsi en plus grande quantité. Il est généralement alimenté par une canalisation ou simplement par ruissellement. L'infiltration se fait alors sur une surface plus limitée, en cas de forte pluie cet ouvrage permet d'avoir un effet sur le niveau de la nappe.

Concernant la mise en place de la structure, il faut veiller à avoir un espace minimum d'un mètre entre le fond du puit et le niveau le plus haut de la nappe. Cette distance a pour objectif de filtrer et d'épurer les eaux.

Cette méthode est très utile dans les zones urbaines grâce à sa faible emprise foncière. Cependant les points faibles sont le risque de pollution de la nappe et la sensibilité du système au colmatage.

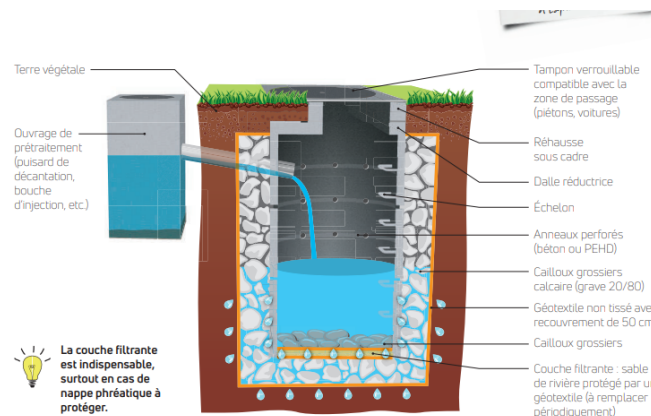


Figure 4 : [Schéma d'un puit d'infiltration](#)

Les chaussées à structure réservoir ont pour but d'intercepter les eaux ruisselantes sur la chaussée pour ensuite directement les infiltrer dans le sol ou les envoyer dans un système de collecte.

Il existe deux manières différentes de mettre en œuvre cette technique. La première est composée d'une enrobée poreuse, où l'eau s'infiltré directement par l'enrobée d'une façon uniforme. Sous cette enrobée est placé un massif drainant qui va infiltrer les eaux dans les couches les plus profondes du sol. Cette méthode est efficace pour l'infiltration, mais est plus sensible au colmatage.

La deuxième méthode est composée, elle, d'une enrobée imperméable disposées le long de la voirie pour intercepter les eaux. Les eaux sont ainsi stockées dans des bouches d'injection permettant la décantation des eaux, puis rejetées dans le massif drainant. Cet aménagement nécessite plus d'aménagement mais moins d'entretien.

De manière générale, cet aménagement est avantageux car la gestion des eaux de voirie est directement gérée sur place, et nécessite peu d'espace. Néanmoins cette méthode nécessite un entretien régulier.

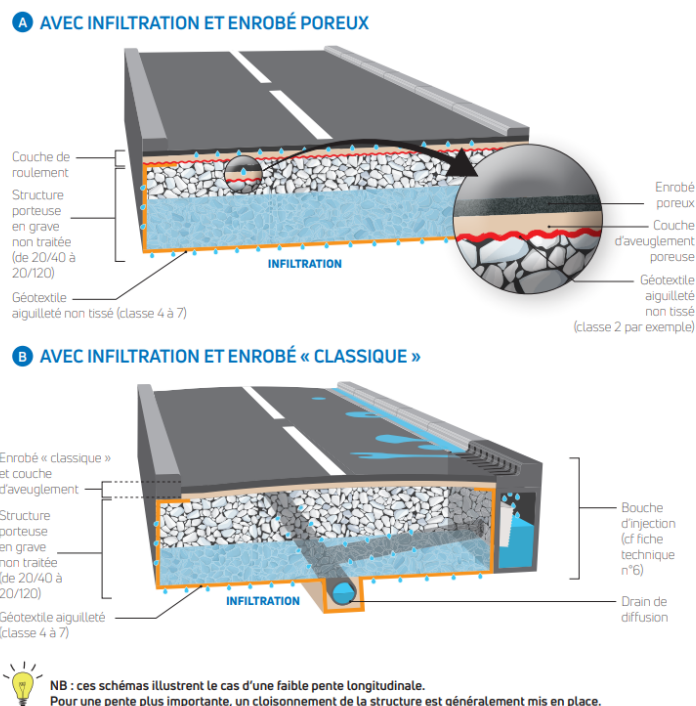


Figure 5 : [Schéma d'une chaussée à structure réservoir](#)

Ensuite il existe deux types de bassin. Le premier est le bassin de retenue qui stocke les eaux. Ensuite ces eaux peuvent être rejetées avec un débit constant dans le réseau, ou infiltrées. Ces bassins ont également un objectif d'autoépuration et de décantation grâce aux végétaux et micro-organismes présents. L'emprise foncière est assez importante mais a l'avantage d'avoir une bonne intégration paysagère et présente un faible coût de mise en place. Cependant, l'ouvrage peut difficilement être implanté dans une zone urbaine dense, dû à sa taille mais aussi à ses eaux stagnantes qui causent des nuisances olfactives et visuelles.

Le deuxième type de bassin est le bassin d'infiltration aussi appelé bassin sec, dû au fait qu'ils se remplissent qu'en cas de pluie. Ces bassins sont implantés dans des zones où l'infiltration et la perméabilité est forte. Cela permet de ne pas restituer les eaux pluviales dans un réseau de collecte.

Le bassin étant sec entre les événements pluvieux, il est possible d'y installer des aires de jeux ou terrain de sport. Tout en avertissant les riverains du fonctionnement de ce type d'ouvrage.

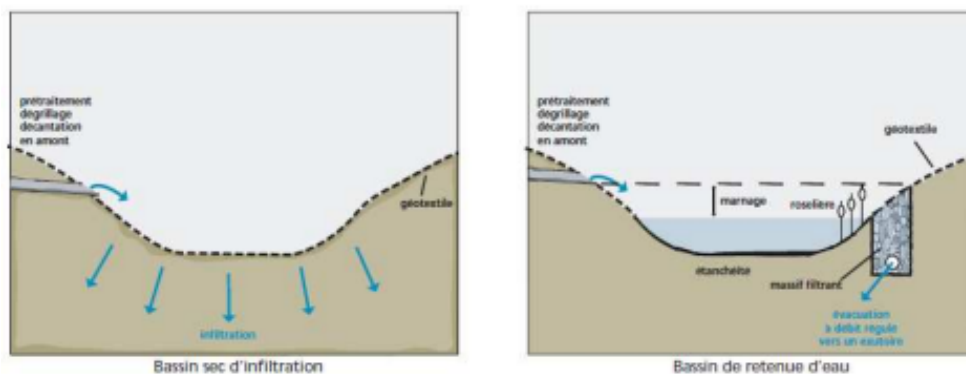


Figure 6 : [Schéma de bassin](#)

Les parkings drainants sont installés pour stationner des voitures dans des espaces publics ou privés. Cette technique permet une bonne infiltration et suit le même principe que la chaussée à structure réservoir. Le revêtement est poreux et permet l'infiltration des eaux dans le sol. Ces revêtements peuvent être des pavés drainants, des dalles engazonnées.

L'avantage de cet aménagement est la quantité d'eau qu'elle peut stocker. De plus, les eaux pluviales de toiture peuvent être également rejetées dans la zone drainante pour une meilleure gestion à la parcelle. L'ouvrage permet également une bonne intégration paysagère.

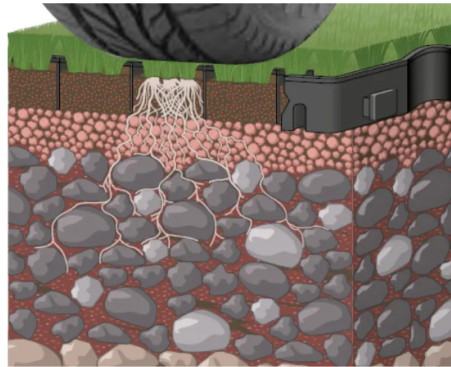


Figure 7 : [Schéma d'un parking drainant](#)



Figure 8 : [Photo d'un parking drainant](#)

Une toiture végétalisée est une toiture stockante permettant de retenir l'eau de pluie. Ce type de toiture peut être recouvert par de la terre végétale, des graviers ou de la végétation.

Ces toitures sont adaptées pour les grandes infrastructures qui ont une grande emprise au sol, ou dans des îlots de chaleur. Elles permettent également une gestion directe des eaux grâce au stockage dans le substrat et l'évapotranspiration des végétaux. Cette évapotranspiration peut varier suivant le type de végétaux présent.

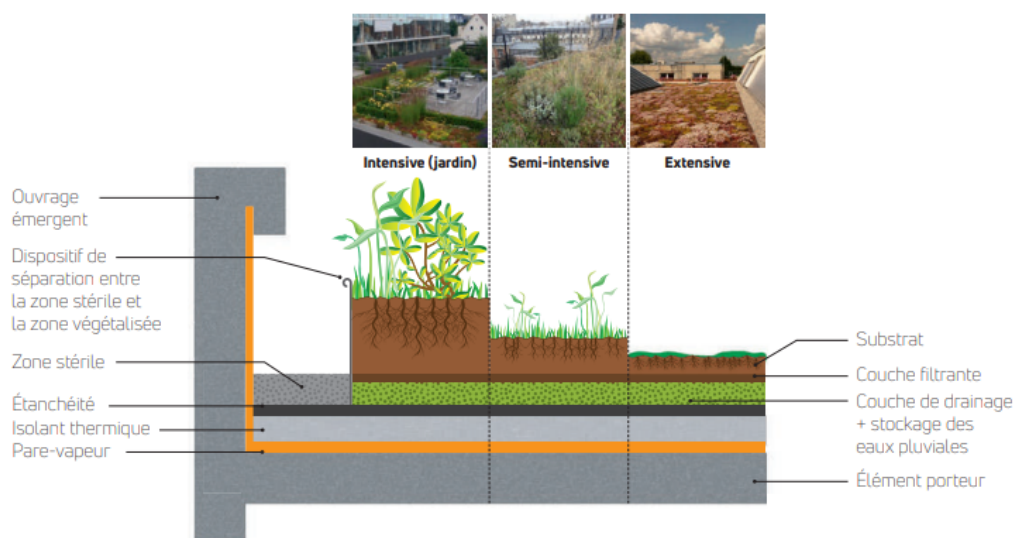


Figure 9 : [Schéma de toitures végétalisées](#)

Etape 2 : Étude des contraintes dans les 7 communes

A la suite de cela, j'ai pu travailler plus précisément sur des zones situées dans 7 communes du CRW (les cartes de localisation des zones d'étude se trouvent en annexe N°1) :

- Anoux ;
- Avril ;
- Bettainvillers ;
- Commune de Lantéfontaine, hameau d'Immonville ;
- Lubey ;
- Mairy Mainville ;
- Mont-Bonvillers.



Figure 10 : [Répartition des zones d'étude](#)

Ces zones, déjà choisies, ont été identifiées comme problématiques et sur lesquelles il était nécessaire d'installer des aménagements pour réduire les problèmes hydrauliques.

Ainsi, la première chose que j'ai faite a été de lire les documents réalisés lors de la phase 1 pour connaître les contraintes et le contexte de la commune. Puis, pour mieux appréhender mon terrain d'étude j'essayais d'effectuer des recherches complémentaires, et de regarder les communes sur Géoportail et Google Maps pour une meilleure visualisation de mon terrain d'étude. J'ai ainsi pu étudier les contraintes auxquelles font face les communes et par la suite proposer un aménagement adapté à celle-ci. Ces contraintes peuvent être de l'ordre technique ou naturel.

Les contraintes naturelles peuvent être liées à la géologie des lieux. En effet, le type de sol a une importance considérable sur sa perméabilité. Un sol argileux ou marneux par exemple, composition principale du sol de nos terrains d'études, sont très peu perméables et sont exposés à des risques de retrait de gonflement des argiles. Cela peut ainsi impacter les infrastructures. Des cartes ont été ainsi modélisées pour informer d'un risque d'aléa de retrait et gonflement des argiles fort, moyen ou faible. Lorsque le risque est fort, l'infiltration des eaux doit se faire au minimum à deux mètres des bâtis.

La seconde contrainte naturelle à prendre en compte est celle des zones humides. Elles sont calculées à partir des courbes topographiques et présence de lac, rivière, cours d'eau.... Cette contrainte est ainsi liée au retrait et gonflement des argiles. Plus une zone humide aura un aléa fort plus l'aléa de retrait et gonflement des argiles sera fort.

Enfin la dernière contrainte naturelle est celle des problèmes hydrauliques. Elle peut être liée au réseau (saturation des réseaux) ou au milieu naturel (ruissellement d'un bassin versant extérieur). C'est pourquoi il est important d'identifier d'où vient le problème et les inondations mais également d'identifier les bassins versants extérieurs.

La première contrainte technique est celle liée aux protections de captage. Lorsqu'un point de captage est mis en place, un Périmètre de Protection Éloigné projet (PPEp) est appliqué. Dans ce cas, l'infiltration des eaux dans le sol pourra être réglementée.

De plus, il faut prendre en compte les contraintes liées à la topographie. Certains aménagements sont incompatibles avec des pentes supérieures à 2%. Par exemple, les noues ou les chaussées à structures réservoirs nécessitent une pente faible. C'est pourquoi, il est important de prendre en compte cette contrainte lors du choix des aménagements.

Etape 3 : Choix des propositions

A la suite de cette étude préliminaire, j'ai déterminé quels aménagements étaient les plus adaptés pour chacun de mes 7 terrains d'études. Les aménagements choisis sont les suivants :

L'étude de déconnexion des eaux pluviales et eaux usées dans la commune d'Anoux se situe sur un futur projet d'aménagement d'un lotissement de 15 parcelles. Etant donné que le chantier n'a pas été commencé, nous pouvons mettre en place des aménagements qui nécessitent plus de places ou de construction. La seule contrainte que nous devons prendre en compte était le tracé de la voirie

déjà existant. C'est pourquoi nous avons choisi de proposer une noue qui borde les voiries pour intercepter les eaux de voiries. De plus, pour récupérer les eaux de toitures et les infiltrer directement dans le sol, un parking drainant devant chaque maison est possible. Les eaux de toitures seront dirigées à l'aide de tuyau vers des tubes drainant sous le parking. Ainsi la majorité des eaux pluviales de cette zone sera infiltrée directement dans le sol, cela évitera d'encombrer les canalisations d'eau usées en cas de forte pluie.

Pour la commune d'Avril, la rue de Trieux présente une pente comprise entre 5 et 10%. Il n'est donc pas possible d'intégrer une noue. De plus, la voirie est assez large il est possible d'alterner des parkings drainants de part et d'autre de la route. La route étant pentue, nous avons choisi de mettre un massif végétal au bout du parking avec des bordures hautes afin de retenir l'eau. Pour le projet sportif nous avons privilégié une noue le long du parking et des terrains de sport. L'avantage de cette technique est qu'elle nécessite peu d'aménagement et qu'elle est très efficace. Cependant c'est plus facile de l'intégrer à des projets en cours de réalisation que dans une zone déjà construite du fait de son emprise foncière.

La Grand rue de Bettainvillers ne présente ni une pente forte ni un aléa de retrait et gonflement des argiles fortes. Cette rue dispose de parking à l'avant des maisons c'est pourquoi il est possible de mettre en place des parkings drainants qui récupèrent les eaux de toitures grâce à un avaloir.

Concernant le hameau d'Immonville, les rues présentent une pente faible, mais un aléa de retrait et gonflement d'argiles fortes. Le côté pair de la route d'Anoux est en construction, nous pouvons ainsi intégrer un parking drainant qui récupère les eaux de voiries grâce à des avaloirs. La Grand Rue étant très bétonisée avec aucun espace vert, ni parking en face des maisons nous avons opté pour des puits d'infiltration. Ces puits seront mis à distance des maisons en vue de l'aléa fort de retrait et gonflement des argiles.

A propos de la rue de Verdun à Lubey qui a une pente faible, nous avons décidé d'intégrer plusieurs types d'aménagements selon les zones. Pour la partie ouest de la rue, il y a des espaces verts entre les maisons et la voirie. Une noue pourra y être construite pour récupérer les eaux de voirie. Celle-ci sera composée de passage pour les entrées de parking. Ensuite, le reste de la voirie ne présente pas d'espace vert disponible. Il n'y a pas non plus assez d'espace entre les propriétés et la voirie pour intégrer des parkings drainants. Les puits d'infiltrations sont ainsi la meilleure solution. Néanmoins, à partir du 14 rue de Verdun jusqu'au 29, l'espace entre la voirie et la propriété est assez large pour y implanter un parking drainant qui récupère les eaux de toitures. Pour être sûr que cet espace ne soit pas des propriétés privées nous avons au préalable regarder le cadastre. Enfin, au bout de la rue il y a un espace vert, une noue peut alors être construite.

A Mairy, la D145 présente très peu d'espace vert. De plus, la majorité des propriétés bordant la voirie sont constituées d'un espace suffisant à l'avant pour pouvoir garer les voitures. C'est pourquoi, il est possible d'implanter un parking drainant entre la limite des propriétés et la voirie. Celui-ci ne se sera pas appliqué dans toute la rue mais seulement d'un côté de la voie. De l'autre côté, l'espace est insuffisant. Néanmoins il est possible de refaire le trottoir en ôtant des bordures avec un intervalle de 5 mètres afin de mieux faire circuler l'eau.

A Mainville, il est possible d'y implanter un parking drainant là où il y a un espace suffisant entre les limites des propriétés et les voiries, soit plus de 2 mètres. Les eaux de toitures seront directement infiltrées à l'aide du tube drainant situé en profondeur. De plus, entre le lotissement de l'Hemsonpre et la rue Colombo une noue était déjà présente. Il est ainsi possible de la remettre en état et d'ajouter des redans afin de limiter la vitesse en cas de forte pluie.

A Mont Bonvillers, le lotissement des Acacias ne présente aucun espace vert, les rues sont ainsi très bétonnées. Nous avons pensé au départ à des puits d'infiltration, cependant avec le manque d'espace vert, c'est impossible. Sinon le puit aurait été surdimensionné. La deuxième solution a été de mettre en place des tranchées drainantes au centre des routes afin d'infiltrer les eaux de voiries directement dans le sol. Pour le futur lotissement, les solutions proposées sont les mêmes que le projet de lotissement à Anoux.

Etape 4 : Modélisation et rédaction des propositions

Dans le but de proposer les aménagements choisis, il a fallu les modéliser sur AutoCAD. J'ai donc repris chaque plan topographique des villes, pour faire des cartes de localisation de chaque aménagement. Puis j'ai élaboré des schémas explicatifs dont vous pourrez retrouver certains exemplaires en annexe N°2. Pour les schémas, j'ai pu m'inspirer des documents lus au préalable pour mieux les représenter. En parallèle, j'ai dimensionné chaque aménagement. Pour faire cela, j'avais à ma disposition une fiche de calcul Excel.

DONNEES D'ENTREE				
Type d'ouvrage de rétention retenu			Tranchée drainante	
Période de retour		p =	10	ans
Coefficient de perméabilité du terrain		K =	1,00E-06	m/s
Coefficient de colmatage		CC =	20	%
Coefficient de perméabilité pondéré du terrain		Kp =	8,00E-07	m/s
Surface de la tranchée		S =	50,00	m²
Débit d'infiltration de l'ouvrage		Qi (Kp x S) =	0,040	l/s
Débit de fuite de l'ouvrage		Qf =		l/s
SURFACE ACTIVE DU PROJET				
Toiture	5,00	m²	C =	0,95
Voirie		m²	C =	0,90
Stabilisé		m²	C =	0,35
Espace vert	12,00	m²	C =	0,20
Surface totale	17,00	m²		
Coefficient de ruissellement moyen	Cm =	42%	Sa =	7,15 m²

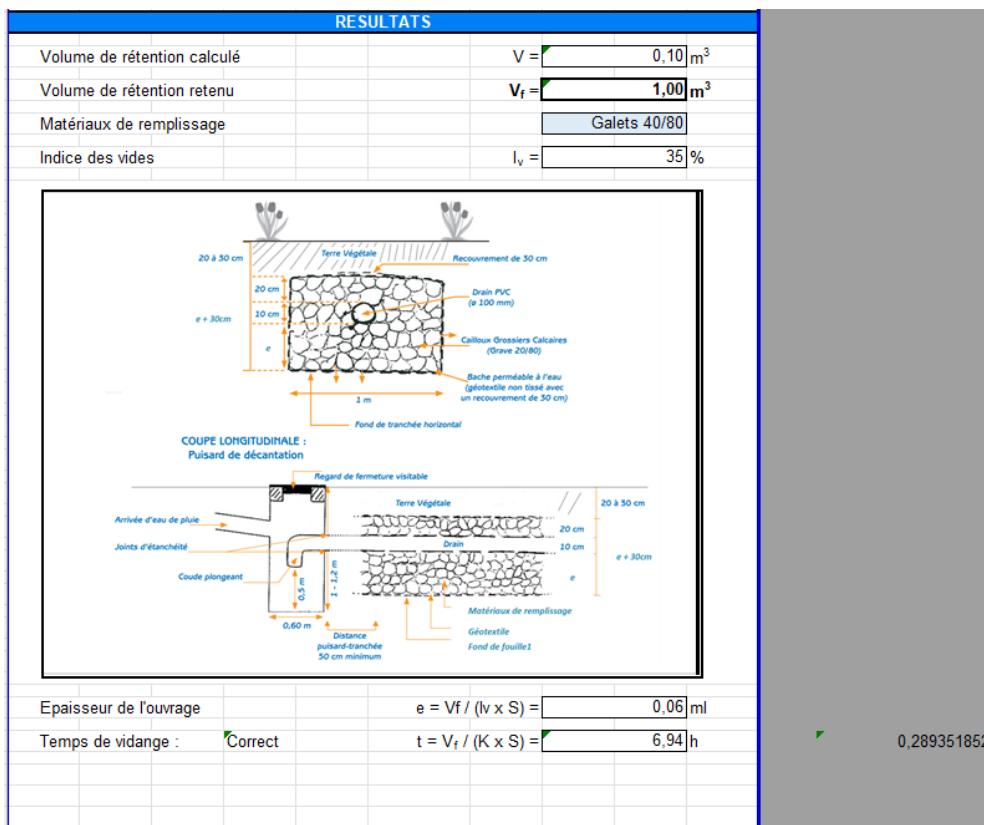


Figure 11 : Fiche de calcul Excel

Les données à rentrer étaient :

- Le type d'ouvrage ;
- La période de retour, nous avons basé tous nos calculs sur une pluie décennale ;
- Le coefficient de perméabilité, dépend de chaque terrain ;
- La surface de la tranchée, seule donnée que l'on peut faire varier ;
- Les surfaces actives du projet, dépendent du type d'ouvrage et de la zone, pour un parking drainant il faut la surface de la toiture de la voirie et des espaces verts. Pour une noue il faut la surface de la voirie et la surface des espaces verts. Les données nécessaires étaient les surfaces de voiries, surface de toitures, surface des espaces.

Lorsque l'on dimensionne un projet avec une période de retour de 10 ans, le temps de vidange doit être inférieur ou égale à 4 jours. Il est possible de modifier la surface de la tranchée pour faire varier le temps de vidange. A savoir, que l'on peut avoir par exemple, un parking drainant d'une superficie supérieur à celle de sa tranchée drainante.

Une fois les plans et les dimensionnements finis, j'ai rédigé des mémoires de synthèse (annexe n°3) qui présentent chaque aménagement. Ils étaient composés de 4 ou 5 parties :

- Présentation de la zone, description brève de terrain d'études, s'il y a présence d'espace verts, de noue ...
- Synthèses des contraintes de la zone, présentation des contraintes d'aléa de retrait et gonflement des argiles et de la pente moyenne de la zone ;
- Point d'attention, lorsqu'un aménagement nécessite un entretien régulier ;
- Propositions, présentation de l'aménagement avec les schémas de modélisation ;

- Dimensionnement, explication des calculs avec un tableau récapitulant les données importantes.

Retour réflexif sur ma mission

Limites

La première limite à laquelle je me suis confrontée était mon manque de connaissances dans ce domaine. En effet l'hydraulique en ville n'est pas une thématique que l'on aborde profondément en cours. Lors du début de ma mission, j'étais un peu perdue et je manquais de vocabulaire. Mais grâce aux documents mis à ma disposition j'ai pu acquérir plus de connaissances dans ce domaine et être plus à l'aise quant à l'élaboration de ma mission.

La seconde limite à laquelle j'ai été confrontée est le fait que je n'étais pas réellement dans une démarche de projet. En effet, le projet étant déjà commencé, je n'ai pas pu suivre un projet du début à la fin. J'étais plus dans une démarche d'exécution, en modélisant les aménagements que dans une démarche de réflexion. Cependant la mission de rédaction des mémoires de synthèse nécessitait plus de réflexions .

Points positifs

Ce stage m'a permis de mieux maîtriser le logiciel AutoCAD et de découvrir de nouvelles fonctionnalités.

Cette expérience m'a permis de mieux connaître un domaine dont je n'avais aucune appétence et compétence. J'ai ainsi pu m'informer et poser des questions sur des sujets dépassant le cadre de mon projet, elles se sont avérées très enrichissantes.

De plus, cela m'a aidé à affiner mon projet professionnel. En effet, dans le futur j'aimerais avoir des missions plus orientées vers l'habitat durable.

Conclusion

Pour conclure, ce stage m'a permis d'acquérir de nouvelles compétences professionnelles et humaines. J'ai appris à travailler en autonomie, à être plus précise et rigoureuse sur certains aspects de mon travail. J'ai notamment pu me perfectionner sur le logiciel AutoCAD. Ce stage a également été très enrichissant du point de vue relationnel, j'ai su m'intégrer à une équipe.

J'ai également pu mieux comprendre le fonctionnement d'une entreprise maîtrise d'œuvre. Ce stage m'a ainsi aidé à comprendre les étapes d'un chantier, quelles sont les pièces à élaborer, les acteurs qui entrent en jeu. Cela était très instructif pour pouvoir travailler en urbanisme et ainsi mieux connaître toutes ces étapes.

Ma mission a été très intéressante, car de nos jours énormément d'espaces sont bétonnés. Les eaux de pluies ne peuvent plus suivre leur cours naturel et s'infiltrer dans le sol. C'est pourquoi ces aménagements sont mis en place afin d'améliorer nos habitats urbanisés et de respecter le cycle naturel de l'eau.

Bibliographie

Qui sommes-nous ? (2021, 4 mai). BEREST. Consulté le 23 juin 2022, à l'adresse

<https://www.berest.fr/qui-sommes-nous/>

Syndicat Intercommunal du contrat de rivière WOIGOT. (2021, 6 juillet). Eau by Selectra.info.

Consulté le 2 juin 2022, à l'adresse

<https://eau.selectra.info/collectivite/163923#:~:text=Syndicat%20Intercommunal%20du%20contrat%20de%20rivi%C3%A8re%20WOIGOT%20est,Syndicat%20Intercommunal%20du%20contrat%20de%20rivi%C3%A8re%20WOIGOT%20%3A>

Fiches techniques. (s. d.). Adopta. Consulté le 23 juin 2022, à l'adresse

<https://adopta.fr/fiches-techniques/>

Géoportail. (s. d.). Géoportail. Consulté le 22 juin 2022, à l'adresse

<https://www.geoportail.gouv.fr/carte>

Pivoteau, C. (2021, 9 juin). *Perméabilité des sols d'un parking : pourquoi cela n'empêche pas la portance (1ère partie)*. ECOVEGETAL. Consulté le 23 juin 2022, à l'adresse

<https://www.ecovegetal.com/permeabilite-des-sols-dun-parking-pourquoi-cela-nempeche-pas-la-portance-1ere-partie/>

Annexe 2 : techniques alternatives. (s. d.). Consulté le 23 juin 2022, à l'adresse

https://www.ville-mornant.fr/wwwphotos/annexe_2_tech_alternatives.pdf

GRAIE, Guide pour la prise en compte des eaux pluviales dans les documents de planification et d'urbanisme [en ligne], janvier 2009. Consulté le 23 juin 2022, à l'adresse

https://www.cerema.fr/system/files/documents/2018/01/5_AServier.pdf

Techniques alternatives. (s. d.). Azay. Consulté le 23 juin 2022, à l'adresse

https://www.azaysurher.fr/wp-content/uploads/2021/02/PT7_Ann1_EP-Azay_Techniques_alternatives.pdf

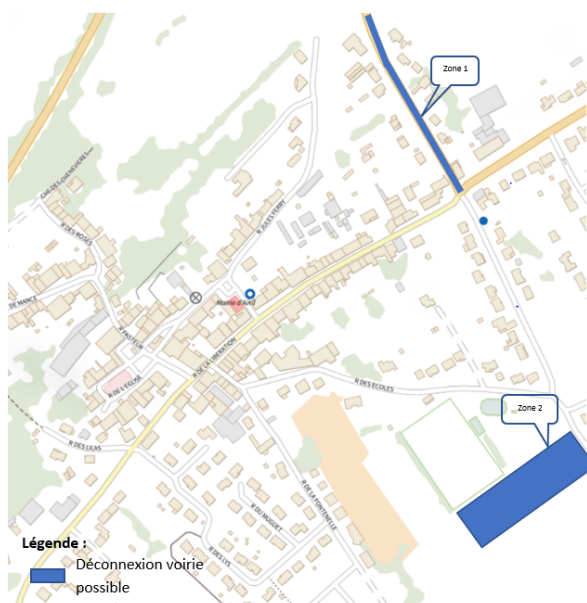
Annexe

Annexe 1 : Répartition des zones d'études

Anoux :



Avril :



Bettainvillers :



Immonville :



Lubey :



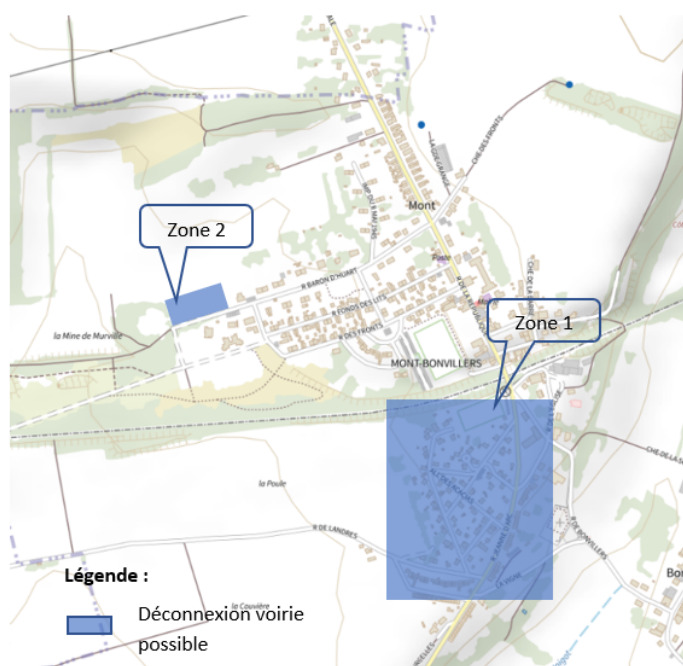
Mairy :



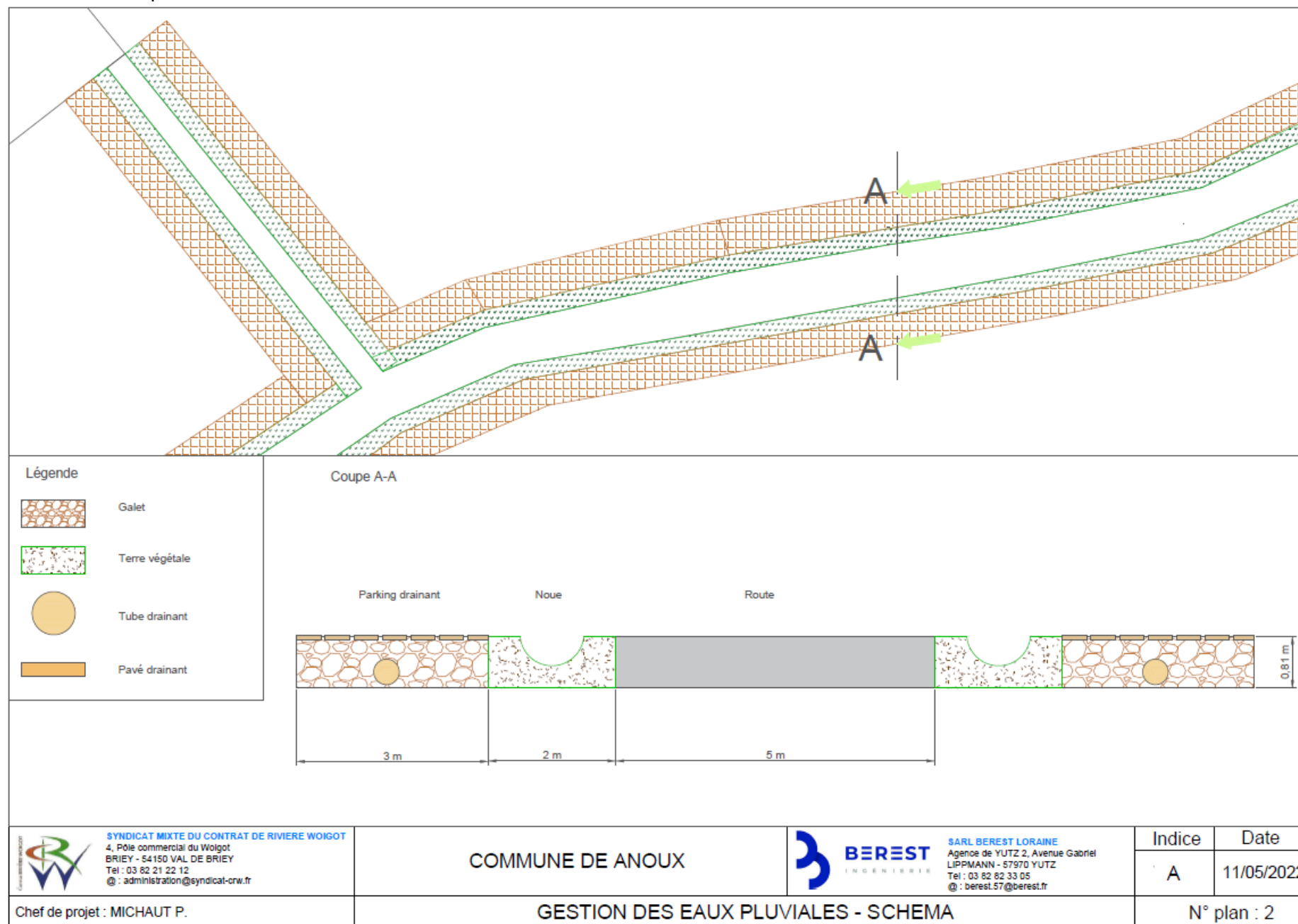
Mainville :



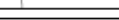
Mont-Bonvillers :

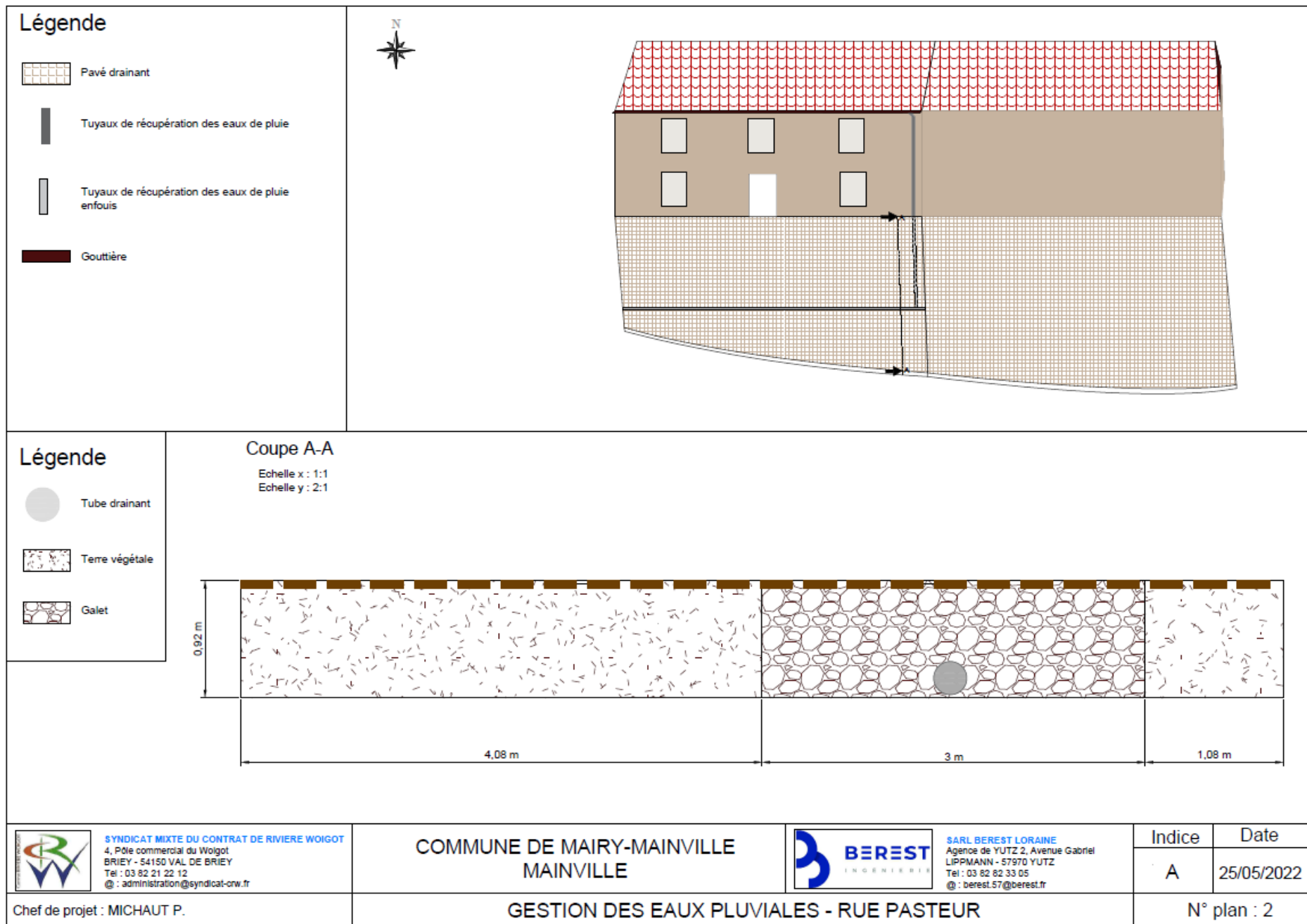


Annexe N°2 : plans de modélisations Autocad





 SYNDICAT MIXTE DU CONTRAT DE RIVIERE WOIGOT 4, Pôle commercial du Woigot BRIEY - 54150 VAL DE BRIEY Tel : 03 82 21 22 12 @ : administration@syndicat-crw.fr	COMMUNE DE MAIRY-MAINVILLE MAINVILLE	 SARL BEREST LORAIN Agence de YUTZ 2, Avenue Gabriel LIPPMANN - 57970 YUTZ Tel : 03 82 82 33 05 @ : berest.57@berest.fr	<table><tr><th>Indice</th><th>Date</th></tr><tr><td>A</td><td>25/05/2022</td></tr></table>	Indice	Date	A	25/05/2022
Indice	Date						
A	25/05/2022						
Chef de projet : MICHAUT P.	GESTION DES EAUX PLUVIALES - RUE PASTEUR		N° plan : 1				





SYNDICAT MIXTE DU CONTRAT DE RIVIERE WOIGOT

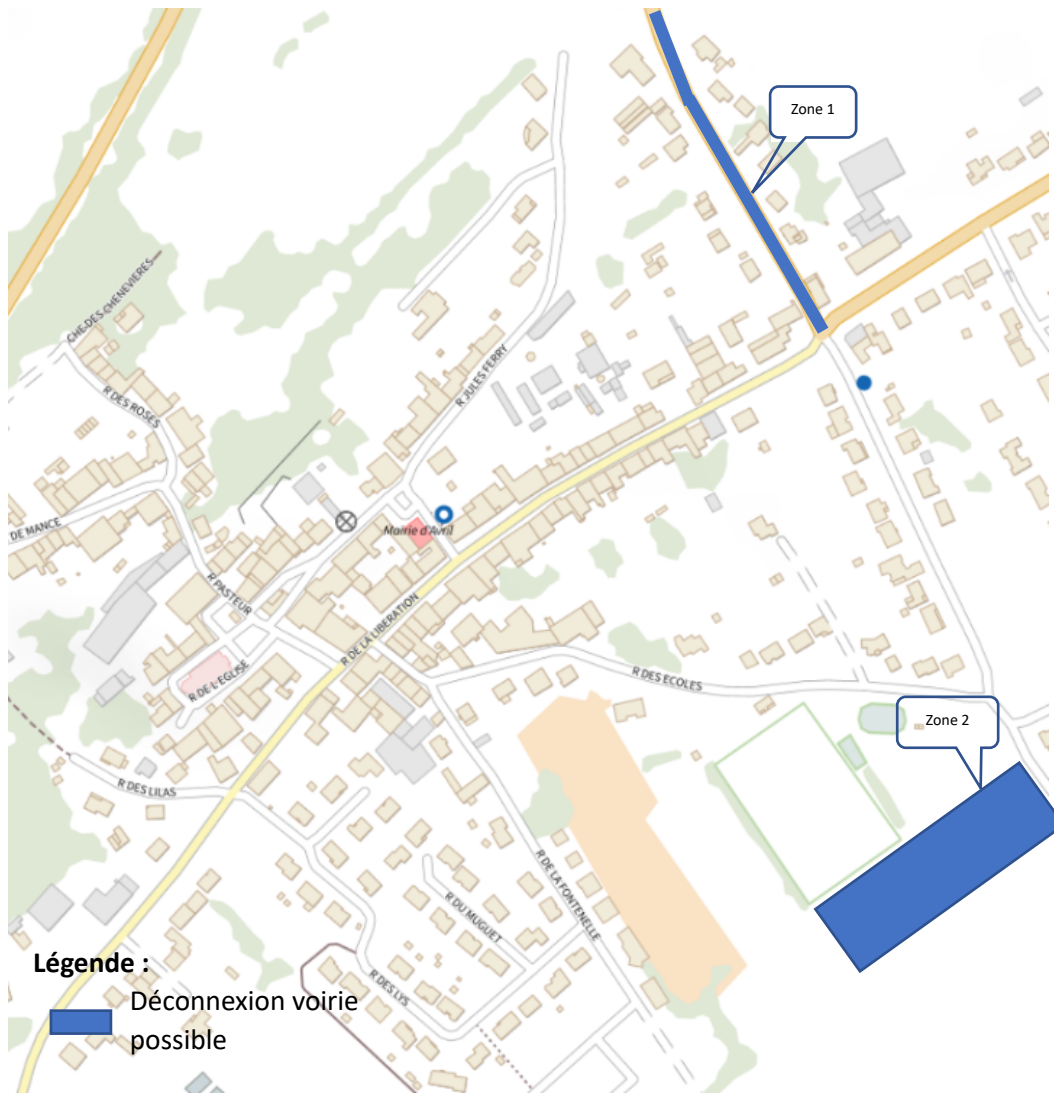
Commune d'Avril

Etude du potentiel de gestion intégrée des eaux de pluie par
techniques alternatives dans les projets d'aménagements du
territoire du CRW

Mémoire Phase n°2

 BEREST INGÉNIERIE			BUREAUX D'ÉTUDES REUNIS DE L'EST <i>Ingénieurs civils des collectivités publiques</i> <i>Ingénierie Infrastructure</i> 2 Avenue Gabriel Lippmann – 57970 YUTZ Tél : 03.82.82.33.05 - Télécopie : 03.82.82.11.51 E-mail : berest.57@berest.fr		
Indice	Date	Réalisé par	Objet de la modification		
A	17/06/2020	P. MARCHIANO			
Directeur d'Agence P. PETRY			Vérificateur P. MICHAUT	N° Affaire 54.3138 – 19-061	N° Pièce 01

1. Localisation du potentiel de déconnexion



Extrait de la carte IGN (Source géoportail)

a. Zone n°1

Présentation de la zone :

Ce terrain d'étude se situe en zone urbanisée. Il s'agit d'un tronçon de la route départementale D139A. Le long de la voirie est présent un trottoir assez large où certaines voitures s'y garent. De plus, du côté impair des habitations 3 places de parkings sont implantées sur la route.

Synthèse des contraintes de la zone :

La rue est sujette à un aléa fort de retrait et gonflement des argiles. Il est alors important de veiller à installer les infrastructures à une distance de 2 mètres des maisons. La rue présente une pente moyenne comprise entre 2 et 10%. Une attention particulière y sera portée afin de mettre en place un aménagement qui soit compatible avec la pente.

Proposition :

La proposition consisterait à alterner de part et d'autre de la voirie des parkings drainants, qui infiltrent les eaux de pluie des voiries. Cela permettrait également aux voitures de ne plus se garer sur le trottoir. Le parking sera équipé à sa surface de pavés espacés de 1 ou 2 cm pour pouvoir infiltrer l'eau. En profondeur, un tube drainant sera installé afin d'augmenter la quantité d'eau infiltrée. En raison de la pente, des massifs végétaux avec des bordures hautes seront mis en aval du parking, afin de récupérer le surplus des eaux.

Les schémas se trouvent en annexe n°1.

L'opération consistera à :

- La dépose du goudron
- Les terrassements nécessaires avec prise en charge et évacuation des matériaux en décharge agréée
- Mise en place des tube drainants
- La fourniture et la mise en œuvre de matériaux GNT 40/80, et du massif végétal
- La fourniture et la mise en œuvre des revêtements de surface (pavé drainants)

Point d'attention :

La zone étant pentue, il faudra veiller lors des fortes pluies que le massif drainant ne déborde pas, et ne soit pas accidentel. De plus, il est important d'entretenir régulièrement le massif végétal pour que ce ne soit pas trop dru.

Dimensionnement :

Les places de parkings auront une dimension de 5m de longueur sur 2m30 de largeur. La surface de la tranchée drainante sera différente pour chaque place de parking. En effet, cette surface dépend de la surface de la voirie et du nombre de places de parking.

	Nombre de place	Surface de la tranchée (m ²)	Surface de la voirie (m ²)	Surface des espaces verts (m ²)
Place 1 (côté impair)	1	24,00	140,25	4,15
Place 2 (côté pair)	3	42,81	243,25	8,30
Place 3 (côté impair)	2	30,00	216,34	4,15
Place 4 (côté pair)	2	33,00	237,65	4,15

	Débit d'infiltration (l/s)	Temps de vidange (j)	Épaisseur de l'ouvrage (ml)	Dimension de la surface de la tranchée (L*I)
Place 1 (côté impair)	0,019	3,61	0,71	8*3
Place 2 (côté pair)	0,034	3,04	0,60	19,45*2,3
Place 3 (côté impair)	0,027	3,81	0,75	11,15*3
Place 4 (côté pair)	0,030	3,50	0,69	11,5*3

b. Zone n°2 :

Présentation de la zone :

Cette zone d'étude est un futur projet où sera implanté un terrain de tennis, un terrain de pétanque ainsi qu'un parking de 83 places. Les terrains de sport et le parking seront entourés d'espace vert. Ainsi l'objectif sera d'infiltrer directement les eaux pluviales dans le sol.

Synthèse des contraintes de la zone :

Ce nouveau projet se situe sur une zone avec un aléa moyen de retrait et gonflement des argiles, et des pentes faibles. Etant donné que ce projet ne concerne pas des habitations, aucune attention particulière n'est à prendre en compte.

Proposition :

Cette proposition consisterait à implanter des noues le long des terrains de sport et du parking. La noue peut être rectiligne, avec une rangée d'arbres à côté. Elle peut également serpenter entre les arbres.

Le schéma se trouve en annexe n°2

L'opération consistera à :

- Création de noue

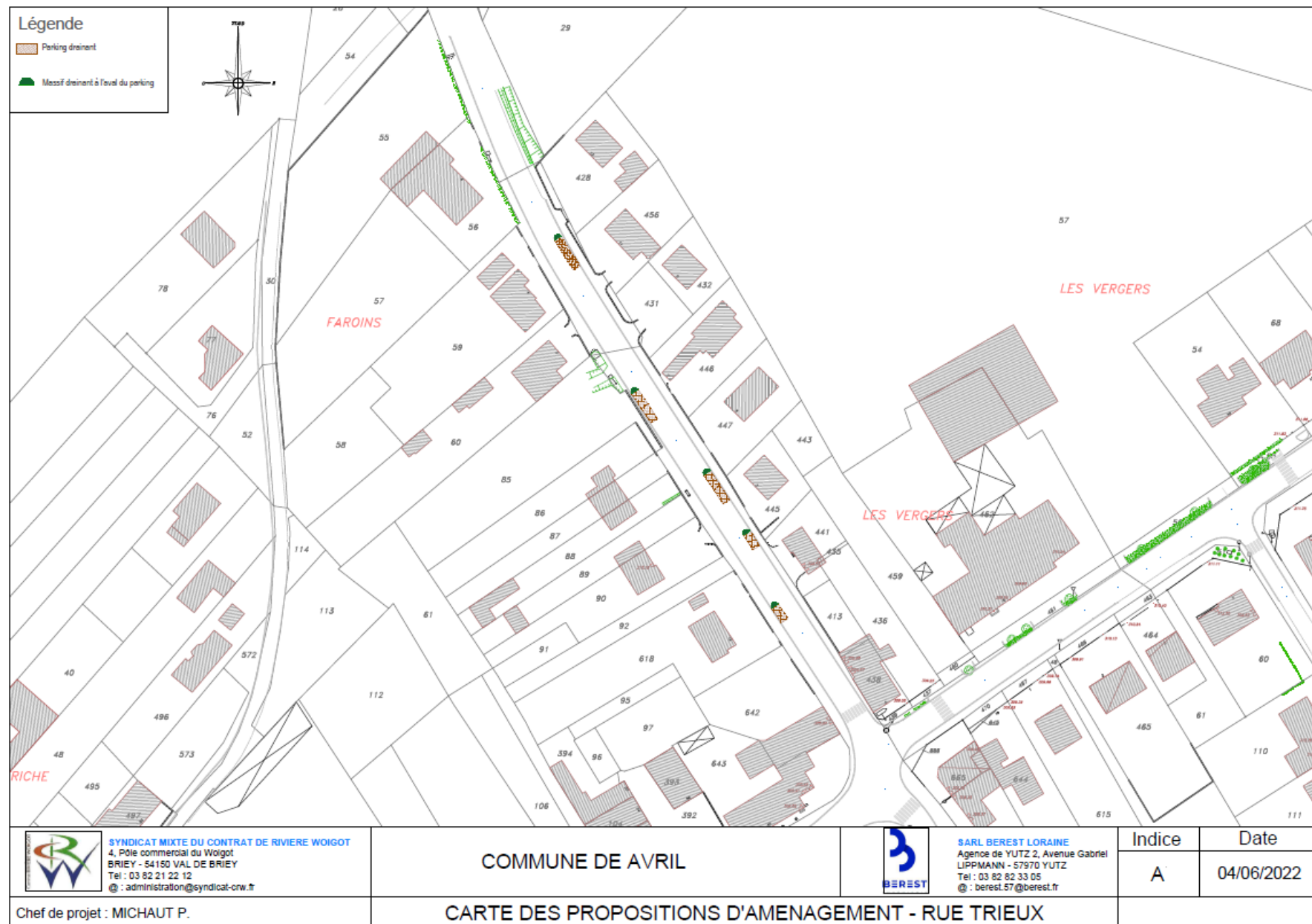
Dimensionnement :

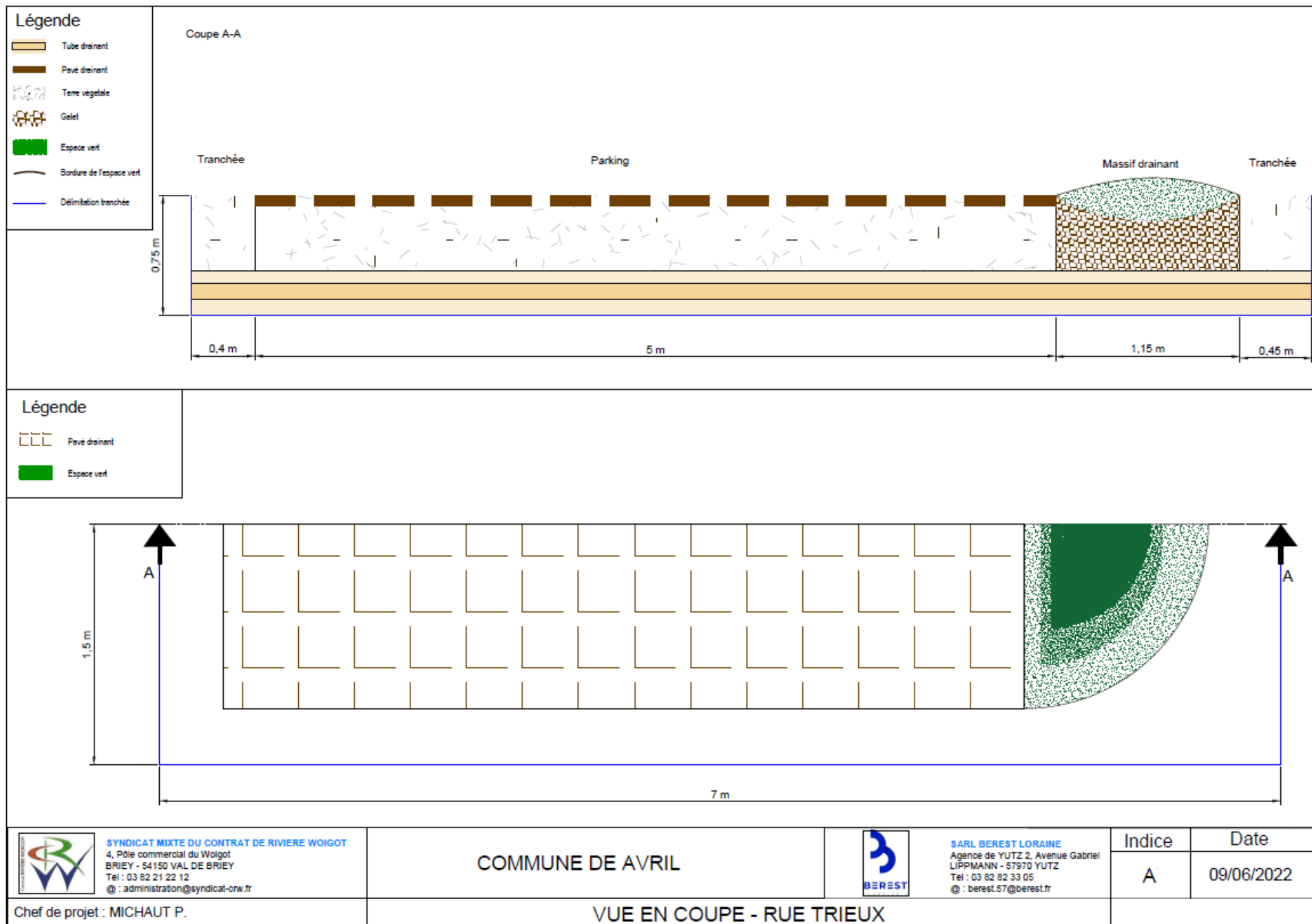
Les espaces verts auront une largeur de 4 mètres, avec la noue qui sera large de 2 mètres.

	Surface de la tranchée (m ²)	Temps de vidange (j)	Épaisseur de l'ouvrage (ml)
Noue	720	0,21	0,21

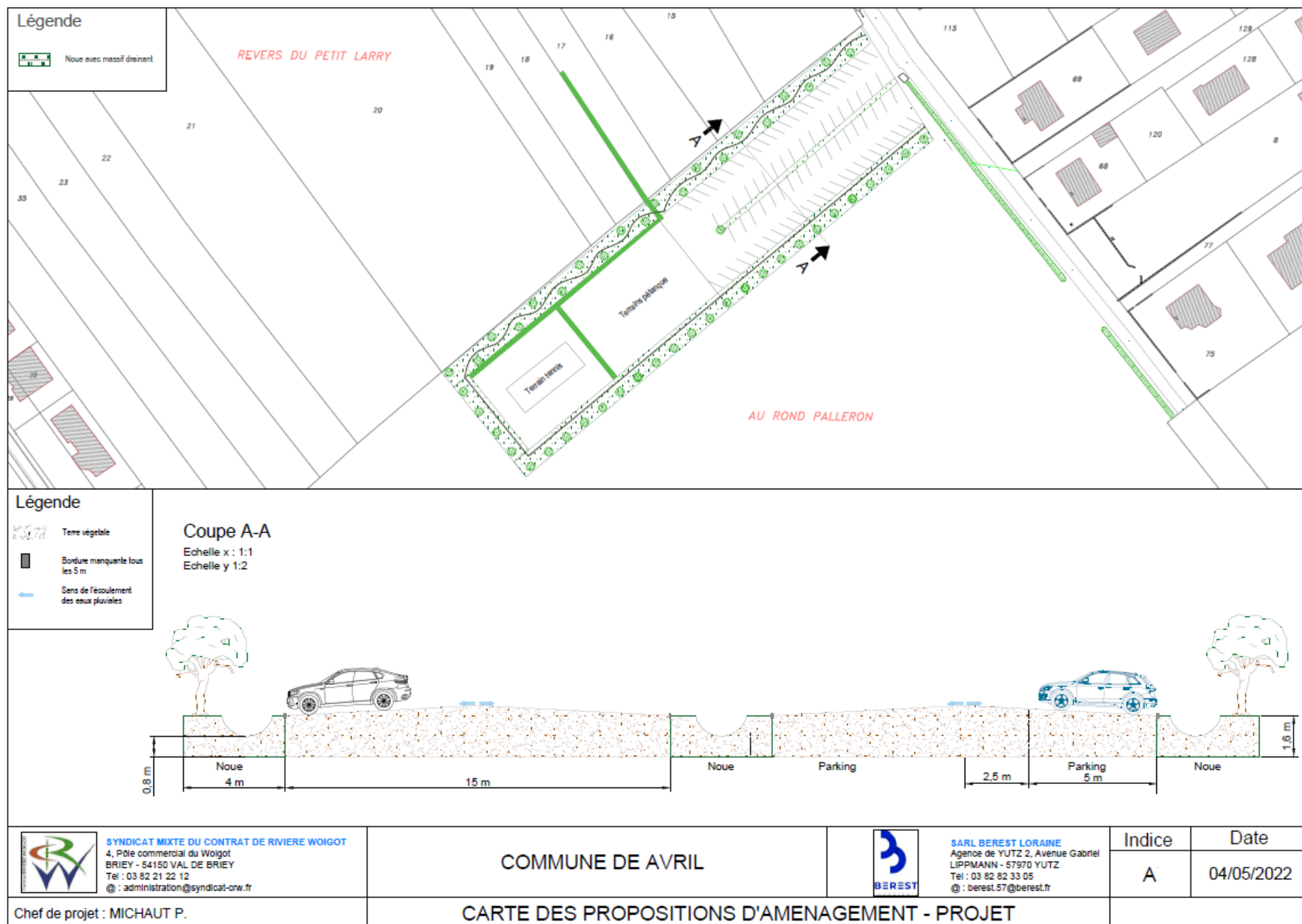
2. Annexe :

Annexe n°1 : Zone 1





Annexe 2 : Zone 2





POLYTECH[®]
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Pauline Marchiano

2021-2022

Déconnexion des eaux pluviales et des eaux usées

Résumé :

Ce rapport de stage a été écrit à la suite de mon stage de fin de quatrième année à Polytech Tours en génie de l'aménagement et de l'environnement. Il permet de retracer les missions que j'ai eu la chance de réaliser au sein de l'entreprise BEREST à Yutz. Il a également pour but de faire un retour réflexif sur cette expérience professionnelle.

Ma mission principale a été de proposer différents aménagements sur des voiries afin de déconnecter les eaux pluviales des eaux usées. Cette déconnexion des eaux a pour but d'alléger les réseaux d'eaux usées lors de fortes pluies, mais également d'infiltrer directement les eaux de pluies dans le sol.

Mots Clés :

Hydraulique, eaux usées, eaux pluviales, VRD

Tuteur entreprise :

Philippe Michaut

Ingénieur chargé d'affaire

Tuteur académique :

Hervé Baptiste