



HAL
open science

La gestion des eaux pluviales des opérations d'aménagement et des ICPE : rôle et responsabilité du géomètre-expert maître d'œuvre dans la mise en place de techniques alternatives

Rachel Testu

► To cite this version:

Rachel Testu. La gestion des eaux pluviales des opérations d'aménagement et des ICPE : rôle et responsabilité du géomètre-expert maître d'œuvre dans la mise en place de techniques alternatives. Sciences de l'environnement. 2022. dumas-03948718

HAL Id: dumas-03948718

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03948718v1>

Submitted on 20 Jan 2023

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

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

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS
ECOLE SUPERIEURE DES GEOMETRES ET TOPOGRAPHES

MÉMOIRE

présenté en vue d'obtenir

le DIPLÔME NATIONAL DE MASTER

« Sciences, Technologies, Santé »

Mention « Identification, Aménagement et gestion du Foncier »

par

Rachel TESTU

La gestion des eaux pluviales des opérations d'aménagement et des ICPE :
rôle et responsabilité du géomètre-expert maître d'œuvre dans la mise en
place de techniques alternatives

Soutenu le 29-06-2022

JURY

Monsieur Laurent MOREL
Monsieur Ambroise PIECHOWSKI
Monsieur Christophe CHARLET
Monsieur Jérémie ROBERT

Président du jury
Maître de stage
Enseignant référent
Examinateur

« Pendant longtemps, nous avons pensé que nous étions plus forts que la nature »

Harold van Waveren - ingénieur à Rijkswaterstaat

Remerciements

En quelques lignes, je vais commencer par remercier toutes les personnes qui m'ont accompagnée au long de mon Travail de Fin d'Études.

Tout d'abord, je tiens à remercier Monsieur Christophe CHARLET, mon enseignant référent, pour son encadrement, sa disponibilité, sa bonne humeur et sa réactivité.

Je remercie ensuite, mon maître de stage, Monsieur Ambroise PIECHOWSKI, pour sa confiance. Je remercie également les géomètres associés, Madame Marie LEBLANC-CHENU, Monsieur Victor LEBLANC et Monsieur François BRETON, de m'avoir accueillie au sein de leur entreprise.

Je remercie, Sandrine RAFFESTIN, chargée d'affaires maître d'œuvre, et ma colocataire de bureau, qui a fait de ma période de stage un moment très profitable avec de nombreux conseils et une joie de vivre permanente. Je remercie également, Baptiste VANDEVELDE, chargé d'affaires maître d'œuvre, pour sa bienveillance, sa patience et son aide dans l'apprentissage de la gestion des eaux pluviales.

Petite pensée pour William ROMAJOT qui a su être patient pour m'apprendre à réaliser des plateformes.

Ensuite, je remercie l'ensemble des employées de l'entreprise pour leur sympathie. Et je remercie également l'ensemble des maîtres d'œuvre ayant pris le temps de répondre à mon Google Forms.

Plus personnellement, je remercie mes meilleures amies, Laurine et Aude, ainsi que mon papa, pour leur soutien, ma maman, pour sa relecture et ma grande sœur Amandine pour ses conseils.

Enfin, je remercie Elina, mon amie, et également camarade de TFE, pour son soutien, ses encouragements, ses nombreux conseils et ses nombreuses relectures.

Liste des abréviations

| | |
|-------------------|---|
| AEP | Alimentation en Eaux Potables |
| AMO | Assistant Maître d'Ouvrage |
| AO | Appel d'Offres |
| Art. | Article |
| Cass. Ch. Réunies | Cour de Cassation Chambres réunies |
| Cass. Civ. | Cour de Cassation Chambre Civile |
| c. c. | Code Civil |
| CCP | Code de la Commande Publique |
| c. env. | Code de l'Environnement |
| CE | Conseil d'État |
| CCTP | Cahier des Clauses Techniques Particulières |
| CDPENAF | Commission Départementale de la Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers |
| c. urb. | Code de l'Urbanisme |
| DCE | Dossier de Consultation des Entreprises |
| DIREN | Direction Régionale de l'Environnement |
| DPGF | Décomposition du Prix Global et Forfaitaire |
| DQE | Devis Quantitatif et Estimatif |
| DRE | Direction Régionale de l'Équipement |
| DREAL | Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement |
| DRIRE | Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche, et de l'Environnement |
| EP | Eaux Pluviales |
| ERC | Éviter, Réduire, Compenser |

| | |
|--------|---|
| EU | Eaux Usées |
| ICPE | Installations Classées pour la Protection de l'Environnement |
| IGN | Institut National de l'information Géographique et forestière |
| INRS | Institut National de la Recherche Scientifique |
| IOTA | Installations, Ouvrages, Travaux et Activités |
| ISO | Organisation Internationale de Normalisation |
| LEESU | Laboratoire Eau et Environnement des Systèmes Urbains |
| LEMA | Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques |
| PA | Permis d'Aménager |
| PGD | Plan Général de Coordination |
| PGEE | Plan Général d'Évacuation des Eaux |
| PLU | Plan Local d'Urbanisme |
| POS | Plan d'Occupation des Sols |
| PPRI | Plan de Prévention des Risques Inondation |
| PV | Procès-Verbal |
| SAGE | Schéma de Gestion et d'Aménagement des Eaux |
| SAUL | Structure Alvéolaire Ultra Légère |
| SCoT | Schéma de Cohérence Territoriale |
| SDAGE | Schéma Directeur de Gestion et d'Aménagement des Eaux |
| SERAMM | Service d'Assainissement de Marseille |
| SPS | Sécurité et Protection de la Santé |
| SRCE | Schéma Régional de Cohérence Ecologique |
| TVB | Trame Verte et Bleue |

| | |
|--------|--|
| VRD | Voirie et Réseaux Divers |
| RSE | Responsabilité Sociétale |
| ZAC | Zone d'Aménagement Concerté |
| ZNIEFF | Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique |

Glossaire

Assistant à Maîtrise d’Ouvrage : sa mission est d'aider le maître d'ouvrage à suivre le projet, à prendre des décisions et à réceptionner l'ouvrage par exemple

Bassins à ciel ouvert : ouvrages de stockage, de décantation ou d'infiltration des eaux pluviales

Cahier des Clauses Techniques Particulières : document contractuel rassemblant l'ensemble des clauses techniques d'un marché public ou privé

Coefficient de Montana : coefficient calculé par un ajustement statistique entre les durées et les intensités de pluie ayant une durée de retour donnée

Coordonnateur en matière de Sécurité et de Protection de la Santé : personne responsable de la coordination d'un chantier

Corine Land Cover : base de données relative à l'occupation biophysique des sols

Décomposition du Prix Global et Forfaitaire : document dans lequel on retrouve les différents éléments du marché associés à des prix forfaitaires

Détail Quantitatif Estimatif : liste des travaux et fournitures demandés dans l'appel d'offre avec leur quantité et leur unité

Fil d'eau : fond d'une canalisation où s'écoulent les effluents

Fossé : zone de dépression, en pente abruptes, dans lesquelles les eaux pluviales vont ruisseler et s'infiltrer

Fouille : excavation faite dans la terre

Garantie de parfait achèvement : article 1792- du code civil, garantie légale à laquelle l'entrepreneur est tenu, pendant un délai d'un an, à compter de la réception de l'ouvrage

Instruction Technique 77-284 : reprend les principes généraux de conception et les outils de dimensionnement pour la collecte des eaux usées et l'évacuation des eaux pluviales

Maître d’œuvre : personne chargée, par le maître de l'ouvrage, de la réalisation du projet

Maître d’ouvrage : personne pour qui est réalisé le projet

Memento Technique : successeur de l'Instruction Technique 77-284

Natura 2000 : réseau de sites naturels ou semi-naturels ayant une grande valeur patrimoniale grâce à la faune et la flore exceptionnelles qu'ils contiennent

Noue : zone de dépression, en pente douces, dans lesquelles les eaux pluviales vont ruisseler et s'infiltrer

Normes ISO : définie par l'Organisation Internationale de Normalisation, elles s'appliquent aux produits et aux services

Parc Naturel Régional : permet la protection d'espaces ruraux

Plan Général de Coordination : outil de prévention permettant de définir les mesures destinées à prévenir les risques sur le chantier

Plan Général d'Évacuation des Eaux : outil de planification de l'assainissement

Plan Local d'Urbanisme : document de planification de l'urbanisme

Plan de Prévention des Risques Inondation : outil de gestion des risques

Pollution micro plastique : particule de plastique dont la taille est inférieure à 5 mm

Profil en long : coupe verticale passant par l'axe de la route, développé et représentée sur un plan à une échelle

Profil en travers : permet de caractériser la géométrie de la route, coupe perpendiculaire à l'axe de la route de la surface définie par l'ensemble des points représentatifs de cette surface

Puits d'infiltrations : stockage temporaire et l'évacuation des eaux pluviales par infiltration

Retrait gonflement des argiles : phases de retrait et de gonflement du sol respectivement associés à la sécheresse et la réhydratation des sols

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux : document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique

Schéma de Cohérence Territoriale : outil de conception et de mise en œuvre d'une planification intercommunale

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau : indique les orientations fondamentales pour favoriser une gestion équilibrée de la ressource en eau

Structure Alvéolaire Ultra Légère : ouvrage enterré destiné au stockage temporaire des eaux de pluie, avant infiltration ou rejet régulé

Schéma Régional de Cohérence Ecologique : contenu fixé par le code de l'environnement aux articles L. 371-3 et R. 371-25 à 31

Structures réservoirs : permet le stockage temporaire de l'eau et l'infiltration

Tranchées drainantes : évacuation des eaux pluviales par la mise en place d'un drain

Tranchées infiltrantes : infiltration des eaux

Toitures stockantes : permet de réduire les débits de pointe et de filtrer, dans une certaine mesure, les eaux pluviales en les retenant temporairement au plus près de la surface réceptrice

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique : zone d'intérêt écologique, faunistique ou floristique particulier ayant fait l'objet d'un inventaire scientifique national

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| Introduction | 12 |
| I LA GESTION DES EAUX PLUVIALES, UNE PROBLEMATIQUE ENVIRONNEMENTALE PRIMORDIALE DANS LES OPERATIONS D'AMENAGEMENT ET LES ICPE | 15 |
| I.1 DU XX ^{EME} AU XXI ^{EME} SIECLE : LE PASSAGE DE L'ASPECT QUANTITATIF A L'ASPECT QUALITATIF.. | 15 |
| I.1.1 L'aspect quantitatif | 15 |
| I.1.2 L'aspect qualitatif | 16 |
| I.2 L'IMPORTANCE DU ROLE ET LA PLACE DU GEOMETRE-EXPERT MAITRE D'ŒUVRE DANS LES OPERATIONS D'AMENAGEMENT ET LES ICPE..... | 19 |
| I.2.1 Un large panel de missions pour la maîtrise d'œuvre | 19 |
| I.2.2 Les devoirs, les obligations et les responsabilités incombant au maître d'œuvre | 23 |
| I.3 LA PROCEDURE A SUIVRE POUR UNE BONNE GESTION DES EAUX PLUVIALES | 24 |
| I.3.1 Le dossier loi sur l'eau, un indispensable pour une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau | 24 |
| I.3.2 Le contrôle des services de la Police de l'Eau | 26 |
| I.3.3 La gestion des risques liés à l'eau..... | 27 |
| I.3.4 L'existence d'une trame verte et bleue à respecter | 28 |
| I.3.5 Les milieux naturels protégés, des contraintes plus importantes ?..... | 29 |
| I.3.6 La présence d'une zone humide, un frein à toutes constructions nouvelles ?..... | 29 |
| I.3.7 L'importance de la séquence « Éviter, Réduire, Compenser » | 30 |
| II L'IMPACT, LA PLACE ET L'INFLUENCE DU GEOMETRE EXPERT DANS LA MISE EN PLACE DE TECHNIQUES ALTERNATIVES RESPECTUEUSES DE L'ENVIRONNEMENT | 32 |
| II.1 LE GEOMETRE EXPERT POUR SENSIBILISER ET METTRE EN PLACE UNE METHODE DE TRAVAIL ADAPTEE A TOUTES LES SITUATIONS | 32 |
| II.1.1 Sensibiliser les collaborateurs à l'environnement, la clé de la réussite ?..... | 32 |
| II.1.1.1 Les principes spécifiques au droit de l'environnement | 33 |
| II.1.1.2 La place du développement durable dans la profession de géomètre-expert..... | 34 |
| II.1.1.3 L'eau et la pollution, un danger pour l'environnement | 34 |
| II.1.1.4 L'artificialisation et l'imperméabilisation des sols, deux notions étroitement liées.. | 36 |
| II.1.2 La mise en place d'une aide pour guider et accompagner les maîtres d'œuvres..... | 39 |
| II.2 L'APPLICATION DE NORMES EXISTANTES AU SERVICE D'UNE GESTION DES EAUX PLUVIALES PLUS DURABLE..... | 53 |
| II.3 LES PERSPECTIVES D'EVOLUTION EN TERMES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES PAR LE GEOMETRE EXPERT MAITRE D'ŒUVRE | 56 |
| II.3.1 De bonnes idées en termes de gestion des eaux pluviales ailleurs dans le monde | 56 |
| II.3.2 L'importance de l'environnement dans le recueil de prestation de l'Ordre des Géomètres- Expert (OGE)..... | 57 |
| III ILLUSTRATION PAR DEUX CAS CONCRETS | 59 |
| III.1 MISE EN CONFORMITE DU RESEAU D'EAUX PLUVIALES ET CONFINEMENT DES EAUX D'EXTINCTION DES INCENDIES, UNE PROBLEMATIQUE ENVIRONNEMENTALE FORTE..... | 59 |
| III.1.1 Troyes, une ville entourée d'eau | 59 |
| III.1.2 Les contraintes liées aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement | 60 |
| III.1.3 Les risques liés au secteur d'étude | 63 |
| III.1.4 La solution pour remédier à une mauvaise gestion des eaux pluviales | 66 |
| Conclusion | 71 |
| Bibliographie | 73 |
| Table des annexes..... | 76 |

| | |
|---|----|
| Annexe 1 Dimensionnement d'un ouvrage d'infiltration..... | 77 |
| Liste des figures..... | 82 |
| Liste des tableaux | 83 |

Introduction

L'eau est une ressource naturelle, une richesse mondiale, un patrimoine commun primordial à la vie. Il est indispensable de la protéger tant sur le point qualitatif que quantitatif, deux aspects au caractère indissociable. Les premières traces d'eau potable datent de -6000 avant JC., en Mésopotamie, avec la mise en place des premiers puits. C'est seulement à l'Antiquité que l'eau commence à être stockée et transportée jusqu'aux habitations à l'aide de réseau. La gestion des eaux pluviales et usées est une problématique visible depuis la Rome antique avec *Cloaca Maxima*, de sa traduction latine «grand égout» qui est le plus ancien collecteur connu. Son rôle principal se divise en trois grands objectifs : récupérer les eaux de pluies, évacuer les eaux usées et assainir les marécages.

En France, l'historique des textes de lois relatifs à l'assainissement des eaux pluviales remonte en 1804 avec la publication du Code civil par Napoléon Bonaparte. Les eaux pluviales, régies par les articles 640 et 641 du code civil, sont les eaux qui s'écoulent naturellement d'un fonds situé en amont vers un autre fonds situé en aval. La propriété des eaux pluviales s'apparente à la catégorie des eaux privées. Et pourtant, les eaux de pluie constituent avant tout un bien commun et « tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur son fonds, à condition de ne pas aggraver la situation du fonds inférieur sur lequel elles coulent »¹ De plus, l'article 681 du Code civil indique que «tout propriétaire doit établir des toits de manière que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique. Il ne peut les faire verser sur le fonds de son voisin. »². Cet article met en avant le fait qu'il est important de ne jamais déverser les eaux de toitures sur un fonds voisin alors qu'il est possible de déverser ses eaux de pluie sur la voie publique. Le traitement de ces dernières, revient donc directement à la collectivité. D'autant plus qu'il est important de noter que les eaux de ruissellement constituent une source de pollution non négligeable.

La première loi sur l'eau a vu le jour le 8 avril 1898. Elle avait pour but d'organiser les usages de l'eau avec la police de l'eau, intervenant direct de l'État, qui réglemente l'utilisation de l'eau. La loi sur l'eau a depuis connu de nombreuses

¹ GUICHARD S., DEBARD T., Lexique des termes juridiques 2020-2021, édition n°28, Dalloz, mai 2020

² Art. 681 du c.c.

améliorations. C'est la loi sur l'eau du 16 décembre 1964 qui intègre la gestion de l'eau par bassin, notamment avec l'apparition des agences et des comités de bassin. La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 relance la politique de l'eau en la qualifiant de patrimoine commun de la Nation. C'est cette même loi qui réglemente les Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) en instaurant des déclarations et des autorisations.

Le mouvement hygiéniste, apparu au XIX^{ème} siècle, met en place la politique du « tout-tuyau ». L'objectif était d'évacuer l'eau vers l'aval à l'aide de canalisation. Le problème principal de ce système est dû à l'extension de l'urbanisation. En effet, certains réseaux arrivent à saturation et cette saturation entraîne de nombreux problèmes comme les inondations en centre urbain ou l'engorgement des stations d'épuration, ce qui rend inévitable le rejet des eaux polluées dans le milieu naturel sans traitement préalable. C'est dans les années 90 qu'est apparu un tournant en termes de gestion des eaux avec la recherche de nouvelles techniques permettant notamment de différencier la gestion des eaux usées de celle des eaux pluviales. Le volet environnemental est important ici puisque la finalité de ce projet est de réduire les volumes d'eaux pluviales collectés au sein des tuyaux et donc de réduire considérablement les risques de saturation. Il est d'autant plus important de mettre en place des solutions alternatives puisque les eaux de pluie de références augmentent au fil du temps et cela a un impact sur le dimensionnement des réseaux.

Le géomètre-expert, dans sa mission de maîtrise d'œuvre, a un rôle important à jouer quant à la gestion des eaux pluviales. Le maître d'œuvre est une personne physique ou morale qui est choisie par le maître d'ouvrage pour conduire les opérations d'aménagement en matière de coûts, de délais et de technicité. L'article L. 442-1 du code de l'urbanisme indique que « les opérations d'aménagement ont pour objets de mettre en œuvre un projet urbain, une politique locale de l'habitat, d'organiser la mutation, le maintien, l'extension ou l'accueil des activités économiques, de favoriser le développement des loisirs et du tourisme, de réaliser des équipements collectifs ou des locaux de recherche ou d'enseignement supérieur, de lutter contre l'insalubrité et l'habitat indigne ou dangereux, de permettre le renouvellement urbain, de sauvegarder ou de mettre en valeur le patrimoine bâti ou non bâti et les espaces naturels, notamment en recherchant l'optimisation de

l'utilisation des espaces urbanisés et à urbaniser. »³. Ces opérations d'aménagement comprennent, par exemple, les Zones d'Aménagement Concerté (ZAC) et les lotissements. Le géomètre-expert maître d'œuvre intervient également dans le cadre d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) qui peuvent avoir des impacts relatifs à la pollution de l'eau, de l'air ou du sol. Pour ces raisons, la nomenclature des ICPE permet de savoir si un projet est soumis ou non aux réglementations spécifiques des ICPE. Enfin, le géomètre-expert dans sa fonction de maître d'œuvre a un rôle de conseiller envers les différents intervenants de l'aménagement et doit les assister durant tout le projet.

Dans ce Travail de Fin d'Étude, il sera question de comprendre comment le géomètre-expert, dans sa fonction de maître d'œuvre, intervient-il dans la gestion des eaux pluviales et dans la protection de l'environnement ? Pour répondre à cette problématique, un état de l'art sur la gestion des eaux pluviales, qui est une problématique environnementale primordiale dans le cadre d'opérations d'aménagement et des ICPE, (I.) sera établi. Ensuite, il est nécessaire d'appréhender les outils et les connaissances du géomètre-expert au service de la mise en place de techniques alternatives plus respectueuses de l'environnement (II.). Enfin, pour éclairer les deux parties précédentes, un cas concret au sein de la ville de Troyes viendra illustrer la gestion des eaux pluviales. (III.)

³ Art. L 442-1 c. urb.

I La gestion des eaux pluviales, une problématique environnementale primordiale dans les opérations d'aménagement et les ICPE

I.1 Du XX^{ème} au XXI^{ème} siècle : le passage de l'aspect quantitatif à l'aspect qualitatif

L'eau peut s'apparenter à une « triple fonction »⁴ : écologique, sociale et économique. D'un point de vue écologique, l'eau est l'essence même de la vie et elle favorise l'équilibre des écosystèmes.

I.1.1 L'aspect quantitatif

Pour l'aspect quantitatif, de nombreux indicateurs sont à prendre en compte. Pour commencer, le coefficient de Montana qui permet de déterminer, « pour un intervalle de temps compris entre 2 pas de temps non consécutifs, la hauteur de pluie ou l'intensité maximale selon différentes durées de retour. »⁵ Ensuite, le modèle pluviométrique actuel de la France, établi pour une Métropole, n'est plus vraiment valable car aujourd'hui, la France se situe plus sur un climat océanique que continental. Pour cette raison, il est intéressant de constater les différences entre le modèle pluviométrique métropolitain et le modèle pluviométrique de La Réunion ou de Mayotte par exemple. D'abord, en 1977, la France était composée de trois zones de pluviométries, la région I au nord, la région II au centre, et la région III au sud. Troyes se situait en région I. Ce découpage provient de l'Instruction Technique 77-284 INT, qui fut mis à bas par le Memento Technique de 2017. Désormais ce découpage ne peut plus être utilisé en raison de la variabilité territoriale des précipitations. Météo-France peut aujourd'hui fournir des informations plus complètes et précises grâce au coefficient de Montana. Météo-France propose également des produits météorologiques pour l'Outre-Mer afin de donner des « informations fiables et claires dans

⁴ DROBENKO B., L'essentiel du Droit de l'eau, Gualino – Lextenso éditions, 2ème édition, 2013, 152 p

⁵ services.meteofrance.com

la gestion de leur aléa météorologique »⁶. L'agglomération troyenne est située dans une zone de transition entre un climat océanique marqué par des intempéries venues de l'Ouest et un climat continental caractérisé par une forte différence de températures entre les saisons d'été et d'hiver. Les données enregistrées par la station Météo France de Troyes-Barbèrey permettent d'identifier les caractéristiques du climat troyen.

Les ouvrages d'assainissement sont de deux types, unitaires et séparatifs. Christian LEGRAND rappelle la définition de ces ouvrages : les réseaux unitaires « sont des réseaux recueillant et transitant l'ensemble des eaux usées et pluviales »⁷, tandis que les réseaux séparatifs « sont des réseaux séparés, certains recueillant et transitant les eaux pluviales et les autres les eaux usées. »⁸ D'ores et déjà, un problème se présente. Pourquoi placer au sein d'un seul et même système d'assainissement, deux eaux polluées à deux degrés différents ? En effet, les eaux pluviales se chargent de pollution au contact des sols imperméabilisés, des toitures et des composantes chimiques présents sur les sols en raison de leur ruissellement. Tandis que les eaux usées sont des eaux souillées par leur usage. On distingue parmi elles, les eaux domestiques et les eaux d'effluents industriels ou agricoles. De plus, à ces types de réseaux d'assainissement, s'ajoutent de grands équipements tels que par exemple, les stations d'épurations, les stations de relevage, les déversoirs d'orages, les bassins de rétentions et les dessaleurs. En présence d'une pluie intense, les réseaux d'assainissement rencontrent des problèmes de surcharge et les eaux débordent en se déversant dans les milieux naturels. L'autre problématique à ces réseaux est de mettre en tuyau les eaux pluviales qui pourraient s'infiltrer naturellement dans le sol en y apportant des avantages tels que la revalorisation des nappes phréatiques par exemple.

En un siècle, la gestion des eaux pluviales a évolué. Elle est passée du mécanisme de « tout-tuyau » aux techniques alternatives plus durables.

I.1.2 L'aspect qualitatif

Cette chimère du « tout-tuyau » consiste donc à collecter en un même réseau unitaire les eaux pluviales et les eaux usées. Les eaux pluviales, une fois canalisées,

⁶ services.meteofrance.com

⁷ LEGRAND C., La sécurisation des réseaux via la DT et la DICT, collection « l'essentiel sur », territorial éditions, avril 2013, 124 p

⁸ LEGRAND C., La sécurisation des réseaux via la DT et la DICT, collection « l'essentiel sur », territorial éditions, avril 2013, 124 p

entraînent de lourdes répercussions négatives sur l'aval. En effet, cette politique a concentré les flux d'eaux et, par conséquent, les flux de pollution en un seul et même endroit, augmentant ainsi les risques d'inondations en centre urbain et le déversement de pollution non désirable dans le milieu naturel. Une autre limite à cela est l'engorgement des stations d'épuration qui rend inévitable leur rejet de saturation en milieu naturel. Et pour finir, l'accentuation des pics de crues des cours d'eau a favorisé les inondations des villes construites en aval. C'est pour ces raisons que la mise en place de ce système d'assainissement a cessé au début des années 50. Vingt ans plus tard, dans les années 70, l'imperméabilisation des sols a pris de l'ampleur en raison de la popularisation de l'automobile et de l'arrivée des zones commerciales de grande ampleur en milieu périurbain. Cette action massive a eu trois conséquences importantes sur les eaux pluviales : augmentation de la quantité des eaux de ruissellement, diminution de l'infiltration de l'eau dans la nappe phréatique et enfin, diminution de l'évaporation. Par conséquent, cela a engendré des îlots de chaleur. C'est à cause de ces interventions humaines que le cycle naturel de l'eau a été considérablement modifié.

Aujourd'hui, à la suite de la naissance d'un nouveau paradigme, les eaux pluviales sont gérées différemment afin de limiter les risques d'inondation, de préserver la qualité et la quantité de la ressource en eau, notamment en vue du changement climatique, de pallier aux conséquences de l'imperméabilisation des sols, d'améliorer le cadre de vie et contribuer à la biodiversité. En effet, la mise en place d'une gestion alternative et durable des eaux pluviales permet de maîtriser les risques d'inondation en limitant l'imperméabilisation des sols et en réduisant les volumes raccordés aux réseaux d'assainissement collectif. La gestion durable permet également de maîtriser les risques de pollution avec par exemple la mise en place de bassins de rétention.

Désormais, l'aménagement de l'espace et l'amélioration du cadre de vie peuvent être couplés à l'aide d'ouvrages remplissant un rôle à la fois paysager mais également plurifonctionnel en termes de gestion des eaux pluviales. Par exemple, le parc de l'Île aux Planches (Le Mans – Sarthe), est un parc de loisirs mais également un ouvrage hydraulique majeur. D'une longueur de 285 m, cette île fait la liaison entre le pont de Fer et le pont d'Eichthal.



Figure 1 : L'Ile aux Planches - Le Mans © Thibault Théodore

Il s'agit d'un déversoir utile pour réguler les crues. En effet, en cas de montée des eaux, les eaux peuvent passer du canal vers la Sarthe. Grâce à cette plurifonctionnalité, l'optimisation des coûts est un atout décisif.

Pour conclure, il est judicieux de reprendre l'historique en termes d'évolution de la gestion des eaux pluviales établi par Christian PIEL, directeur de l'agence Urban Water et urbaniste hydrologue, au cours d'une conférence⁹. Pour reprendre ses mots, voilà une trentaine d'année que le ruissellement excessif a donné une idée à l'homme : agrandir les ouvrages d'assainissement. C'est dix ans plus tard, qu'une petite amélioration est apparue, avec le couplement de l'aspect technique et paysager. Il y a une dizaine d'années, l'eau est devenue source de structure pour les opérations d'aménagement avec la revalorisation de la Trame Verte et Bleue (TVB) et enfin, aujourd'hui, en 2022, il est question d'une gestion sur place des petites pluies et d'une végétalisation massive de la ville avec une grande idée en tête : l'eau est une ressource.

La conception des ouvrages d'assainissement revient au maître d'œuvre, mais quel est son rôle et quelle est sa place, au sein d'opérations d'aménagement, dans la gestion des eaux pluviales ?

⁹ Conférence à destination des maîtres d'œuvre « Intégrer la gestion durable des eaux pluviales dans les projets d'aménagement : Le rôle essentiel de la maîtrise d'œuvre », réalisée le 9 mars 2022

I.2 L'importance du rôle et la place du géomètre-expert maître d'œuvre dans les opérations d'aménagement et les ICPE

Le maître d'œuvre est le chef de projet, qui intervient à chaque étape du chantier, de la conception à la réception. Il est nécessaire et obligatoire d'avoir recours à un maître d'œuvre pour chaque opération de construction. Les missions du maître d'œuvre sont répertoriées à l'article R. 2431-1 du code de la commande publique. « La mission de maîtrise d'œuvre peut comprendre les éléments suivants :

- 1° Les études préliminaires ;
- 2° Les études de diagnostic ;
- 3° Les études d'esquisse ;
- 4° Les études d'avant-projet ;
- 5° Les études de projet ;
- 6° L'assistance apportée au maître d'ouvrage pour la passation des marchés de travaux ;
- 7° Les études d'exécution ou l'examen de leur conformité au projet et le visa de celles qui ont été faites par les opérateurs économiques chargés des travaux ;
- 8° La direction de l'exécution des marchés de travaux ;
- 9° L'ordonnancement, le pilotage et la coordination du chantier ;
- 10° L'assistance apportée au maître d'ouvrage lors des opérations de réception et pendant la période de garantie de parfait achèvement. »¹⁰

I.2.1 Un large panel de missions pour la maîtrise d'œuvre

Conformément à l'article R. 2431-1 du code de la commande publique, pour commencer sa mission, le maître d'œuvre doit réaliser une « étude préalable et un diagnostic » qui consistent à analyser le programme établi par le maître d'ouvrage, à prendre connaissance des documents confiés et des données juridiques, techniques et financières qui lui sont communiquées par le maître d'ouvrage. C'est également au maître d'ouvrage de lui fournir certains renseignements relatifs à la zone d'étude tels que, par exemple, les documents d'urbanisme en vigueur, les natures des éventuelles servitudes, les résultats et les analyses des potentielles campagnes de sondages : géotechniques,

¹⁰ Art. R. 2431-1 CCP

hydrauliques et acoustiques. Le maître d'œuvre doit, de ce fait, analyser et comprendre les documents qui lui sont communiqués.

Pour donner suite à cela, le maître d'œuvre, peut commencer sa mission « avant-projet ». Pour cela, il consulte les services concernés et réalise une reconnaissance sur les réseaux de desserte, à la suite de quoi il définit la position du raccordement sur les réseaux existants. Il peut ensuite établir les documents graphiques et les pièces écrites nécessaires au programme, tels que le plan de voirie, les plans de tous les réseaux et notamment les eaux pluviales (EP), eaux usées (EU) et alimentations d'eau potable (AEP). Dès le début du projet, le maître d'œuvre doit penser à la gestion des eaux pluviales et cette gestion doit être le fil conducteur de son projet. Il est important pour lui de prendre contact avec la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) ainsi que l'agence de l'eau, pour d'éventuelles aides financières. La DREAL est une structure et le fruit de la fusion de trois autres structures depuis la mise en place du décret relatif à l'organisation et aux missions des DREAL publié le 28 février 2009 au Journal Officiel. Les trois anciennes structures sont : la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN), la Direction Régionale de l'Équipement (DRE) et la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche, et de l'Environnement (DRIRE). Les DREAL, au nombre de 13 depuis la fusion des régions le 1^{er} janvier 2016, s'occupent de « l'élaboration et de la mise en œuvre des politiques de l'Etat dans les grands domaines de l'environnement (changements climatiques, préservation des ressources, du patrimoine nature, des sites et des paysages, de la biodiversité, maîtrise de l'énergie, qualité de l'air, bruit, risques, déchets, eau, littoral et milieu marin, écotechnologies...) »¹¹

Dans la mission « projet », le maître d'œuvre précise tous les éléments essentiels par l'établissement de plans. Cette mission permet de définir les détails intangibles du projet ainsi que les éventuelles variantes avec leurs conditions minimales d'acceptation. L'étude projet permet de préciser la solution d'ensemble définie au niveau de chacun des ouvrages d'infrastructures qu'elle implique, et de fixer, avec toute la précision nécessaire, les caractéristiques et les dimensions des différents ouvrages. Puis, le maître d'œuvre établit un coût prévisionnel des travaux décomposés en éléments techniquement homogènes et, fixe l'échéancier d'exécution. Dans la phase projet, il est essentiel pour le

¹¹ MOLINER-DUBOST M., Droit de l'environnement, Dalloz, 2ème édition, 2019, 501p.

maître d'œuvre de privilégier la mise en place de techniques alternatives en termes de gestion des eaux pluviales et de défendre leur proposition auprès du maître d'ouvrage, afin que ce dernier valide la solution.

La mission « assistance aux contrats de travaux » se divise en plusieurs sous-missions : le dossier de consultation des entreprises (DCE), l'appel d'offres (AO), et enfin, la signature des marchés.

Le maître d'œuvre, après obtention du permis, va établir les documents relatifs à la consultation des entreprises en tenant compte des prescriptions attachées aux règles définies dans l'ensemble des déclarations et autorisations inhérentes à l'opération ainsi que leurs arrêtés. Ce projet de consultation comprend les plans de voirie et des espaces verts, les plans de réseaux humides EP, EU et AEP, les plans de réseaux électriques, éclairage, fibre et courants faibles, téléphone ainsi que le plan de réseau gaz si nécessaire, les plans de profils en long et en travers types. De plus, le maître d'œuvre doit transmettre tous les documents supplémentaires nécessaires à la bonne compréhension des prestations, tels que le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), le Devis Quantitatif et Estimatif (DQE), la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF), le planning prévisionnel des travaux et le Plan Général de Coordination (PGC) élaboré par le coordinateur en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (SPS).

À la suite de cela, arrive l'AO. Le maître d'œuvre organise la consultation et la préparation des pièces techniques avec un seul objectif : permettre la signature du contrat au moins 1 mois avant le démarrage des travaux. Pour les étapes de la consultation, il faut proposer 1 à 3 entreprises, établir une liste des entreprises à consulter avec le maître d'ouvrage, transmettre ou présenter le DCE aux entreprises, analyser les offres à l'aide d'un tableau comparatif, participer aux choix des entreprises et répondre aux entreprises.

Avant signature du marché, le maître d'œuvre envoie, pour approbation, l'ensemble des plans aux services concernés. Ensuite, il prépare le dossier marché des travaux qui comprend toutes les pièces graphiques et écrites nécessaires à la bonne exécution du projet. Les entreprises retenues sont ensuite convoquées avec le maître d'ouvrage pour la signature des marchés.

Le maître d'œuvre peut désormais accomplir sa mission « visa des études » en s'assurant que les documents produits par les entreprises lors de la réalisation des études d'exécution respectent les dispositions du projet et dans ce cas, leur délivre un visa.

L'avant dernière mission porte sur l'« exécution ». Le maître d'œuvre produit les documents d'exécution à mettre en œuvre par les entreprises. Il doit également valider un

planning d'exécution après signature du marché de travaux, et le faire signer à l'ensemble des entreprises. Les autres tâches sont toutes aussi importantes puisqu'il doit délivrer tous les ordres de service technique et établir tous les procès-verbaux (PV) nécessaires à l'exécution du contrat de travaux puis les diffuser. Il doit procéder aux constats contradictoires, tout en organisant et dirigeant les réunions de chantier. Lors de ces réunions de chantier, il doit orchestrer le chantier et ce en accord avec le coordonnateur SPS. Il faut également s'assurer que les documents d'exécution, ainsi que les ouvrages en cours de réalisation, respectent les études effectuées. En cas d'adaptation, d'évolution ou de modification, en cours de chantier, des plans d'exécution, le maître d'œuvre doit en être informé et doit valider ces changements. Et enfin, il doit donner un avis au maître de l'ouvrage sur les réserves éventuellement formulées par l'entrepreneur en cours d'exécution des travaux et sur le décompte général.

La dernière mission est la mission d' « assistance au maître d'ouvrage » dans la réception des travaux et pendant la durée de garantie de parfait achèvement. Dans cette mission, le maître d'œuvre doit organiser les opérations préalables à la réception des travaux et dresser la liste des travaux à parfaire avec réception. À cela s'ajoute la confirmation, au maître d'ouvrage, de la date réelle de réception au moins un mois avant la date contractuelle. Lors de cette réception, le maître d'œuvre doit assister le maître d'ouvrage, en présence de l'ensemble des entreprises. Il se doit d'établir le PV de réception qu'il fait signer aux entreprises et au maître d'ouvrage. Il assure le suivi et la levée des réserves formulées lors de la réception des travaux et réactualise la liste des réserves au fur et à mesure. Il procède à l'examen des désordres signalés par le maître d'ouvrage puis contrôle le dossier des ouvrages exécutés réalisés par l'entreprise. Enfin, le maître d'œuvre contrôle le dossier comportant les PV de levée de réserves qui est signé par le maître d'ouvrage. Puis il transmet les instructions pour réparation et remise en état par les entreprises puis suit la réparation des désordres.

Toutes ces tâches de maîtrise d'œuvre mènent à la conclusion que le maître d'œuvre a de nombreuses missions à réaliser et à respecter du commencement jusqu'à la fin du chantier. Ces missions sont agrémentées de devoirs d'obligations et de responsabilités que le maître d'œuvre doit prendre en compte tout au long de son travail.

I.2.2 Les devoirs, les obligations et les responsabilités incombant au maître d'œuvre

La première des obligations est le devoir de conseil. Le maître d'œuvre doit rendre compte, au maître d'ouvrage, des éventuels risques qui pourraient l'impacter. Il est important de donner un conseil par écrit afin d'avoir une preuve en cas de complication. Ce conseil se donne en 3 temps, d'abord il faut que le maître d'œuvre dise au maître d'ouvrage ce qu'il sait, ensuite, le maître d'œuvre donne des conseils sur ce qu'il faudrait faire, et enfin il explique ce qu'il se passera si le maître d'ouvrage ne suit pas ses conseils. La jurisprudence est claire sur ce devoir de conseil et indique que la responsabilité du maître d'œuvre pour manquement à son devoir de conseil pourrait être engagée dès lors qu'il n'a pas interpellé le maître d'ouvrage sur des désordres dont il avait connaissance.¹²

En plus de ce devoir de conseil, selon l'article 1315 du code civil le maître d'œuvre a une obligation de résultats. « Celui qui réclame l'exécution d'une obligation doit la prouver. Réciproquement, celui qui se prétend libéré doit justifier le paiement ou le fait qui a produit l'extinction de son obligation. »¹³

À cela s'ajoute le devoir d'information, dans ce cas il s'agit simplement d'informer, de manière brute, le maître d'ouvrage.

Le maître d'œuvre peut se voir engager sa responsabilité délictuelle. Au commencement, cette responsabilité était uniquement fondée sur la faute. En effet, lors de la rédaction du Code Civil, la France était un pays rural et la responsabilité délictuelle avait peu de raison d'être jouée. Les articles 1243 et 1244 du Code civil évoque deux régimes spéciaux : la responsabilité des animaux et la responsabilité du fait des bâtiments en ruine. L'arrivée de l'industrialisation et le développement des machines vers la fin du XIX^{ème} siècle ont causé de nombreux accidents. Il a donc fallu trouver une solution pour indemniser les victimes des machines. La notion de risque est alors apparue accompagnée du principe général de responsabilité du fait des choses. Les Arrêts Teffaine¹⁴, et Jand'heur¹⁵ de la Cour de cassation affirme que la responsabilité du propriétaire de la chose peut être engagée même s'il n'a pas commis de faute et qu'il n'est pas auteur du

¹² CE 10/12/2020, n°432783

¹³ Art. 1315 c.c.

¹⁴ Cass. Civ. 16 juin 1896

¹⁵ Cass. Ch. Réunies 13 février 1930

dommage. Ainsi, pour faire fonctionner la responsabilité délictuelle, il faut un dommage, un fait générateur et un lien de causalité entre les deux. La jurisprudence invoque la faute de négligence de la part du maître d'œuvre avec un lien de causalité directe et certain avec le préjudice.¹⁶ Ainsi, selon l'article 1240 du code civil « Tout fait quelconque de l'homme, qui cause à autrui un dommage, oblige celui par la faute duquel il est arrivé à le réparer. »¹⁷

A ces missions, ces obligations et ces responsabilités, le maître d'œuvre doit connaître et respecter certaines réglementations et procédures obligatoires à prendre en compte pour certains aménagements.

I.3 La procédure à suivre pour une bonne gestion des eaux pluviales

D'après l'article R. 214-6 du code de l'environnement « Toute personne souhaitant réaliser une installation, un ouvrage, des travaux ou une activité soumise à autorisation adresse une demande au préfet du département ou des départements où ils doivent être réalisés »¹⁸

I.3.1 Le dossier loi sur l'eau, un indispensable pour une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau

La gestion de l'eau passe avant tout par le dossier au titre de la Loi sur l'eau. La loi sur l'eau de 1992 a introduit les procédures de déclaration et d'autorisation pour les Installations Ouvrages Travaux et Activités (IOTA) auprès des services de la police de l'eau et des milieux aquatiques. Cette disposition juridique permet de garantir une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques. Les travaux d'aménagement soumis à Permis d'Aménager (PA) font partie de la liste des IOTA. Dans l'article R. 214-1 du code de l'environnement, il est question des différentes rubriques pour savoir si le projet est soumis à la réalisation d'un dossier Loi sur l'Eau.

¹⁶ Cass. Civ. 2 du 6 janvier 2000

¹⁷ Art 1240 c.c.

¹⁸ Art. R 214-6 c. env.

Ces rubriques sont au nombre de cinq et indique les types d'impacts possibles du futur projet :

- prélèvement ;
- rejets ;
- impact sur le milieu aquatique ou intéressant à la sécurité publique ;
- impact sur le milieu marin ;
- autres régimes d'autorisations.

Le dossier loi sur l'eau se découpe donc en deux procédures distinctes : la déclaration et l'autorisation. La déclaration est la procédure la plus simple à mettre en œuvre car il n'y a pas d'enquête publique. L'exigence est limitée en termes de mesures compensatoires et d'analyses des impacts environnementaux. Le délai d'instruction est de 3 à 4 mois. L'autorisation est une procédure plus complète répondant à un formalisme particulier. Elle nécessite la réalisation d'une enquête publique et d'une publicité formalisée. Dans ce cas, le délai d'instruction est de 8 à 10 mois. Le contenu du dossier est relativement similaire pour les deux procédures et est édicté à l'article R. 214-32 du code de l'environnement¹⁹ :

- nom et adresse du demandeur ;
- emplacement sur lequel le projet doit être réalisé ;
- présentation du projet et liste des rubriques dont le dossier relève ;
- documents d'incidence sur l'eau et les milieux aquatiques ;
- moyens de surveillance prévus ;
- éléments cartographiques et graphiques utiles à la compréhension du projet.

La nomenclature « eau » applicable aux demandes d'autorisation ou de déclaration déposées à compter du 1^{er} septembre 2020, donne la liste des IOTA soumises à déclaration ou à demande d'autorisation auprès des services de l'État, selon l'article R. 214-1 du code de l'environnement modifié par décret n°2020-828 du 30 juin 2020 à l'article 3.

Les rejets des eaux pluviales se trouvent dans la rubrique 2.1.5.0 de cette nomenclature :

¹⁹ Art. R 214-32 c. env.

| Rubrique | Contenu de la rubrique tel que mentionné dans le code de l'environnement | Autorisation ou Déclaration |
|----------|--|-----------------------------|
| 2.1.5.0 | Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet étant : | |
| | 1° Supérieure ou égale à 20ha | Autorisation |
| | 2° Supérieure à 1ha mais inférieure à 20ha | Déclaration |

Tableau 1 : Extrait de la nomenclature "eau" rubrique 2.1.5.0

L'élaboration d'un dossier loi sur l'eau concerne tous les maîtres d'ouvrage, publics ou privés, dont le projet d'aménagement dépasse ces seuils. À noter que la surface prise en compte dans cette rubrique est l'ensemble de la surface dont les eaux sont interceptées par le projet. Cette surface inclut la surface du projet, ainsi que la surface de l'éventuel bassin versant situé en amont du projet et dont les écoulements sont recueillis par le projet.

Aujourd'hui, les services de la Police de l'Eau sont de plus en plus vigilants sur la séparation et le cumul des opérations pour échapper au dossier Loi sur l'Eau.

I.3.2 Le contrôle des services de la Police de l'Eau

Les articles R. 214-42 « Si plusieurs ouvrages, installations, catégories de travaux ou d'activités doivent être réalisés par la même personne sur le même site, une seule demande d'autorisation ou une seule déclaration peut être présentée pour l'ensemble de ces installations »²⁰ et R. 214-43 « Plusieurs demandes d'autorisation ou plusieurs déclarations relatives à des opérations connexes ou relevant de la même activité peuvent faire l'objet d'une procédure commune lorsque ces opérations sont situées dans un sous bassin ou un groupement de sous-bassins correspondant à une unité hydrographique ou à un système

²⁰ Art. R. 214-42 c. env.

aquifère cohérent »²¹ du code de l'environnement introduisent la notion d'opération « d'ensemble », notamment par l'unicité du maître d'ouvrage et sans notion de temps.²²

En cas de rejet des eaux pluviales dans le milieu naturel, il faut commencer par caractériser le milieu naturel du rejet. Est-ce qu'il s'agit d'un fossé, d'un cours d'eau, ou encore d'une nappe phréatique ? Pour cela, il faut consulter les cartes IGN ou les bases de données de l'agence de l'eau. L'agence de l'eau est un organisme public de l'Etat qui met en œuvre les Schémas Directeurs de Gestion et d'Aménagement des Eaux (SDAGE) et les Schémas de Gestion et d'Aménagement des Eaux (SAGE), en favorisant une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau et des milieux aquatiques. Il faut savoir que les dispositions incluses dans les SDAGE et les SAGE ne sont pas directement opposables aux autorisations d'urbanisme. En revanche, les aménagements réalisés dans le lotissement, s'ils sont soumis à un dossier de déclaration ou d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau, doivent être compatibles avec les SDAGE et SAGE. Ensuite, il convient d'identifier, au sein de la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement, quelle rubrique est concernée par notre rejet. Il est également important de prendre en compte le règlement du document d'urbanisme ou le schéma d'assainissement pluvial puisqu'ils peuvent imposer des contraintes sur la quantité et la qualité du rejet dans le milieu naturel. On retrouve généralement ces dispositions dans l'article 4 du règlement du Plan Local d'Urbanisme (PLU). Dans le cas où il est question d'un rejet d'eaux pluviales au sein d'un réseau existant de type canalisation, il faut obtenir l'autorisation de raccordement du service gestionnaire du réseau et respecter ses prescriptions.

I.3.3 La gestion des risques liés à l'eau

La gestion de l'eau est primordiale pour gérer les éventuels risques. Qui dit eau dit possibilité d'inondation. De manière générale, la réalisation d'un lotissement dans un secteur exposé au risque d'inondation ou de submersion marine est subordonnée à une étude approfondie du secteur. Il convient notamment de respecter les règles du Plan de

²¹Art. R. 214-43 c. env.

²² PIECHOWSKI A., « Le lotissement – le droit connexe applicable aux lotissements soumis à PA », juillet 2021, 9ème universités d'été des Géomètres-Experts

Prévention des Risques Inondation (PPRI) en vigueur. De plus, les rubriques de la Loi sur l'Eau comprennent des informations relatives à ces inondations. C'est le cas notamment de la rubrique 3.2.2.0 portant sur les installations, ouvrages ou remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau (concerne les projets situés en zone inondable). Dans ce cas, deux principes primordiaux sont à respecter. D'abord la protection des habitations et des habitants et enfin la non-aggravation du champ d'expansion des crues.

I.3.4 L'existence d'une trame verte et bleue à respecter

Pour compléter la gestion de l'eau, il faut s'intéresser à la gestion des milieux naturels et de la biodiversité. En se demandant d'abord, qu'est-ce qu'une trame verte et bleue ? L'article L. 371-1 du code de l'environnement indique que « La trame verte et la trame bleue ont pour objectif d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles, en milieu rural ainsi que la gestion de la lumière artificielle la nuit »²³. La trame verte et bleue répond à un enjeu de conservation de la biodiversité en intégrant les problématiques écologiques dans une démarche qui se décline, non pas uniquement sur un projet mais à l'échelle d'un territoire. « Elle permet non seulement de conserver des espaces naturels remarquables pour la flore et la faune, mais également de préserver les espaces naturels « ordinaires » qui favorisent la connectivité entre sites remarquables »²⁴. Il est très important de pouvoir consulter le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) et les autres documents de planification comme le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) ou le PLU afin d'identifier les enjeux applicables au projet. Il est primordial d'intégrer au mieux le projet d'aménagement, par exemple un lotissement, à cette TVB. L'aménagement du territoire va transformer un espace naturel en un espace urbanisé. Afin de conserver un minimum de la TVB, il est important d'établir une connectivité entre le lotissement, la nature avoisinante et la nature présente dans la zone du projet. Pour cela, il faudra sans doute protéger certaines espèces, reconstruire des milieux naturels et renforcer la biodiversité par des aménagements et une gestion adaptée.

²³ Art. L. 371-1 c. env.

²⁴ trameverteetbleue.fr

I.3.5 Les milieux naturels protégés, des contraintes plus importantes ?

De plus, le projet peut se retrouver dans un milieu naturel protégé ou identifié comme sensible. Il existe par exemple, les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF), qui sont de deux types. La ZNIEFF de type I correspond à un territoire comportant une ou plusieurs unités écologiques homogènes qui abrite au moins une espèce ou un habitat déterminant et qui est d'une superficie généralement limitée. La ZNIEFF de type II, dans laquelle il est possible de retrouver celle de type I, est un grand ensemble naturel qui peut être riche, peu modifié, ou qui peut offrir des potentialités biologiques importantes. Ensuite, il y a le Parc Naturel Régional (PNR) qui possède une charte permettant de fixer les objectifs à atteindre, les orientations de protection, de mise en valeur et de développement du parc, ainsi que les mesures qui lui permettent de les mettre en œuvre. À ces deux milieux naturels s'ajoute la zone Natura 2000. Au sein de cet espace se trouvent des sites naturels ou semi-naturels qui ont une grande valeur patrimoniale par la faune et la flore qui les composent. Si le projet de lotissement est susceptible d'affecter de manière significative un site Natura 2000, il faut établir, à l'intérieur du permis d'aménager, un dossier d'évaluation des incidences. De même, si le projet se situe dans un parc national, un dossier d'incidence doit être intégré au PA.

I.3.6 La présence d'une zone humide, un frein à toutes constructions nouvelles ?

Selon l'article L. 211-1 du code de l'environnement, « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». Les zones humides peuvent être naturelles ou artificielles. Cette définition est complétée par l'article R. 211-108 du code de l'environnement « Les critères à retenir pour la définition des zones humides mentionnées au 1° du I de l'article L. 211-1 sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles. Celles-ci sont définies à partir de listes établies par région biogéographique. En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide ». En cas de présomption de zone humide dans le périmètre du projet, il convient de vérifier la présence d'une zone humide et si c'est le cas de la délimiter. Si le projet

impacte une zone humide d'une superficie de plus de 1 000 m², un dossier au titre de la Loi sur l'Eau doit être déposé. Donc, il est tout à fait possible de réaliser des projets au sein de zones humides.

I.3.7 L'importance de la séquence « Éviter, Réduire, Compenser »

De plus, le principe « éviter, réduire, compenser » (ERC) doit être appliqué lors de la rédaction du dossier loi sur l'eau. Pour les compensations, il faut se reporter aux dispositions prévues dans les SAGE et SDAGE. Les modalités d'application de la notion de compensation agricole introduites par la loi d'avenir du 13 octobre 2014 sont fixées par le décret du 31 août 2016. Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics ou privés font l'objet d'une étude préalable si par leur nature, leur dimension et leur localisation, ils sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole locale. Les projets concernés par cette obligation sont ceux qui sont soumis à une étude d'impact systématique au titre de l'article R. 122-2 du code de l'environnement. L'étude est réalisée par le maître d'ouvrage et adressée au préfet. Le préfet saisit alors la Commission Départementale de la Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF), qui rend un avis motivé portant sur l'existence d'effets négatifs notables sur l'économie agricole, la nécessité des mesures compensatoires, les mesures proposées par le maître d'ouvrage. Les mesures compensatoires, distinctes des mesures compensatoires écologiques et des mesures compensatoires individuelles prévoient une compensation économique et collective. Ainsi, elles peuvent prendre des formes diverses : financer un projet agricole local, réaliser des travaux d'irrigation, diversifier des marchés et des circuits de commercialisation, etc.

Enfin, tout projet doit être soumis à évaluation préalable. Si un projet est démarré sans évaluation préalable des incidences ou sans l'accord requis, le porteur du projet est mis en demeure d'arrêter l'opération et de remettre le site dans son état antérieur.

À travers cette première partie, il a été possible de faire un état de l'art sur la gestion des eaux pluviales avec l'importance de l'étude de l'aspect quantitatif, mais également de l'aspect qualitatif. Aspect qui avait peu d'importance avant le XXI^{ème} siècle. De plus, il a été énuméré les diverses missions relatives à la maîtrise d'œuvre avec les

devoirs, les obligations et les responsabilités qui incombent au maître d'œuvre. Et enfin, il est important de se rendre compte que la procédure relative à la gestion des eaux pluviales est relativement complexe pour être en accord avec l'environnement. À travers une deuxième partie, nous comprendrons l'impact, la place et l'influence du géomètre expert dans la mise en place de techniques alternatives respectueuses de l'environnement au sein des opérations d'aménagement et des ICPE.

II L'impact, la place et l'influence du géomètre expert dans la mise en place de techniques alternatives respectueuses de l'environnement

II.1 Le géomètre expert pour sensibiliser et mettre en place une méthode de travail adaptée à toutes les situations

II.1.1 Sensibiliser les collaborateurs à l'environnement, la clé de la réussite ?

La définition du mot « environnement » n'est pas à prendre au sens évoqué au paragraphe 1° du lexique des termes juridique « Le terme [environnement] fait image pour désigner le milieu naturel, urbain, industriel (parfois aussi économique, social et politique) au sein duquel vivent les hommes. Pour protéger ceux-ci contre les nuisances et pollutions engendrées par ce milieu, des réglementations très diversifiées ont vu le jour aux plans national et international et ont connu un développement foisonnant [...] »²⁵. En effet, il est ici question de l'ensemble des éléments qui entourent l'homme et son impact sur ce dernier. La réflexion autour de cette sous-partie est plutôt tournée vers l'impact de l'homme sur l'environnement au sens écologique. Le paragraphe 2°, évoque plus en détail le contenu des réglementations présentes dans « Le Code de l'environnement [qui] rassemble en un vaste corpus les nombreuses dispositions relatives aux espaces, ressources et milieux naturels, aux sites et paysages, aux espèces animales et végétales, aux équipements biologiques. La réglementation en ce domaine s'inspire des principes suivants : le principe de précaution, le principe d'action préventive, le principe pollueur-payeur, le principe de participation. »²⁶. Enfin dans le paragraphe 3° du lexique des termes juridiques « Le Conseil constitutionnel a reconnu que l'article 1^{er} de la Charte de l'environnement, qui dispose que « chacun a le droit de vivre dans un environnement équilibré et

²⁵ GUINCHARD S. et DEBARD T., Lexique des termes juridiques 2020-2021, Dalloz, Edition n°28, mai 2020, 1119 p.

²⁶ Lexique des termes juridiques 2020-2021

respectueux de la santé », fonde une exigence de valeur constitutionnelle. »²⁷ La Charte de l'Environnement est donc la source du savoir en termes de protection et de respect de l'Environnement.

II.1.1.1 Les principes spécifiques au droit de l'environnement

Les principes évoqués au sein du Code de l'environnement sont importants à comprendre puisqu'il s'agit de principes spécifiques au droit de l'environnement. Le principe de prévention existe car les dommages causés à l'environnement sont, la plupart du temps, irrémédiables. Le principe de prévention apparaît d'ailleurs dans cette Charte de l'Environnement, à l'article 3 « toute personne doit, dans les conditions définies par la loi, prévenir les atteintes qu'elle est susceptible de porter à l'environnement ou, à défaut, en limiter les conséquences »²⁸. Le principe de précaution est l'extension du premier principe. C'est l'article 5 de la Charte de l'environnement qui impose aux autorités publiques de mettre en place des mesures provisoires et proportionnées : « Lorsque la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière grave et irréversible l'environnement, les autorités publiques veillent, par application du principe de précaution et dans leurs domaines d'attributions, à la mise en œuvre de procédures d'évaluation des risques et à l'adoption de mesures provisoires et proportionnées afin de parer à la réalisation du dommage. »²⁹ L'article L. 110-1, II, du code de l'environnement dispose que « le principe pollueur-payeur, selon lequel les frais résultant des mesures de prévention, de réduction de la pollution et de lutte contre celle-ci doivent être supportés par le pollueur »³⁰ et cela se confirme par l'article 4 de la Charte de l'Environnement qui annonce que « toute personne doit contribuer à la réparation des dommages qu'elle cause à l'environnement, dans les conditions définies par la loi. »³¹ Le principe de participation est quant à lui, lié à la notion d'information. En effet, sans information il est difficile de participer en se forgeant son propre avis. L'article 7 de la Charte de l'Environnement indique que « toute personne a le droit, dans les conditions et

²⁷ GUINCHARD S. et DEBARD T., Lexique des termes juridiques 2020-2021, Dalloz, Edition n°28, mai 2020, 1119 p.

²⁸ Art. 3, Charte de l'Environnement

²⁹ Art 5, Charte de l'Environnement

³⁰ Art. L. 110-1 c. env.

³¹ Art. 4, Charte de l'Environnement

les limites définies par la loi, d'accéder aux informations relatives à l'environnement détenues par les autorités publiques et de participer à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement. »³²

En quoi la sensibilisation des collaborateurs à l'environnement peut-elle être la clé de la réussite ? Pour répondre à cette question, il faut mettre en balance les avantages et les inconvénients.

II.1.1.2 La place du développement durable dans la profession de géomètre-expert

Le Développement Durable, c'est l'affaire de tous. Donc, la profession de géomètre-expert, qui est au cœur de l'aménagement rural et urbain et du devenir des paysages, se doit d'adopter une démarche écoresponsable. Dans cette optique, il convient de fédérer les bonnes pratiques et de porter un regard transversal sur des aménagements de plus en plus complexes afin d'en garantir la qualité. Pour cette raison, une charte d'engagement des géomètres-experts en faveur du développement et de l'aménagement durable fut signée le 17 septembre 2008 et a ainsi marqué un signal fort de la prise en compte du développement durable dans la gestion des cabinets et dans les multiples missions effectuées.

II.1.1.3 L'eau et la pollution, un danger pour l'environnement

Pourquoi faut-il protéger l'eau ? L'article L. 210-1 du code de l'environnement déclare que « L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général. »³³ Par cet article, il est primordial de penser une gestion des eaux pluviales durable et respectueuse de l'environnement. Le maître d'œuvre a un rôle à jouer dans cette gestion avec la mise en place de techniques alternatives.

La mise en place de techniques alternatives pourrait aider à résoudre un autre problème : la pollution plastique des océans. Certaines villes luttent déjà contre le déversement des déchets dans le milieu naturel. Par exemple, Sophie MOUGARD, lors de la matinale des Ponts du mardi 29 mars 2022, directrice de l'ENPC, indique que « Le Laboratoire Eau et Environnement des Systèmes Urbains (LEESU), a mis en place depuis

³² Art. 7, Charte de l'Environnement

³³ Art. L 210-1 c. env.

plus de 10 ans une démarche scientifique pour comprendre ces flux de pollution des micro plastiques, depuis les milieux urbains vers les milieux récepteurs »³⁴. Quant à lui, le Service d'Assainissement de Marseille (SERAMM) gère les avaloirs grâce à des capteurs IoT (Internet of Things). Dominique LAPLACE, Directeur Scientifique et Innovation à la SERAMM, ajoute que « (les capteurs) mesurent le niveau d'encrassement et avec deux mesures par jour, cela nous permet de savoir quel est le bon moment pour récupérer un avaloir, en particulier avant les pluies »³⁵ Ainsi, les avaloirs peuvent être surveillés pour éviter qu'ils ne déversent leur trop plein vers le milieu naturel. De plus, les agents du SERAMM « travaillent également au niveau des exutoires, en plaçant des filets sur les tuyaux d'évacuation et empêcher que les déchets ne se retrouvent dans la mer. »³⁶ Néanmoins, certains réseaux rejoignent directement les rivières et par conséquent le milieu naturel sans passer par la case station d'épuration. C'est le cas par exemple des réseaux séparatifs pluviaux ou les surverses de déversoirs d'orage. La mise en place de techniques alternatives, et donc l'arrêt de la mise en place de tuyau permettrait d'empêcher certains plastiques de rejoindre la mer.

En plus de cette pollution plastique, il est important de comprendre comment distinguer les différents types de pollution. D'abord, il faut savoir que l'eau de pluie est naturellement polluée puisque les « gouttes d'eau ne peuvent atteindre une taille suffisante pour tomber vers le sol que s'il existe des particules solides dans l'atmosphère permettant d'initier le processus de nucléation. Une partie des polluants atmosphériques urbains sont donc entraînés vers le sol lors des périodes pluvieuses. »³⁷ Néanmoins, cette pollution est extrêmement faible et c'est pour cette raison qu'elle constitue une ressource qui va reconstituer la biodiversité. Concernant la pollution des eaux de ruissellement pluvial, c'est en arrivant sur un sol imperméabilisé que la goutte d'eau va « d'une part lessiver les surfaces sur lesquelles elle s'écoule et d'autre part éroder les matériaux de surface. Les contaminants peuvent soit être dissous, soit être fixés sur les particules entraînées par

³⁴ MOUGARD S. lors de la Matinale des Ponts, "Pollution plastique des eaux : comment agir ? Etats des lieux et rôle des acteurs en milieu urbain", mardi 29 mars 2022

³⁵ LAPLACE D., lors de la Matinale des Ponts, "Pollution plastique des eaux : comment agir ? Etats des lieux et rôle des acteurs en milieu urbain", mardi 29 mars 2022

³⁶ LAPLACE D.

³⁷ CHOCAT B., Note sur la pollution des eaux pluviales, INSA Lyon – groupe de travail "eaux pluviales et aménagement", GRAIE, Juin 2014

l'eau»³⁸ La gestion à la source permet donc de limiter, voir même d'empêcher, la présence d'eaux de ruissellement dans la nature.

II.1.1.4 L'artificialisation et l'imperméabilisation des sols, deux notions étroitement liées

L'imperméabilisation des sols, qui n'est pas un synonyme d'artificialisation des sols, est une des conséquences de l'impact des hommes sur la faune et la flore. Ces deux notions importantes sont étroitement liées. L'artificialisation des sols est, par définition, une « conséquence directe de l'extension urbaine et de la construction de nouveaux habitats en périphérie des villes, [et] est aujourd'hui l'une des causes premières du changement climatique et de l'érosion de la biodiversité. »³⁹ Le changement d'usage des sols en France métropolitaine entre 2012 et 2018, d'après les données Corine Land Cover, montre que les terres artificialisées ont augmenté de 422 km² au détriment des espaces naturels et forestiers, qui ont diminué de 65 km² et des terres agricoles qui elles ont réduit de 357 km². Les territoires agricoles se transforment donc peu à peu en ville bâtie. « L'artificialisation des sols est [...] le premier facteur de perte de biodiversité, avec la destruction et la fragmentation des écosystèmes par les emprises bâties et les infrastructures »⁴⁰. Les opérations d'aménagement entraînent donc naturellement une imperméabilisation partielle ou totale des sols qui rend ainsi la zone dépourvue de toutes infiltrations et qui favorise le ruissellement des eaux de pluie. C'est une des premières causes de la multiplication des inondations.

D'après l'article 191 de la loi Climat & Résilience, « Afin d'atteindre l'objectif national d'absence de toute artificialisation nette des sols en 2050, le rythme de l'artificialisation des sols dans les dix années suivant la promulgation de la présente loi doit être tel que, sur cette période, la consommation totale d'espace observée à l'échelle nationale soit inférieure à la moitié de celle observée sur les dix années précédant cette date. Ces objectifs sont appliqués de manière différenciée et territorialisée, dans les

³⁸ CHOCAT B., Note sur la pollution des eaux pluviales, INSA Lyon – groupe de travail "eaux pluviales et aménagement", GRAIE, Juin 2014

³⁹ ecologie.gouv.fr/artificialisation-des-sols

⁴⁰ GRISOT S., Manifeste pour un urbanisme circulaire : pour des alternatives concrètes à l'étalement de la ville, Editions Apogée, 2021, 235 p.

conditions fixées par la loi. »⁴¹ Mais quel est le rôle du géomètre expert dans l'antithèse de la croissance économique et dans le respect de l'environnement ? Claude BARNERON, président de la commission aménagement durable et urbanisme au sein de l'Ordre des géomètres-experts (OGE), rappelle, en 2021, que la profession est légitime d'intervenir dans le domaine du climat : « les géomètres-experts sont les premiers témoins d'une intervention humaine sur une surface : dossiers Loi sur l'Eau, conception d'un projet d'aménagement, conseil sur l'implantation d'un bâti à visées bioclimatiques, élaboration et révision de PLU... Nos expertises nous placent au cœur de ces enjeux »⁴².

Pour pallier une artificialisation des sols et par conséquence une imperméabilisation massive des sols, il est possible d'analyser la séquence « Éviter, Réduire, Compenser ». Cette séquence a pour objectif d'éviter les atteintes environnementales, de réduire celles qui ne peuvent pas suffisamment l'être et, en dernier recours et si cela est envisageable, de compenser les effets notables qui n'ont pas pu être évités ni suffisamment réduits. Le terme « éviter » regroupe trois notions : l'évitement lors du choix d'opportunité, l'évitement géographique et l'évitement technique. Les mesures de réduction sont, quant à elles, mises en place au niveau de l'emprise du projet, plan ou programme ou à sa proximité immédiate. La compensation, permet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Le maître d'ouvrage doit obligatoirement présenter les mesures prises pour éviter, réduire et compenser les effets de son projet sur l'environnement. Il apparait également comme une obligation de compenser les atteintes à la biodiversité. En revanche, les mesures compensatoires ne sont pas efficaces car il est, la plupart du temps, impossible pour le maître d'ouvrage de trouver du foncier susceptible de compenser les atteintes proches de son projet. La proximité est donc un élément souvent insatisfaisant en termes de compensation, alors qu'il s'agit d'un des points importants à respecter en matière de mesures compensatoires. Les difficultés liées à la localisation du projet sont d'autant plus difficiles à trouver car la compensation doit durer aussi longtemps que durera l'impact. Or, on observe que la plupart des mesures compensatoires s'arrêtent généralement au bout de 30 ans, il n'y a donc pas de respect et d'application de la loi et le gain de biodiversité est

⁴¹ Art. 191, loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets

⁴² REULIER C., « Climat & Résilience », Géomètre n°2199, février 2022, pp 28-31

assez volatile. À ce point, s'ajoute la nécessité de respecter l'équivalence écologique en lien avec le milieu et les espèces. Les articles L. 163-1 et suivants du Code de l'environnement traitent de la compensation des atteintes à la biodiversité. La loi du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, a permis d'harmoniser ce régime grâce à la volonté de renforcer et de contrôler ces mesures compensatoires. C'est aujourd'hui une obligation de résultat, c'est-à-dire qu'il faut démontrer les faits. L'objectif étant de privilégier l'absence de perte nette : il faut accepter l'idée que le projet dégrade la biodiversité mais il faut également que les mesures compensatoires puissent annuler les dégradations ; voire privilégier le gain de biodiversité : il s'agit d'une ambition du législateur qui estime que grâce au projet on pourrait se retrouver avec plus de biodiversité. Malheureusement ce cas de figure est plutôt rare. Grégoire TOP, de la DREAL des Hauts de France²⁰, apporte quelques solutions à cette séquence. Il indique que s'il n'est pas possible de remplir la fonction « éviter », il faut alors penser à la réduire en employant par exemple le « tamponnement et le rejet à débit limité vers le milieu hydraulique superficiel ». Ensuite, il faut nécessairement chercher à compenser avec un « raccordement à un réseau public existant en privilégiant un réseau séparatif ou un réseau unitaire en dernier recours ». Il évoque également le fait que « la collectivité en compétence de l'urbanisme, doit prendre en compte le fait que si le sol est imperméabilisé, alors il faut désimperméabiliser autre part. »

Tous ces points mènent à penser qu'il serait important de privilégier une gestion durable des eaux pluviales, afin de lutter notamment contre le ruissellement urbain, conséquence de l'imperméabilisation des sols. Ainsi, pour donner envie de mettre en place cette gestion durable et intégrer des eaux pluviales, il est intéressant de relever cinq bonnes raisons d'y recourir :

- s'adapter au changement climatique ;
- lutter contre les inondations ;
- maîtriser les coûts ;
- réintroduire la nature en ville ;
- améliorer la qualité des rivières.

Néanmoins, il n'est pas toujours aisé de savoir comment réagir face à la mise en œuvre de techniques alternatives plus respectueuses de l'environnement dans lequel nous avons élu domicile.

II.1.2 La mise en place d'une aide pour guider et accompagner les maîtres d'œuvres

Au cours de ses différents projets, le maître d'œuvre peut se voir confronter à des situations inédites, la présence d'un sol argileux ou encore la réalisation d'un aménagement au sein d'une zone humide. La mise en place de techniques alternatives en matière de gestion des eaux pluviales peut alors poser problèmes face à ces situations. D'abord, la question est de savoir si le maître d'œuvre a conscience de l'importance de la mise en place de techniques alternatives pour une gestion durable des eaux pluviales ? Ensuite, ose-t-il les mettre en œuvre même quand cela est compliqué ? Pour répondre à ces questions, j'ai envoyé un questionnaire auprès de différents bureaux d'études, et ce à travers la France, afin de recenser le point de vue de différents maîtres d'œuvres.

Les réponses du questionnaire démontrent, en premier lieu, que les maîtres d'œuvres interrogés sont tous soucieux de l'environnement lors de la réalisation de leurs différents travaux de VRD (Voiries et Réseaux Divers). Mais comment cela se démontre-t-il dans leurs opérations d'aménagement ? Et pourquoi le sont-ils ? À la lecture de leurs explications, les maîtres d'œuvre semblent, dans certains cas, être sensibles à l'environnement car ils y sont obligés par la réglementation. Ce constat tend à penser qu'il est important de réglementer ce métier avec par exemple l'obligation, durant ses missions, de mettre en place des techniques plus écologiques. Cette réglementation permettrait d'emmener la réflexion du maître d'œuvre vers l'utilisation systématique de techniques alternatives ou tout du moins vers une ouverture d'esprit pour un aménagement plus vert. Pour ce faire, le maître d'œuvre pourrait travailler en relation avec un concepteur paysagiste qui lui apporterait une vision plus verte et un aménagement plus proche de la valeur environnementale. Maître d'œuvre et concepteur paysagiste, main dans la main, permettraient d'allier la technique et la mise en valeur des espaces urbains. À contrario, certaines réponses montrent une pensée déjà tournée vers la mise en place de techniques alternatives, avec l'aménagement d'espaces verts ou de noues et le recyclage des matériaux couplé à une gestion alternative des eaux pluviales. Aussi, pour le respect de l'environnement et pour choisir la bonne technique de gestion des eaux de pluies, certains maîtres d'œuvre indiquent réaliser systématiquement des études préalables telles que des études de sols, de perméabilité ou d'impact.

Afin d'aider les maîtres d'œuvre dans leurs opérations d'aménagement, j'ai mis en place une aide recensant différentes techniques alternatives, avec leurs avantages et leurs inconvénients :

Les fossés et les noues

Les fossés et les noues sont des ouvrages permettant de collecter l'eau de pluie par des canalisations ou par ruissellement. L'eau est donc éliminée par infiltration dans le sol ou par un exutoire à débit régulé tel qu'un cours d'eau ou un réseau de collecte. Les différences entre ces deux ouvrages sont relatives à leur morphologie. En effet, les fossés sont des structures linéaires, profondes avec des rives abruptes alors que les noues sont larges, peu profondes avec des rives en pentes douces.

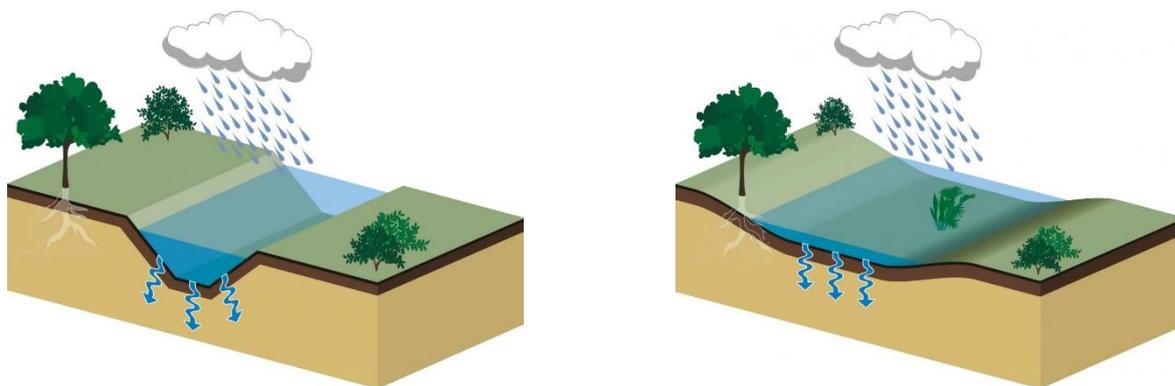


Figure 2 : À gauche fossé et à droite noue – Source : Architecture & Climat

Ces ouvrages semblent accessibles dans toutes sortes de projets mais il faut faire attention en cas d'ouvrage collectif car l'emprise foncière peut être relativement importante. De plus, le potentiel risque de pollution est envisageable si la nappe phréatique se situe à moins d'un mètre du fond. Dans ce cas, l'infiltration sera impossible. Ces deux techniques sont les moins coûteuses à mettre en place et comportent des avantages et des inconvénients présents dans le tableau suivant :

| Fossés / Noues | |
|---|---|
| Avantages | Inconvénients |
| Dépollution des eaux pluviales de façon simple et efficace | Entretien et nettoyage réguliers pour éviter le colmatage et la stagnation des eaux |
| Limitation des débits de pointe à l'aval | Risque de nuisances olfactives |
| Bonne insertion paysagère | Risque de pollution du sol |
| Plurifonctionnalité | |
| Peu coûteux | |
| Réduction voire suppression des débits de pointe à l'exutoire | |
| Collecte, stockage et évacuation des eaux de pluie | |

Tableau 2 : Analyse des avantages-inconvénients (fossés/noues)

Les tranchées drainantes ou infiltrantes

Les tranchées sont des ouvrages linéaires remplis de matériaux poreux comme par exemple des graviers ou des galets. Elles peuvent être soit drainantes soit infiltrantes. La tranchée drainante permet aux eaux pluviales d'être évacuées par la mise en place d'un drain. La tranchée infiltrante, quant à elle, permet une infiltration directement dans le sol.

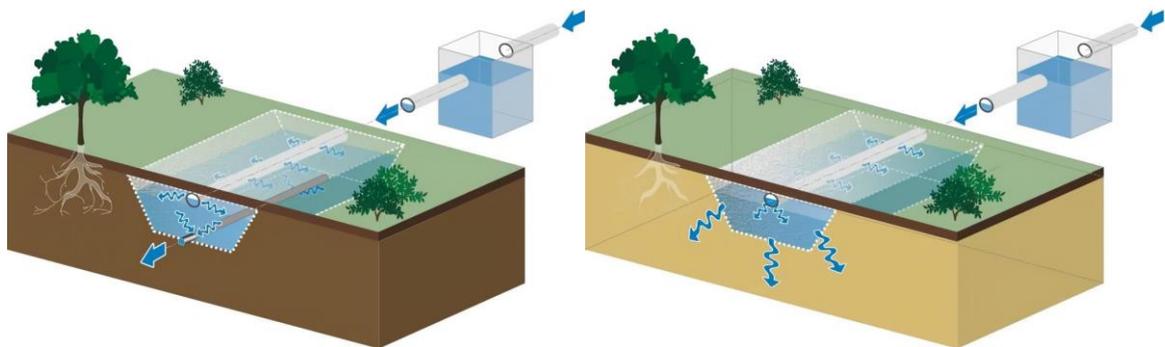


Figure 3 : À gauche tranchée drainante et à droite tranchée infiltrante – Source : Architecture & Climat

Comme pour les fossés ou les noues, le risque de pollution est lié à la potentielle présence de nappe phréatique à moins d'un mètre. De plus, il faut faire attention au risque de dépôts de flottants en cas d'absence de mise en place d'un système de dégrillage en amont. Selon le dictionnaire de l'environnement, il s'agit d'un « prétraitement qui consiste à débarrasser les eaux usées des polluants solides les plus volumineux susceptibles de

gêner les traitements ultérieurs voire endommager les équipements »⁴³. Le tableau suivant met également en avant les avantages et les inconvénients liés à ces ouvrages :

| Tranchées | |
|---|---|
| Avantages | Inconvénients |
| Dépollution des eaux pluviales de façon simple et efficace | Entretien et nettoyage réguliers pour éviter le colmatage et la stagnation des eaux |
| Mise en œuvre facile et maîtrisée | Risque de nuisances olfactives |
| Bonne insertion paysagère | Risque de pollution du sol |
| Peu coûteuse | |
| Réduction des débits de pointe et des volumes s'écoulant vers les exutoires | |
| Si infiltration : <ul style="list-style-type: none"> - Absence d'exutoire - Alimentation de la nappe phréatique | |

Tableau 3 : Analyse des avantages-inconvénients (tranchés)

Les bassins à ciel ouvert

Les bassins à ciel ouvert peuvent être des ouvrages de stockage, de décantation et d'infiltration. Ils sont de trois types : en eau, à sec, ou encore d'infiltration. Ces trois types de bassins présentent des solutions non négligeables à étudier pour gérer les eaux pluviales au sein des futurs projets d'aménagement. Le bassin de rétention en eau permet, par exemple, de reconstruire une zone humide dénaturée par le projet en lui-même. Le bassin d'infiltration ne peut être mis en place qu'en présence d'un sol perméable en raison de la volonté d'infiltrer les eaux. Pour les ouvrages collectifs, l'emprise foncière peut être relativement importante et il est question de plusieurs contraintes propres à la qualité des eaux collectées. Il faut accessoriser le bassin d'un réseau séparatif strict, d'un système de dégrilleur en amont et parfois de la mise en place d'un ouvrage de prétraitement.

⁴³ actu-environnement.com

| Tous les types de bassins | |
|---|--|
| Avantages | Inconvénients |
| Dépollution efficace des eaux pluviales par décantation et par filtration | Entretien régulier bien spécifique indispensable pour éviter le colmatage et la stagnation des eaux |
| Stockage, écrêtement des débits de pointe et régulation | Risque de nuisances olfactives |
| Très bonne insertion paysagère | |
| Plurifonctionnalité | |
| Bassin rétention à sec | |
| Conservation d'espaces verts en zone urbaine | Entretien des espaces verts |
| Entretien simple | Risque de nuisances olfactives |
| Bassin rétention en eau | |
| Possibilité de recréer une zone humide avec un écosystème | Assurer une gestion appropriée afin de prévenir l'eutrophisation du bassin, la prolifération de moustiques ou de grenouilles par exemple |
| Aménagement d'un plan d'eau existant pour rendre la démarche moins coûteuse | |
| Possibilité de réutiliser les eaux de pluie | |
| Bassin d'infiltration | |
| Pas besoin d'exutoire (selon la capacité du sol) | Présence d'un sol perméable |
| Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique | Risque de contamination de la nappe par pollution accidentelle |
| Piégeage des polluants en surface de la couche filtrante | Pas d'infiltration si la nappe est à moins d'un mètre du fond de l'ouvrage |

Tableau 4 : Analyse des avantages-inconvénients (par bassin)

Les puits d'infiltrations

Les puits d'infiltration permettent le stockage temporaire des eaux puis leur évacuation par infiltration.

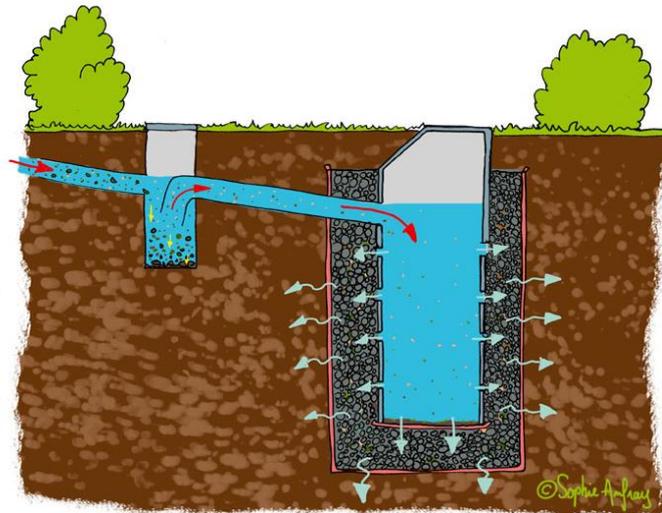


Figure 4 :Puit d'infiltration – Source : Sophie Anfray

| Puits d'infiltration | |
|--|--|
| Avantages | Inconvénients |
| Simplicité de conception | Entretien spécifique régulier pour éviter le colmatage et la stagnation des eaux |
| Peu coûteux | Capacité de stockage limitée |
| Stockage et gestion in situ des eaux sans rejet en aval | Risque de pollution accidentelle du sol et de la nappe |
| Alimentation de la nappe | Technique tributaire de l'encombrement du sous-sol |
| Pas besoin d'exutoire | |
| Dépollution des eaux pluviales par décantation et par filtration | |
| Large gamme d'utilisation (parcelle et espace collectifs) | |
| Utilisation possible dans le cas d'un sol superficiel imperméable et d'un sous-sol perméable | |
| Ouvrage enterré ce qui implique une faible emprise foncière et une bonne intégration au tissu urbain | |

Tableau 5 : Analyse des avantages-inconvénients (puits d'infiltration)

En raison de leur capacité de stockage limitée, il faut bien prendre en compte la valeur des eaux de pluies du territoire pour le dimensionnement de l'ouvrage. En effet, il ne semble pas judicieux de le mettre en place sur un sol sujet à de potentielles inondations.

Les toitures stockantes

Les toitures stockantes sont des toits plats ou dont la pente est comprise entre 0.1 et 5%, qui permettent le stockage des eaux pluviales. Elles peuvent être végétalisées à plusieurs degrés, soit de manière intensive, semi-intensive ou extensive.

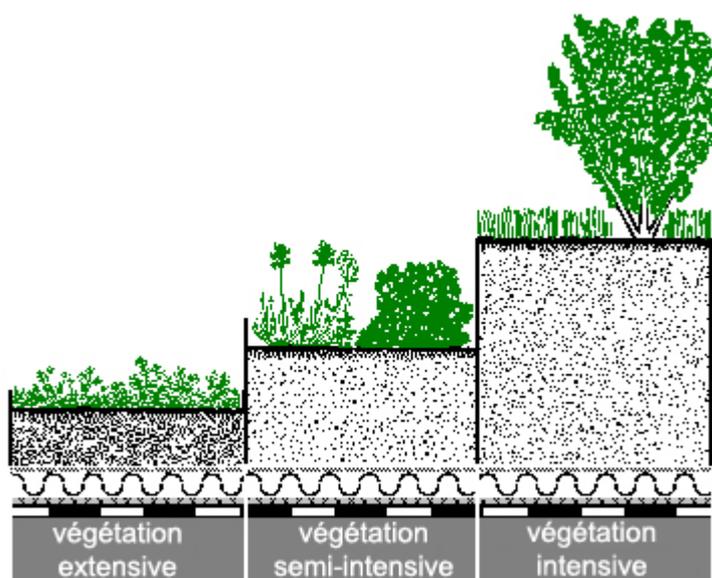


Figure 5 : Toiture végétalisée – Source : agamede.free.fr/techniqueb2.php

| Caractéristiques | | | |
|------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Végétation extensive | Végétation semi-intensive | Végétation intensive |
| Type de végétaux | Graminées | Graminées à arbustes | Gazon à arbustes à arbres |
| Entretien | Faible | Périodique | Régulier |
| Arrosage | Sans | Périodique | Régulier |

Tableau 6: Caractéristiques des toitures végétalisées – Source : agamede.free.fr/techniqueb2.php

Depuis la loi Grenelle 2, le code de l'urbanisme reprend dans son article L. 111-16 l'interdiction d'interdire « l'utilisation de matériaux renouvelables ou de matériaux ou

procédés de construction permettant d'éviter l'émission de gaz à effet de serre, à l'installation de dispositifs favorisant la retenue des eaux pluviales ou la production d'énergie renouvelable »⁴⁴.

Néanmoins, le cas des toitures végétalisées est délicat et déroge parfois à cette règle. Les exceptions sont listées à l'article L. 111-17 du code de l'urbanisme :

« Les dispositions de l'article L. 111-16 ne sont pas applicables :

1° Aux abords des monuments historiques définis au titre II du livre VI du code du patrimoine, dans le périmètre d'un site patrimonial remarquable créé en application du titre III du même livre VI, dans un site inscrit ou classé en application des articles L. 341-1 et L. 341-2 du code de l'environnement, à l'intérieur du cœur d'un parc national délimité en application de l'article L. 331-2 du même code, ni aux travaux portant sur un immeuble classé ou inscrit au titre des monuments historiques ou sur un immeuble protégé, en application des articles L. 151-18 et L. 151-19 du présent code ;

2° Dans des périmètres délimités, après avis de l'architecte des Bâtiments de France, par délibération du conseil municipal ou de l'organe délibérant de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière de plan local d'urbanisme, motivée par la protection du patrimoine bâti ou non bâti, des paysages ou des perspectives monumentales et urbaines. »⁴⁵

De cette manière, la mise en place de ce système de gestion des eaux pluviales n'est pas envisageable partout. Peut-être que la réglementation pourrait évoluer dans ce sens ? En plus de cette contrainte, nous verrons à travers le tableau suivant que la mise en place de toitures de stockage peut être un frein dans certaines régions puisqu'il y a potentiellement des problèmes liés au gel.

⁴⁴ Art. L. 111-16 c. urb.

⁴⁵ Art. L 111-17 c. urb.

| Toitures stockantes | |
|--|---|
| Avantages | Inconvénients |
| Régulation du débit de sortie | Deux visites d'entretien par an |
| Réduction du débit de pointe ce qui favorise la diminution de la taille des réseaux à l'aval | Possibilité de problème lié au gel |
| Pas d'emprise foncière | Mise en place par des entreprises spécialisées |
| Bonne intégration dans le tissu urbain | Absence d'installations électriques sur le toit |
| Pas de surcoût par rapport à une toiture traditionnelle | |
| Conception simple | |
| Adaptée à l'échelle de la parcelle | |
| Adaptable aux toitures traditionnelles | |
| Toiture végétalisée | |
| Bonne intégration paysagère | Risque de pollution des eaux si utilisation de produits chimiques |
| Impact thermique donc réduction des coûts énergétiques | |
| Isolant acoustique | |

Tableau 7 : Analyse des avantages-inconvénients (toitures)

Les structures réservoirs

Les structures réservoirs, sont des ouvrages souterrains, qui permettent de stocker temporairement l'eau de pluie puis de l'infiltrer ou de l'amener vers un exutoire. Cet exutoire peut être soit un réseau de collecte soit le milieu naturel. La mise en place de ces ouvrages souterrains peut poser un problème dès lors qu'un sol est argileux. En effet, en cas de retrait gonflement des argiles, la chaussée risque de se déformer.



Figure 6 : Structures réservoirs infiltrantes : à gauche parking poreux à droite chaussée réservoir à injection d'eau latérale
Source : Architecture & Climat

| Structures réservoirs | |
|---|---|
| Avantages | Inconvénients |
| Structure seule – tous usages confondus | |
| Ecrêtement des débits | Technique tributaire de l'encombrement du sous-sol |
| Aucune emprise foncière | Coût parfois élevé |
| Filtration des polluants | Surveillance et entretien régulier des ouvrages d'injection (risque de colmatage) |
| Intégration paysagère | Réduction des possibilités d'installation des réseaux divers |
| Insensibilité au gel | |
| Mise en œuvre facile | |
| En cas d'infiltration | |
| Absence d'exutoire | Risque de pollution accidentelle de la nappe |
| Alimentation de la nappe | |
| Revêtement poreux – voirie | |
| Réduction des eaux de ruissellement | Entretien régulier et spécifique pour éviter le colmatage |
| Réduction de l'aquaplaning | Risque d'orniérage donc impossibilité de mettre en place dans un giratoire ou dans une zone de décélération |
| Suppression des projections d'eau | Impossibilité de sablage |
| Diminution du bruit lié au trafic routier | Formation de verglas plus rapide |
| Améliore le confort de conduite | |
| Résiste au gel, le revêtement ne se fissure pas | |
| Bloque la pollution en surface | |
| Revêtement poreux – parking | |
| Intégration paysagère | Les zones de manœuvres sont plus vite colmatées |
| Absence de flaque d'eau | |
| Absence de projection d'eau | |
| Confort des utilisateurs par temps de pluie ou de neige | |
| Espace piéton | |
| Souplesse des revêtements qui favorise un confort de marche | |
| Absence de flaque d'eau | |

Tableau 8 : Analyse des avantages-inconvénients (structures réservoirs)

Maintenant que nous avons pris connaissance de quelques techniques existantes en termes de gestion des eaux pluviales, nous pouvons nous intéresser aux principaux

ouvrages utilisés au sein des bureaux d'études interrogés. Le graphique ci-dessous montre que les solutions les plus utilisées sont : les noues et les bassins à ciel ouvert. En seconde position, nous retrouvons les puits d'infiltration. Et en troisième les tranchées. Les fossés puis les structures réservoirs arrivent ensuite et pour finir, d'autres techniques alternatives sont utilisées par une minorité. Il s'agit des Structure Alvéolaire Ultra Légère (SAUL), des toitures stockantes, des bassins de rétention enterrés et enfin les rétentions à la parcelle imposées directement aux colotis. 66,7% des maîtres d'œuvre interrogés indiquent utiliser les techniques alternatives fréquemment lors de leurs projets d'aménagement. A contrario, 33,3% les utilisent occasionnellement.

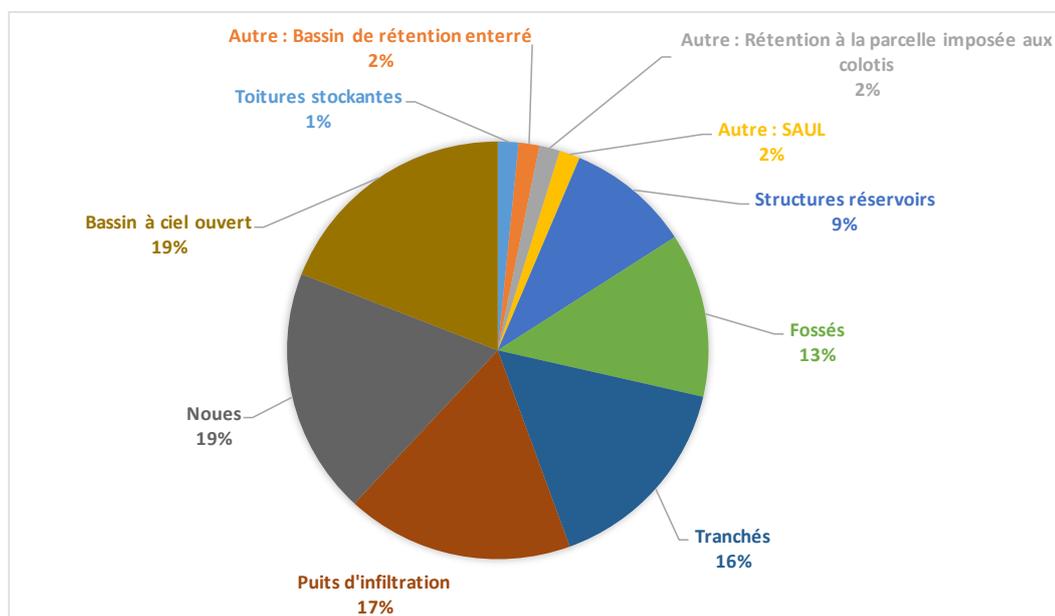


Figure 7 : Quelles sont les techniques alternatives en termes de gestion des eaux pluviales que vous utilisez ?

La gestion des eaux pluviales n'est pas toujours aisée. En effet, le questionnaire démontre bien que les maîtres d'œuvre ont déjà rencontré des difficultés pour mettre en place des techniques alternatives. Le maître d'œuvre peut se voir confronté à des sols imperméables qui empêchent donc l'infiltration des eaux. De plus, la présence d'un sol argileux, dur à travailler et qui retient l'eau peut être un problème en termes d'aménagement puisqu'en cas de sécheresse ou en cas d'apport massif d'eau, les constructions risquent d'être fragilisées. Le phénomène de retrait-gonflement des argiles est une problématique non négligeable pour la réalisation de travaux. Comme évoqué plus haut, les techniques sont impossibles à mettre en place si la nappe phréatique se situe à moins d'un mètre. En effet, le risque de pollution de la nappe phréatique serait trop élevé.

À la question, « pensez-vous que les techniques alternatives soient suffisamment mises en valeur ? » 66,7% des maîtres d'œuvre indiquent que non, contre 33,3% pour oui. Avec l'essor du changement climatique, les techniques alternatives tendent à être promues. En effet, nous constatons que la nature en ville a un effet bénéfique sur le réchauffement climatique. Les végétaux peuvent, naturellement, rafraîchir leurs alentours avec une réduction de température moyenne de 2°C. Il pourrait être envisagé de promouvoir les techniques alternatives en termes de gestion des eaux pluviales au sein de bureaux d'études par des réunions ou des conférences.

Les avis sont partagés quant à la question de la bonne prise en compte des techniques alternatives au sein des documents d'urbanisme. Pour information, les documents d'urbanisme sont des outils prévus par le droit de l'urbanisme afin de réglementer les constructions. Il existe par exemple le PLU et le SCOT. La puissance publique peut avoir un rôle moteur dans la mise en place d'une gestion intégrée des eaux pluviales. En effet, elle peut agir sur ces documents d'urbanisme en intégrant un volet environnementale fort et en favorisant la mise en place de techniques alternatives tout en limitant l'imperméabilisation des sols.

Comme nous pouvons le constater avec ce graphique, les maîtres d'œuvres sont hésitants pour savoir si les techniques alternatives sont plus ou moins chères qu'un mode de gestion classique de type canalisations enterrées.

Pour vous, les techniques alternatives :



Figure 8 : Questionnement sur les techniques alternatives

| Types d'aménagements | Prix de l'installation | Prix de l'entretien |
|--|-------------------------------|-----------------------------|
| Gestion enterrée "tout tuyau" (collecteur ø 300, bouche d'égout classique avec regard de visite) | 50 € HT/m ² | - |
| Voiries classiques | 110 € HT/m ² | - |
| Noue dans un espace vert Entretien préventif : tonte, ramassage les feuilles et les détritiques Entretien curatif : curage environ tous les 10 ans | 15 à 20 € HT/m ² | Préventif - |
| | | Curatif 1 € HT/ml |
| Tranchée drainante | 40 à 50 € HT/m ³ | 1 € HT/m ² /an |
| Revêtement perméable : dalles-gazon ou pavés, béton de résine drainant | 30 à 60 € HT/m ² | 0,2 € HT/m ² |
| Toiture stockante | 30 € HT/m ² | 1 € HT/an/m ² |
| Bassin sec | 10 à 120 €/m ³ | 2 € HT/m ³ /an |
| Bassin en eau | 10 à 80 €/m ³ | 0,6 € HT/m ³ /an |
| Chaussées à structure réservoir avec enrobés poreux | 100 à 110 € HT/m ² | 3 € HT/m ² /an |

Tableau 9 : Tableau comparatif de coût et d'entretien entre solutions classiques et alternatives

Ce tableau comparatif permet de prendre conscience que la mise en place de noues au sein d'espaces verts ou de toitures stockantes est bien moins chère qu'une gestion enterrée de type « tout-tuyau ». De plus, pour ce qui est de la voirie classique, elle est financièrement proche de la mise en place de chaussées à structure réservoir.

Mais, ce tableau, ainsi que le graphique précédent, mettent en avant le fait que malgré cet avantage financier dans la conception, les techniques alternatives demandent plus d'entretien qu'un mode de gestion dit « classique ». En effet, comme nous l'avons également vu avec les tableaux avantages / inconvénients de chaque méthode, la plupart de ces techniques demandent un entretien régulier et rigoureux afin d'éviter les mauvaises odeurs émanant des ouvrages dues à la stagnation des eaux de pluies et à l'accumulation de feuilles. Néanmoins, elles restent un atout pour l'aménagement et la revalorisation du paysage urbain.

Pour résumer, la gestion intégrée des eaux pluviales est liée aux trois piliers du développement durable : l'écologie, l'économie et le social. De nombreux acteurs interviennent dans un projet d'aménagement.

En premier lieu, la puissance publique est la clé de tout projet puisque c'est elle qui fixe le cadre juridique de l'opération et qui, à travers des documents d'urbanisme, va fixer les objectifs environnementaux.

Ensuite, le maître d'ouvrage est le premier acteur important d'une opération de construction puisqu'il s'agit du client, la personne qui prend l'initiative de l'opération. Pour information, il n'existe pas de définition officielle du maître d'ouvrage, que ce soit dans le Code civil, dans le Code de la construction ou encore de définition réglementaire ou administrative. C'est la personne titulaire du droit de construire et il n'est pas nécessairement le propriétaire. C'est également la personne qui va conclure tous les contrats qui vont permettre la réalisation de l'ouvrage. C'est lui qui va signer les marchés de travaux avec la maîtrise d'œuvre par exemple. Le maître d'ouvrage agit pour lui-même, ce n'est pas un mandataire, ni un maître d'ouvrage délégué. En parlant du maître d'ouvrage délégué, il s'agit, en marché public et d'après les articles L. 2422-5 et suivants du code de la commande publique, du mandataire du maître d'ouvrage. C'est-à-dire qu'il agit en son nom et pour son compte.

L'assistant maître d'ouvrage (AMO) est un prestataire de service qui est lié contractuellement avec un contrat de louage d'ouvrage. Il est possible d'observer 3 volets à la mission de l'AMO :

- une mission technique, où l'AMO va conseiller le maître d'ouvrage en lui apportant un regard critique sur les propositions ;
- une mission financière puisqu'il va analyser le budget, vérifier les situations des entreprises avant paiement ;
- une mission juridique ou administrative en donnant son avis sur les pièces contractuelles.

L'avant dernier acteur est le maître d'œuvre, qui est, quant à lui, le chef de projet.

Et enfin, les entreprises sont les derniers intervenants. Elles reçoivent les missions et réalisent les travaux dans les temps impartis.

En plus de cette méthodologie, d'autres solutions n'existeraient-elles pas pour accompagner et régler la gestion des eaux de pluies ?

II.2 L'application de normes existantes au service d'une gestion des eaux pluviales plus durable

Les normes permettent d'assurer, dans différents domaines, une cohérence en termes de qualité, d'écologie, de sécurité, d'économie, de fiabilité, de compatibilité, d'interopérabilité, d'efficacité et de rentabilité, tout en apportant des connaissances spécifiques à la portée de tous. Elles ont pour vocation de servir de base dans les relations mêlant les partenaires économiques, scientifiques, techniques et sociaux. Elles se trouvent au sein d'un contrat et elles sont donc imposables aux parties. La norme est un document élaboré par consensus et son adoption est soumise à enquête publique. Ainsi, la mise en place de normes ISO (Organisation Internationale de Normalisation) permet aux entreprises et aux organismes d'être soumis aux mêmes critères de performances et d'obtenir des certifications en termes de qualité, de gestion, et de respect de l'environnement avec un objectif commun : le développement durable.

La question qui se pose est comment la mise en place des normes ISO peut-elle contribuer à une meilleure prise en charge par la maîtrise d'œuvre de la problématique de la gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement et les ICPE ?

Les normes ISO sont réparties en 17 grands objectifs, l'objectif n°6 regroupe l'ensemble des normes relatives à l'eau propre et l'assainissement. C'est-à-dire, « garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau ». Cet onglet de normes semble primordial à étudier et à mettre en place dans les cabinets de maîtrise d'œuvre afin de favoriser une gestion plus durable et contrôlée de la ressource en eau lors d'opérations d'aménagement par exemple. En effet, il est important de noter que, dans le monde, 80% des eaux usées sont rejetées dans le milieu naturel sans être traitées. C'est pour cela, que 589 normes ISO existent par rapport à l'eau propre et l'assainissement. En recensant cet ensemble de normes pour la gestion de l'eau, l'ISO regroupe de nombreux sujets : « les systèmes d'assainissement et de traitement des eaux

usées, le recyclage des eaux, l'irrigation efficace, le suivi de l'empreinte eau et les activités de service relatives aux systèmes d'alimentation en eau potable. »⁴⁶

Le cabinet, dans lequel j'ai pu évoluer au cours de ce travail de fin d'études, est déjà certifié ISO 9001 depuis 2009 pour la gestion de la qualité et ISO 14001 depuis 2011 pour la gestion environnementale. Cette certification s'applique à toutes ses activités. Volontairement, il a été décidé d'étendre le système de management environnemental à la réduction des impacts environnementaux des opérations de VRD puisque le cabinet est maître d'œuvre dans le cadre d'objectifs partagés avec le maître d'ouvrage.

La norme ISO 9001, d'octobre 2015, est une norme portant sur le management de la qualité. Cette norme apporte des garanties en termes de qualité d'organisation au sein de tout type d'entreprises et la certification apporte la preuve qu'un système d'amélioration continue a été mis en place au sein de la société. La clé de cette norme est l'approche par processus, c'est-à-dire la mise en place d'un management des ressources et des activités selon des processus. Grâce à ces derniers, il est possible de travailler de façon plus efficace puisqu'ils sont tous alignés et compris par l'ensemble du personnel. Pour répondre à cette norme, le cabinet a donc découpé ces activités en plusieurs processus. Chacun d'entre eux correspond à un métier : maîtrise d'œuvre, bornage, topographie, copropriété et aménagement foncier et, est placé sous la responsabilité d'un géomètre-expert associé ou d'un responsable d'activité. Ainsi, concernant le processus maîtrise d'œuvre VRD, cinq finalités à atteindre sont répertoriées. Le maître d'œuvre doit livrer un aménagement conforme à la réglementation, prenant en compte les attentes des clients et des usagers, et durable dans le temps. Il doit ensuite faire en sorte d'intégrer ses aménagements dans le tissu urbain en recherchant une qualité architecturale. Le troisième point porte sur les techniques alternatives puisque le maître d'œuvre doit être force de proposition dans l'utilisation de techniques alternatives adaptées. Ensuite, étant donné son métier, le maître d'œuvre doit assurer son devoir de conseil auprès des clients du projet, sur les plans : technique, environnemental et sécurité. Et pour finir, il doit rechercher un rapport qualité / prix optimum. Cette norme est compatible avec la norme ISO 14001, qui est l'autre norme pour laquelle le cabinet a une certification.

⁴⁶ ISO – Eau propre et assainissement, iso.org

La norme ISO 14001, d'octobre 2015 également, porte sur le management de l'environnement. Cette norme permet de garantir le fait que l'entreprise maîtrise ses impacts sur l'environnement. L'entreprise doit donc réussir sur le long terme à contribuer au développement durable, par exemple, en protégeant l'environnement par l'élimination ou l'atténuation des impacts environnementaux significatifs, en renforçant la performance environnementale, en réalisant des bénéfices financiers et opérationnels pouvant résulter de la mise en œuvre d'alternatives respectueuses de l'environnement, et en communiquant des informations environnementales aux parties intéressées pertinentes.

La politique qualité et environnement du cabinet permet donc de réduire l'impact sur l'environnement en associant les parties intéressées, en agissant et en communiquant en interne et en externe, et, dans le cadre de l'aménagement du territoire, en mettant en œuvre le principe « éviter, réduire et compenser ». Elle permet également de faire bénéficier aux clients d'une expertise et d'une démarche innovante en termes d'utilisation de techniques alternatives à faible impact environnemental.

De plus, la norme ISO 26000 – Responsabilité sociétale (RSE) est apparue en 2010. Cette norme est le reflet de la responsabilité d'une entreprise vis-à-vis des impacts de ses activités sur l'environnement. « Elle se traduit par un comportement transparent et éthique qui contribue au développement durable, à la santé, au bien-être et à l'épanouissement au travail. »⁴⁷

La norme ISO/TR 24 portant sur les activités de service relatives aux réseaux d'alimentation en eau potable, aux réseaux d'assainissement et aux réseaux de gestion des eaux pluviales, indique les bonnes pratiques en matière de gestion des eaux pluviales. La présente norme permet de recenser les divers objectifs à atteindre en termes de gestion des eaux pluviales. La norme ISO 24536:2019 porte quant à elle sur la gestion des eaux pluviales avec les lignes directrices pour une gestion en zones urbaines.

Pour conclure, la mise en place des normes ISO permet de contribuer à une meilleure prise en charge par la maîtrise d'œuvre de la problématique de la gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement et les ICPE puisque la certification les

⁴⁷ Ordre des géomètres-experts, agenda 21, juin 2010

oblige à favoriser l'utilisation de techniques alternatives plus respectueuses de l'environnement.

II.3 Les perspectives d'évolution en termes de gestion des eaux pluviales par le géomètre expert maître d'œuvre

La question de la gestion des eaux pluviales est une problématique mondiale en raison du changement climatique qui entraîne non seulement des précipitations plus intenses mais aussi des périodes de sécheresse plus fréquentes. Dans un premier temps, nous voyagerons à travers différents pays pour comparer, trouver et peut-être proposer des solutions à la France. Puis nous nous pencherons sur le recueil de prestation des géomètres-experts.

II.3.1 De bonnes idées en termes de gestion des eaux pluviales ailleurs dans le monde

Du côté de Montréal, Sophie VAN NESTE, professeure à l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), cherche à pallier les problèmes d'inondations avec des infrastructures vertes. En raison des changements climatiques, la gestion des eaux de pluie abondantes dans les villes est un défi à relever. Le métro montréalais a d'ailleurs connu une inondation intra-urbaine en 2012 à cause du sous-dimensionnement des réseaux lors de fortes pluies. Les solutions de gestion des eaux pluviales retenues à Montréal, sont donc la réalisation de bassins de rétention et l'intégration de nombreux espaces végétalisés dans les rues. Grâce à cela, la ville a connu une diminution des îlots de chaleur, une augmentation de la biodiversité et de la qualité de l'air et bien entendu, l'objectif principal, une meilleure résilience face aux inondations.

La Suisse, quant à elle, a mis en place un Plan Général d'Évacuation des Eaux (PGEE) avec une infrastructure d'évacuation des eaux efficace et fiable sur l'ensemble de son territoire. Il est question ici de la « ville éponge » qui consiste à stocker de grandes quantités d'eaux durant les épisodes de fortes pluies et de les restituer progressivement à l'environnement. Cette technique produit un effet positif sur l'évacuation des eaux urbaines et sur le microclimat des zones densément bâties. D'après l'article 5 de l'Ordonnance sur la protection des eaux du 28 octobre 1998, portant sur la planification communale de l'évacuation des eaux « Les cantons veillent à l'établissement de plans

généraux d'évacuation des eaux (PGEE) qui garantissent dans les communes une protection efficace des eaux et une évacuation adéquate des eaux en provenance des zones habitées. »⁴⁸

Au Pays-Bas, plus précisément à Rotterdam, le « Water Square Bethemlein » est un projet de rétention des eaux pluviales avec pour thème l'adaptation aux changements climatiques en mettant en pratique la réduction du ruissellement des eaux de surface. La ville de Rotterdam se situe à 85% en dessous du niveau de la mer et est donc particulièrement vulnérable à la hausse du niveau de la mer. De plus, il s'agit d'une ville sujette aux inondations en raison de sa forte imperméabilisation. Le projet du Water Square est le plus grand espace public inondable à l'échelle mondiale. Cet espace a une plurifonctionnalité puisqu'il permet la gestion des eaux pluviales tout en proposant un espace public sujet à de nombreux loisirs (basketball, spectacles). Dans cet espace inondable on retrouve trois bassins en béton pouvant recueillir jusqu'à 1,7 million de litres d'eau.

Le rôle du géomètre-expert peut donc s'apparenter à la recherche d'autres systèmes de gestion des eaux pluviales à travers le monde afin d'apporter de nouvelles solutions au sein de ses opérations d'aménagement.

II.3.2 L'importance de l'environnement dans le recueil de prestation de l'Ordre des Géomètres-Expert (OGE)

Dans la version de juin 2014 du recueil des prestations de l'Ordre des Géomètres-experts⁴⁹, il était question, pour chaque prestation, d'un encadré « approche développement durable » dans lequel il était possible de lire pour l'ingénierie et la maîtrise d'œuvre « le développement durable fait partie intégrante de la mission ». Pour ce qui est de l'assistance à maîtrise d'ouvrage, il était dit que « toutes les missions de de l'AMO doivent garantir la prise en compte des prescriptions environnementales et les exigences de développement durable : efficacité, coût, empreinte écologique... ». Dans le recueil des prestations d'octobre 2018, cette catégorie n'apparaît plus explicitement dans chaque prestation. Il est dommage de ne plus donner autant d'importance à cet aspect dans le recueil de prestations.

⁴⁸ Art. 5 de l'Ordonnance sur la protection des eaux du 28 octobre 1998

⁴⁹ Ordre des Géomètres-Experts, Recueil des prestations, 24 juin 2014

En plus de ce recueil, la profession des géomètres-experts, a l'Agenda 21. Adopté en juin 2010, cet agenda est l'essence même de la traduction opérationnelle du développement durable puisqu'il comprend 4 enjeux principaux :

- participer à la lutte contre le réchauffement climatique, préserver la biodiversité, les milieux naturels et les ressources ;
- contribuer à l'épanouissement de tous les êtres humains et à un aménagement durable de l'espace ;
- développer la performance économique et sociale orientée développement durable ;
- développer les savoirs au service des trois piliers du développement durable.

Il conviendrait, aujourd'hui, de normaliser le cadre et les processus en termes de gestion des eaux de pluies afin d'avoir une certaine homogénéité entre les pays. En effet, « Des méthodes d'élaboration de plan d'action pour des réseaux de gestion des eaux pluviales ont été établies dans la plupart des pays développés, mais elles ne s'appliquent pas toujours directement aux autres pays où les conditions diffèrent. »⁵⁰ . De plus, la gestion des eaux de pluies ne relève pas toujours de la responsabilité des mêmes organismes. De manière générale, il s'agit des services municipaux en charge de l'assainissement et de l'approvisionnement en eau qui s'en chargent. Et pourtant, dans certains pays, cette gestion est réalisée par des entités spécialement formées pour cela.

Pour conclure sur cette deuxième partie, la sensibilisation à l'environnement est une action à valoriser en raison de son importance pour la mise en place de techniques alternatives. De nombreuses réglementations permettraient d'inciter les maîtres d'œuvre à utiliser des ouvrages d'infiltration ou de rétention au sein de leurs nombreux aménagements. Nous verrons, à travers la partie suivante, comment, concrètement, les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales peuvent être mises en place.

⁵⁰ Norme ISO 24539:2021 iso.org

III Illustration par deux cas concrets

III.1 Mise en conformité du réseau d'eaux pluviales et confinement des eaux d'extinction des incendies, une problématique environnementale forte

L'étude de cas concret permet de mieux comprendre les problématiques liées aux eaux pluviales et de mieux appréhender la relation, maître d'œuvre et maître d'ouvrage. C'est pour cette raison, qu'au cours de mon travail de fin d'études, j'ai eu l'occasion de suivre deux dossiers avec une problématique forte autour de la gestion des eaux de pluie. *«Tu me dis, j'oublie. Tu m'enseignes, je me souviens. Tu m'impliques, j'apprends »*¹, Benjamin Franklin résume ainsi parfaitement l'enrichissement professionnel que m'a apporté la gestion de ces dossiers. À travers cette partie je vais détailler une de mes affaires, en apportant une deuxième approche par le biais d'un autre de mes dossiers, afin de mieux cerner les problématiques autour de l'eau.

III.1.1 Troyes, une ville entourée d'eau

La première affaire porte sur une entreprise agroalimentaire située à Troyes, dans le département de l'Aube et dans la région Grand-Est.

La ville de Troyes a été bâtie sur l'eau et plus précisément sur La Seine. À l'origine, la ville était en sécurité au milieu de La Seine et de ses multiples bras. Cette eau permettait à la ville de s'irriguer et de faire tourner ses anciennes usines, ses moulins et ses tanneries. Les canaux accolant la ville ont peu à peu dessiné le célèbre « Bouchon de Champagne ». Au niveau de la tête du Bouchon, il est possible de retrouver « la Cité », qui comprend une multitude de domaines ecclésiastiques et civils, ne laissant que très peu d'espaces pour l'habitat et les activités urbaines. Ces grandes emprises privées n'ont d'ailleurs pas énormément évolué au fil des siècles et ont, de ce fait, bloqué l'urbanisation au sein de la Tête du Bouchon. Dans le corps du Bouchon, se trouve le « bourg », qui associe étroitement, en un tissu urbain très serré, des habitats et des commerces mais également des églises paroissiales et quelques hôtels.

La commune de Troyes a une situation favorable puisqu'elle se situe sur La Seine et au carrefour des axes Reims-Auxerre et Paris-Dijon. La Trame Bleue est très présente

avec le réseau hydrographique omniprésent à Troyes et ses alentours. Comme dit précédemment, La Seine est le principal cours d'eau de Troyes, de la commune et même de la région. Ce fleuve dispose de nombreux affluents naturels ou artificiels. En effet, il se divise en 3 parties sur la région troyenne. L'homme a ajouté à ce réseau naturel de nombreux canaux.



Figure 9 : L'évolution de l'eau aux alentours du Bouchon troyen – Source : PLU Troyes

Cet historique, retraçant l'évolution de l'eau à travers les siècles, il apparaît que la ressource en eau est très présente sur le territoire et ce depuis le XIIème siècle. L'eau est donc un élément paysager à exploiter et à préserver étant donné son fort potentiel écologique. Néanmoins, malgré la richesse qui existe autour de cette eau, il ne faut pas négliger les potentiels risques d'inondation dus aux crues de La Seine. Pour cette raison, le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) a été approuvé par arrêté préfectoral le 16 juillet 2001. Ce document permet de réglementer, voire d'interdire, l'aménagement de certains terrains.

Pour donner suite à cette brève introduction, entrons dans le vif du sujet avec l'analyse de mon dossier.

III.1.2 Les contraintes liées aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

L'entreprise CEMOI à Troyes dans l'Aube, a missionné le cabinet fin 2014 de mettre en conformité leur réseau d'eaux pluviales et de gérer le confinement des eaux

d'incendies, or, par manque d'argent, cette affaire fut mise de côté. C'est fin 2021, à la suite de la mise en demeure de l'usine, que l'entreprise est revenue vers nous pour engager la reprise du dossier. La quasi-totalité des études avaient été réalisées en 2014 mais certaines évolutions ont engendré la relecture et le remaniement de ce dossier.



Figure 10 : Situation du projet de l'usine Cemoi à Troyes (10)

D'abord, il faut savoir que l'usine CEMOI est classée en Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et est soumise à un arrêté préfectoral n°2012289-0010 d'Autorisation d'exploiter des installations de production de chocolats et de confiseries. Le titre 4 de cet arrêté porte sur la protection des ressources en eaux et des milieux aquatiques. L'article L. 511-1 du code de l'environnement indique que : « Sont soumis aux dispositions du présent titre (ICPE) les usines, ateliers, dépôts, chantiers et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publique, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, soit pour l'utilisation économe des sols naturels, agricoles ou forestiers, soit pour l'utilisation rationnelle de l'énergie, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique.»⁵¹ De plus,

⁵¹ Art. L. 511-1 c. env.

l'article L. 512-1 du code de l'environnement ajoute que « Sont soumises à autorisation les installations qui présentent de graves dangers ou inconvénients pour les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1. L'autorisation, dénommée autorisation environnementale, est délivrée dans les conditions prévues au chapitre unique du titre VIII du livre Ier. »⁵² Ainsi, les ICPE, ne peuvent être mises en service qu'après l'obtention d'un titre d'exploitation et en respectant les dispositions présentes dans l'Arrêté Préfectoral d'Autorisation.

Ici, l'usine n'a pas tenu compte de ces dispositions et est donc mise en demeure par l'Arrêté Préfectoral n°PCICP2021299-0002 de mise en demeure du 26 octobre 2021 conformément à l'article L. 171-8-I du code de l'environnement qui indique que « Indépendamment des poursuites pénales qui peuvent être exercées, en cas d'inobservation des prescriptions applicables en vertu du présent code [...], l'autorité administrative compétente met en demeure la personne à laquelle incombe l'obligation d'y satisfaire dans un délai qu'elle détermine. En cas d'urgence, elle fixe, par le même acte ou par un acte distinct, les mesures nécessaires pour prévenir les dangers graves et imminents pour la santé, la sécurité publique ou l'environnement. »⁵³ Ainsi, l'usine CEMOI a un an pour appliquer les prescriptions à son site.

Article 1 – Mise en demeure

La société CEMOI, en sa qualité d'exploitant, pour son site localisé 6 rue du Labourat – 10000 TROYES, est mise en demeure d'apporter la preuve du respect des points suivants dans le délai de 1 an :

- article 4.1.3 (Refroidissement en circuit ouvert) de l'arrêté préfectoral d'autorisation n° 2012289-0010 du 15 octobre 2012 ;
- article 4.2.4.1 (Isolement avec les milieux) de l'arrêté préfectoral d'autorisation n° 2012289-0010 du 15 octobre 2012 ;
- article 4.1.1 (origine des approvisionnements en eau et valeurs limite de prélèvement) de l'arrêté préfectoral d'autorisation n° 2012289-0010 du 15 octobre 2012 ;
- article 9.2.2 (autosurveillance des eaux résiduaires) de l'arrêté préfectoral d'autorisation n° 2012289-0010 du 15 octobre 2012. L'exploitant transmet à l'inspection les résultats d'autosurveillance des eaux pluviales des aires imperméabilisées et justifie du bon fonctionnement de son dispositif d'autosurveillance des eaux résiduaires ;
- article 4.3.9 (Valeurs limites d'émission des eaux résiduaires) de l'arrêté préfectoral d'autorisation n°2012 289-0010 du 15 octobre 2012 à défaut de disposer d'un arrêté de déversement l'autorisant à rejeter vers la station d'épuration de Troyes ;

Figure 11 : Extrait de l'arrêté de mise en demeure n°PCICP2021299-0002 p3/4

⁵² Art. L. 512-1 c. env.

⁵³ Art. L 171-8-I c. env.

La principale problématique pour laquelle la société CEMOI a fait appel à nous est le point de l'article 4.2.4.1 de l'arrêté préfectoral n°2012289-0010, portant sur l'isolement des milieux. En effet, un point de l'arrêté de mise en demeure rappelle que « les eaux pluviales du site ne sont pas canalisées (et) les points de rejets ne sont pas maîtrisés et (en) cas de pollution accidentelle, il est impossible d'isoler le site du milieu naturel »⁵⁴

4.2.4.1 - Isolement avec les milieux

Un système doit permettre l'isolement des réseaux d'assainissement de l'établissement par rapport à l'extérieur. Ces dispositifs sont maintenus en état de marche, signalés et actionnables en toute circonstance localement et/ou à partir d'un poste de commande. Leur entretien préventif et leur mise en fonctionnement sont définis par consigne.

Figure 12 : Extrait de l'arrêté préfectoral n°2012289-0010 p17/44

Après prise de contact avec Nathan CHAUVIN, Inspecteur de l'Environnement pour la DREAL de la région Grand Est, il est important de souligner que l'isolation des réseaux vis-à-vis du milieu naturel ne doit pas se faire qu'en cas d'incendie mais également en cas d'autres accidents, tels que le renversement de cuves par exemple. L'obturation des réseaux, pour éviter le déversement d'eaux polluées dans le milieu naturel, doit par conséquent ne pas être réalisable uniquement sur la base d'un asservissement au système de détection incendie.

Il faut savoir que l'agence de l'eau peut, dans le cadre de projets d'aménagement, apporter des aides financières dans le but de préserver l'eau et les milieux aquatiques. Ces aides proviennent de redevances perçues par l'agence de l'eau elle-même. Il s'agit donc de contributions collectives qui concernent ceux qui altèrent la qualité de l'eau par exemple. Elles sont calculées selon les quantités d'eaux prélevées et les pollutions rejetées. Après discussion avec l'agence de l'eau Seine-Normandie, aucune aide financière ne pourra être apportée à l'usine. En effet, en raison de la mise en demeure qui touche l'usine et de la mise en place du 11ème programme d'intervention de l'agence de l'eau, plus stricte que le précédent, aucune subvention ne sont envisageables.

III.1.3 Les risques liés au secteur d'étude

Le site internet GéoRisques, permet de recenser l'ensemble des risques auxquels peut être soumis un projet. Il ne s'agit pas d'un état des risques et des pollutions

⁵⁴ Arrêté préfectoral de mise en demeure n°PCICP2021299-0002, 26 octobre 2021

conformément aux articles L 125-5 et R 125-26 du code de l'environnement mais bel et bien d'un descriptif délivré à titre informatif. Cela n'a donc pas de valeur juridique.

L'usine se trouve au 6 rue du Labourat à Troyes, dans la Zone Industrielle des Ecrevolles. Ainsi, les risques pouvant impacter la localisation sont forcément nombreux : installations industrielles, site et sols industriels, site inventaire BASIAS (Base de données des anciens sites industriels et activités de services), canalisations de matières dangereuses, Secteurs d'Information sur les Sols. Mais également des risques d'inondations, de retrait gonflement des argiles et de séismes.

Contrairement à ce qu'on pourrait penser du fait de sa proximité avec de nombreux cours d'eaux, tels que La Seine, le Canal de Labourat et le Canal de La Fontaine, l'usine CEMOI est seulement soumise à des risques inondations de crues de faibles probabilités. Plus précisément, à un aléa débordement de cours d'eau avec des hauteurs d'eau variant de 1 et 2 m au niveau des bâtiments et de plus de 2 m pour le reste du site.

Le retrait gonflement des argiles est considéré comme ayant une exposition de type aléa faible, donc ce risque a peu de chance d'impacter le projet. De même, l'exposition sismique est très faible dans la zone d'étude.

Les rubriques relatives à la proximité d'activités polluantes ou potentiellement polluantes peuvent être étudiées. En effet, le projet s'expose, dans un rayon de 500 m, à des sites pollués ou potentiellement pollués, à des sites industriels et des activités de service. De plus, à 1000 m, il est possible d'observer un terrain où la pollution avérée du sol justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et sa prise en compte dans les projets d'aménagement. Pour ce qui est de la canalisation de matière dangereuse, le projet se trouve à proximité d'une conduite de gaz naturel.

Une autre problématique est à envisager. En effet, en raison de l'augmentation des pluies de référence, il est nécessaire de revoir le dimensionnement des ouvrages d'infiltration prévus dans le projet initial. La pluie de référence peut être estimée à partir de la formule de Montana, qui permet de considérer les hauteurs d'eau des pluies entrant dans le bassin pour différentes durées de pluie de même occurrence. Les coefficients de Montana, fournis par Météo France, sont valables pour une période de retour T et une durée de pluie donnée. La hauteur de précipitations se calcule par la formule suivante :

$$H_{\text{précipitée}} = a.t^{(1-b)}$$

Avec :

H : la hauteur des précipitations,

a et b = les coefficients de Montana.

Le tableau ci-dessous permet de comparer l'évolution de la pluie de référence et de la période intense entre 2016 et 2022.

| | 2016 | 2022 | Différence entre 2016 et 2022 |
|--------------------|---------|---------|-------------------------------|
| Pluie de référence | | | |
| – Durée de l'orage | 240 min | 240 min | 15.8 mm en 6 ans |
| – Hauteur d'eau | 55 mm | 70.8 mm | |
| Période intense | | | |
| – Durée de l'orage | 30 min | 30 min | 2.7 mm en 6 ans |
| – Hauteur d'eau | 25 mm | 27.7 mm | |

Tableau 10 : Evolution de la pluie de référence et de la période intense

Ce tableau met en valeur l'augmentation non négligeable de la pluie de référence et de la période intense. Ce constat est sûrement dû au fait que le changement climatique accroît considérablement l'abondance des eaux de pluies. La période intense correspond à une forte quantité d'eau qui tombe en une durée très courte. Si la température continue d'augmenter au fil des années, la période intense devrait elle aussi s'accroître. En effet, plus l'atmosphère est chaude, plus elle peut contenir de l'eau. C'est en se condensant qu'elle se transforme alors en pluie. Enfin, par définition, la pluie intense est un «événement pluvieux utilisé pour la conception d'un système d'assainissement pluvial, la définition d'un niveau de protection, le dimensionnement d'un déversoir de sécurité ou la

conception de tout autre ouvrage hydraulique. Il peut s'agir d'une pluie de projet ou d'une pluie historique. »⁵⁵

III.1.4 La solution pour remédier à une mauvaise gestion des eaux pluviales

Premièrement, il fallait donc mettre en conformité le réseau d'eaux pluviales. L'objectif principal étant de trouver une solution pour traiter les eaux avant leur rejet dans le milieu naturel. En effet, l'usine comprend des eaux de ruissellement qui proviennent de la voirie mais également les eaux pluviales des toitures. Ces eaux finissent leur chemin dans les exutoires existants qui sont le réseau d'assainissement du Grand Troyes et les axes fluviaux proches du site : La Seine, le Canal de Labourat et le Canal de La Fontaine. La pollution des eaux de ruissellement peut être regroupée en deux grandes catégories : les risques mineurs et les risques majeurs. Les risques mineurs comprennent par exemple le déversement accidentel de produits organiques liquides et les risques majeurs sont quant à eux reliés aux eaux d'extinction des incendies.

Un réseau d'assainissement a un but précis : assurer le transfert de l'effluent dans les meilleures conditions jusqu'au point de traitement et cela sans porter atteinte à la santé et la sécurité des habitants. Pour ce faire, il est important de dimensionner les ouvrages de telles sortes à ce que ceux-ci puissent gérer la quantité d'eau à évacuer et à traiter.

Il faut d'abord commencer par caractériser le bassin versant auquel l'ouvrage est associé. Pour ce faire il faut déterminer :

- la longueur du plus long trajet de la goutte d'eau jusqu'à l'exutoire (m) ;
- la pente moyenne (en mm/m) ;
- le nombre d'avaloir ;
- la surface prise en compte (m²) avec un coefficient de ruissellement différent selon le type de sol :
 - pour une chaussée – coefficient de ruissellement 0.95 ;
 - pour un trottoir – coefficient de ruissellement 0.50 ;
 - pour un espace vert – coefficient de ruissellement 0.20

La solution retenue pour la gestion des eaux pluviales est la mise en place d'un système d'infiltration avec le positionnement d'une Structure Alvéolaire Ultra Légère. Il

⁵⁵ wikydro.developpement-durable.gouv.fr

s'agit d'ouvrages destinés à fonctionner durant des décennies. Afin de les calculer et de contrôler que leur capacité de stockage est suffisante, il faut renseigner :

- la hauteur utile ;
- la longueur de la fouille ;
- la largeur de la fouille ;
- la hauteur de la fouille, qui doit au moins être égale à la hauteur utile + 50 cm

Ensuite, deux méthodes peuvent être utilisées pour calculer le dimensionnement de l'ouvrage : la méthode des débits et la méthode des volumes. Les calculs suivants seront effectués conjointement avec la méthode des Débits et la méthode des Volumes.⁵⁶

A la suite de ces calculs, les ouvrages sont correctement dimensionnés et peuvent être positionnés sur le projet. Afin d'acheminer les eaux vers les ouvrages d'infiltrations, il est important de placer en amont des grilles et de calculer leur hauteur de fil d'eau.

De plus, il est primordial d'évaluer le degré de pollution des eaux de ruissellement qui peuvent nécessiter un traitement spécifique à la source. En effet, dans le cas de l'usine CEMOI, les eaux de ruissellement se déversent directement dans le milieu naturel sans traitement au préalable. Pour cette raison, un système doit être mis en place pour empêcher la pollution des eaux fluviales. La solution proposée en 2016, était de mettre en place des séparateurs à hydrocarbures conformément au chapitre 10.6 de l'Arrêté Préfectoral d'Autorisation⁵⁷.

CHAPITRE 10.6 – SEPARATEURS A HYDROCARBURES

Dans un délai de 6 mois, l'exploitant réalise une étude technico-économique relative à l'installation de séparateurs à hydrocarbures au niveau des exutoires de collecte des eaux de voiries.

Figure 13 : Chapitre 10.6 - Séparateurs à hydrocarbures p43/44

Or, les séparateurs d'hydrocarbures demandent un entretien conséquent. L'exploitant est tenu de réaliser un contrôle semestriel de maintenance ainsi qu'une vidange annuelle accompagnée d'un contrôle approfondi réalisable tous les 5 ans. Ainsi, après discussion avec Nathan CHAUVIN, ce procédé peut être remplacé par un autre, à condition qu'il réponde aux prescriptions recensées dans l'arrêté d'Autorisation. De ce fait,

⁵⁶ Annexe 1 : Dimensionnement d'un ouvrage d'infiltration

⁵⁷ Chapitre 10.6 – Arrêté préfectoral d'Autorisation n°2012289-0010, 15 octobre 2012

après entretien avec Baptiste VANDEVELDE, chargé d'affaires VRD, la mise en place d'un aquatextile (textile technique sans entretien qui traite la pollution aux hydrocarbures) semblait être la meilleure des alternatives. Afin de traiter la pollution, ce textile doit développer et accélérer un processus de biodégradation naturelle des hydrocarbures retenus dans sa structure en activant la croissance de microorganismes endémiques. Toujours pour une gestion des eaux pluviales durables, cet aquatextile sera couplé à la mise en place de bassin d'infiltration réalisé en SAUL et qui permet l'infiltration des eaux dépolluées dans le sol. Cette structure permet le ruissellement des eaux de pluie dans une canalisation. Elles sont ensuite stockées temporairement dans la SAUL puis évacuées par infiltration dans le sol.

Deuxièmement, l'isolement des réseaux vis-à-vis du milieu naturel comprend les eaux d'extinction des incendies, mais également les autres accidents. Pour ce faire, il fallait trouver une solution pour que, en cas d'incendie ou de pollution accidentelle, les eaux ne puissent pas se déverser dans le réseau fluvial sans traitement au préalable. D'abord, la rétention des eaux d'extinction des incendies sera possible à l'intérieur des bâtiments par la mise en place de bordures sur tout le périmètre interne des bâtiments, et ce sur une hauteur de 20 cm.

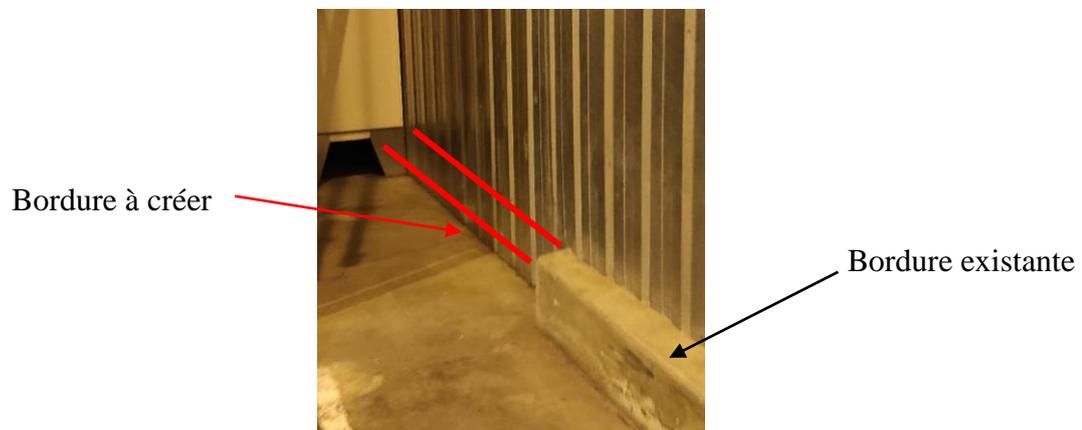


Figure 14 : Illustration du confinement des eaux d'extinction des incendies et reprise de bordure

Néanmoins, 100% du volume des eaux ne peut être contenu à l'intérieur des bâtiments en raison notamment des eaux ruisselant à l'extérieur par les quais de chargement et les portes de secours. Pour cette raison, la mise en place d'obturateur de canalisation est primordiale avant chaque rejet d'eaux usées et d'eaux pluviales au sein du réseau existant ou à créer. L'obturateur a été conçu pour rester en permanence dans les canalisations sans perturber l'écoulement naturel des eaux. En cas d'incendie, les obturateurs seront déclenchés automatiquement via le système de sécurité incendie de

chaque bâtiment. De plus, lors d'une pollution accidentelle, il suffit de déclencher le gonflage de l'obturateur grâce à un système manuel ou à distance.

Lors d'un autre projet, portant sur la construction d'une résidence service de 107 suites, les clients désiraient un aménagement à l'insertion paysagère importante au vu des nombreux espaces verts demandés. Pour ce projet, l'assainissement des eaux pluviales doit se faire conformément aux prescriptions de la Communauté Urbaine du Grand Reims, à savoir une gestion des eaux pluviales axée vers l'option « zéro rejet ». Le zéro-rejet consiste à gérer les eaux de pluie directement à la source par infiltration. Cela permet notamment de limiter l'imperméabilisation des sols en favorisant par exemple l'emploi de matériaux poreux.⁵⁸ Avec Sandrine RAFFESTIN, chargée d'étude VRD et ma mentore sur ce deuxième projet, nous avons réfléchi à une solution plus en accord avec notre vision de l'aménagement. C'est-à-dire la mise en place de techniques alternatives plus esthétiques et plus vertes. D'abord, il nous semble impertinent de rassembler les eaux de ruissellement au sein d'un même ouvrage et ainsi de condenser la pollution au même endroit. L'idée pour ce projet est de garder au centre du périmètre un bassin paysager mais de bannir les canalisations. Pour ce faire, les eaux de toitures, peu polluées, seront directement acheminées vers le bassin à l'aide de noues paysagères. Ces noues seront un atout en termes de visuel paysager et la plantation de roseau permettra la réduction de la pollution. En effet, comme l'explique Daniel TREMBLAIS, pépiniériste « Toutes les plantes qui se développent dans l'eau sont capables de l'assainir en captant les polluants par les racines et le feuillage ». Les noues paysagères sont peu coûteuses à mettre en œuvre, simples de réalisation et demandent moins de temps de pose qu'une canalisation classique. Elles comportent de nombreux autres avantages tels que par exemple, un entretien simple et classique puisqu'il s'agit d'un type d'espace vert, la plurifonctionnalité (gestion des eaux pluviales, plus-value-paysagère et espace vert), la réduction du débit de pointe à l'exutoire, et l'élimination des eaux par infiltration. À cela s'ajoute naturellement des inconvénients qui sont moindres : un entretien et un nettoyage régulier et le potentiel risque de pollution du sol, qui est ici évité grâce à la mise en place de roseau par exemple. Pour récupérer les

⁵⁸ Communauté Urbaine du Grand Reims, Plan Pluie du Grand Reims, Règlement du Service de Gestion des Eaux Pluviales Urbaines, décembre 2020

eaux de ruissellement provenant de la voirie, le même principe sera utilisé avec la mise en place de noues au sein des espaces verts.

La gestion des eaux pluviales requière une connaissance technique importante afin de dimensionner les ouvrages correctement. Il est également important de connaître la réglementation, c'est pour cette raison que le géomètre-expert a une place importante dans ce type d'aménagement. Aussi, la puissance publique peut participer à la mise en place d'objectif pour une bonne gestion des eaux pluviales.

Conclusion

Aujourd'hui, il est primordial de faire évoluer les mentalités et les savoir-faire pour passer d'une vision hygiéniste à une vision tournée vers l'eau pluviale comme fil conducteur des futurs aménagements.

Toute la réflexion tournée autour de ce TFE permet de répondre à la problématique qui était : Comment le géomètre-expert, dans sa fonction de maître d'œuvre, intervient-il dans la gestion des eaux pluviales et dans la protection de l'environnement ?

Dorénavant, il serait judicieux de traiter les eaux pluviales comme une ressource. Pour cela il faut les infiltrer à la source, au plus près de leur point de chute afin de réhydrater les sols et les nappes phréatiques, tout en évitant au maximum le ruissellement. Il faut également réguler les débits pour les rejeter petit à petit dans le milieu naturel. Il est nécessaire de retrouver le cycle naturel de l'eau, pour cela il faut cesser de concentrer les eaux pluviales dans des tuyaux en privilégiant des aménagements et des réaménagements sans sur-imperméabiliser les sols. Et enfin, il faut favoriser les espaces plurifonctionnels. Tout ceci en parvenant à allier l'aspect qualitatif avec l'aspect quantitatif.

Le géomètre-expert doit se tenir informer de l'évolution des réglementations, de l'apparition de nouveaux systèmes de gestion des eaux pluviales afin d'en informer ses maîtres d'œuvre et de les guider vers une gestion plus durable. Il doit également s'assurer que la procédure suivie par ses collaborateurs est la bonne et que nul ne déroge aux règles établies. Le géomètre-expert peut, de par ses connaissances juridiques et son engagement pour un métier en accord avec le développement durable, sensibiliser les collaborateurs à l'environnement. De plus, il peut accéder à des certifications, par le biais de l'acquisition de normes ISO pour son cabinet, dans le but d'encadrer sa démarche éco-responsable.

Le maître d'œuvre a également un rôle important à jouer en termes de gestion des eaux pluviales puisqu'il doit conseiller et orienter le maître d'ouvrage vers une gestion des eaux pluviales plus durable et respectueuse de l'environnement. Mais ce n'est pas le seul à avoir un rôle à jouer, tous les hommes peuvent s'impliquer et plus particulièrement les intervenants au projet.

Au cours de nos périples, il est possible de croiser des aménagements étonnants où l'eau semble l'ennemi de la flore car l'homme imperméabilise les sols à outrance en empêchant l'eau de venir nourrir la nature. D'autant plus que l'eau est essentielle à la

plante pour qu'elle puisse capter du gaz carbonique afin de le transformer en oxygène pour que l'homme puisse respirer. Plusieurs études ont été menées pour montrer que les techniques alternatives en termes de gestion des eaux pluviales étaient suffisantes pour empêcher la pollution de se disperser.

L'alliance entre maître d'œuvre et concepteur paysagiste ne serait-elle pas finalement la clé d'un aménagement réussi où aspect qualitatif et quantitatif seraient traités en adéquation ?

Bibliographie

Ouvrages

DROBENKO B., L'essentiel du Droit de l'eau, Gualino – Lextenso éditions, 2ème édition, 2013, 152 p

GUINCHARD S. et DEBARD T., Lexique des termes juridiques 2020-2021, Dalloz, Edition n°28, mai 2020, 1119 p.

GRISOT S., Manifeste pour un urbanisme circulaire : pour des alternatives concrètes à l'étalement de la ville, Editions Apogée, 2021, 235 p.

LEGRAND C., La sécurisation des réseaux via la DT et la DICT, collection « l'essentiel sur », territorial éditions, avril 2013, 124 p

MOLINER-DUBOST M., Droit de l'environnement, Dalloz, 2ème édition, 2019, 501p.

Articles de revues

REULIER C., « Climat & Résilience », Géomètre n°2199, février 2022, pp 28-47

Rapports – Etudes – Guides – Travaux

ASTEE, « Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées », Mémento technique 2017, décembre 2017

CHOCAT B., Note sur la pollution des eaux pluviales, INSA Lyon – groupe de travail "eaux pluviales et aménagement", GRAIE, Juin 2014

Communauté Urbaine du Grand Reims, Plan Pluie du Grand Reims, Règlement du Service de gestion des Eaux Pluviales Urbaines, décembre 2020

Ordre des Géomètres-Experts, Agenda 21, juin 2010

Ordre des Géomètres-Experts, Recueil des prestations, 24 juin 2014

Codes

Code civil

Code de la commande publique

Code de l'environnement

Code de l'urbanisme

Directives, lois, ordonnances, décrets d'application, arrêtés, circulaires, nomenclatures et jurisprudences

Lois

Loi constitutionnelle n° 2005-205 du 1er mars 2005 relative à la Charte de l'environnement

Loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets

Ordonnances

Ordonnance sur la protection des eaux du 28 octobre 1998

Nomenclature

Nomenclature « eau » applicable aux demandes d'autorisation ou aux déclarations déposées à compter du 1^{er} septembre 2020, article R214-1 du code de l'environnement modifié par décret n°2020-828 du 30 juin 2020 – art 3

Arrêtés

Arrêté Préfectoral de mise en demeure n°PCICP2021299-0002, 26 octobre 2021

Arrêté Préfectoral d'Autorisation d'exploiter des installations de production de chocolats et de confiseries n°2012289-0010, 15 octobre 2012

Jurisprudence

Arrêts Teffaine (Cass. Civ. 16 juin 1896) et Jand'heur (Cass. Ch. Réunies, 13 février 1930)

Cour de cassation, Chambre civile 2, 6 janvier 2000, n°97-21456

Cour de cassation, Chambre civile 3, 10 février 2010, n°09-12328

Conseil d'Etat, 10 décembre 2020, n°432783

Conférence

Conférence à destination des maîtres d'œuvre « Intégrer la gestion durable des eaux pluviales dans les projets d'aménagement : Le rôle essentiel de la maîtrise d'œuvre », réalisée le 9 mars 2022

Matinale des Ponts, "Pollution plastique des eaux : comment agir ? Etats des lieux et rôle des acteurs en milieu urbain", suivie en visioconférence le mardi 29 mars 2022

Supports de formation

PIECHOWSKI A., « Le lotissement – le droit connexe applicable aux lotissements soumis à PA », juillet 2021, 9^{ème} universités d'été des Géomètres-Experts

Dossiers suivis

Mise en conformité du réseau d'eaux pluviales et confinement des eaux d'extinction des incendies – CEMOI

Maîtrise d'œuvre – CAPWEST

Sites internet

services.meteofrance.com (consulté le 18/04/2022)

ecologie.gouv.fr/artificialisation-des-sols (consulté le 01/05/2022)

iso.org (consulté le 08/02/2022)

georisques.gouv.fr (consulté le 08/04/2022)

wikydro.developpement-durable.gouv.fr (consulté le 10/04/2022)

legifrance.gouv.fr (consulté le 18/02/2022)

remonterletemps.ign.fr (consulté le 11/05/2022)

trameverteetbleue.fr (consulté le 24/05/2022)

actu-environnement.com (consulté le 01/06/2022)

Table des annexes

| | |
|---|----|
| Annexe 1 Dimensionnement d'un ouvrage d'infiltration..... | 77 |
|---|----|

Annexe 1

Dimensionnement d'un ouvrage d'infiltration

A. Méthode des débits

1. Calcul de la surface nette imperméabilisée

| Surfaces imperméabilisées | Surface Brute | Coefficient de ruissellement | Surface Nette |
|---------------------------|---------------|------------------------------|---------------|
| Chaussée | 1890 | 0,95 | 1796 |
| Trottoir | 0 | 0,50 | 0 |
| Espace vert | 0 | 0,20 | 0 |
| Surface équivalente | 1890 | 0,95 | 1796 |
| Nombre d'avaloir | 4 | | |

$$Surface\ nette = Surface\ brute \times coeff\ de\ ruissellement$$

$$Surface\ équivalente = \sum (Surface\ Brute) \times \sum (coeff\ de\ ruissellement)$$

2. Calcul du temps de parcours de l'eau pluviale

| | |
|--|------|
| Longueur de trajet jusqu'à l'exutoire (en m) | 57.9 |
| Pente Moyenne (en mm/m) | 11.9 |
| Temps de parcours (en min) | 10 |

Le temps de parcours se calcule selon la formule de Kirpich. Grâce à cette formule, nous savons, sur un bassin versant, le temps que met l'eau à parcourir la distance entre le point le plus éloigné et l'exutoire $tc = tr + te$ soit:

$$tc = 0.0195 \times (Longueur\ de\ trajet\ jusqu'à\ l'exutoire)^{0.77} \times Pente\ moyenne^{-0.385} \times 60$$

3. Calcul du volume à stocker, pour une pluie de référence

| tx | À l'instant t après début de l'orage (en min) | Débit en aval (en l/s) | Volume à Stocker (en m ³) |
|----|---|------------------------|---------------------------------------|
| t0 | 0 | 0 | 0 |
| t1 | 10 | 9 | 3 |
| t2 | 240 | 9 | 125 |
| t3 | 250 | 0 | 127 |

= temps de parcours

= durée de l'orage

= temps de parcours +
durée de l'orage

| Pluie de référence | | |
|--------------------|---------------------------|-----------------------|
| Données d'Orage : | Durée de l'orage (en min) | Hauteur d'eau (en mm) |
| | 240 | 70,8 |

- Calcul du débit en aval :

$$\frac{2.78 \times \text{coeff de ruissellement} \times \text{surface équivalente}}{10000} \times \frac{\text{hauteur d'eau} \times \text{instant tx} / \text{durée de l'orage}}{\text{instant tx} / 60}$$

- Calcul du volume à stocker :

$$\text{volume à stocker tx} + \frac{(\text{débit en aval } t(x+1) + \text{débit en aval tx})}{2} \times \frac{(t(x+1) \text{ après début orage} - tx \text{ après début orage})}{1000}$$

4. Calcul du volume de stockage du SAUL, hors période intense

| SAUL n° | SAUL bâtiment E3 |
|--|------------------|
| Hauteur Utile | 1.32 |
| Longueur de la Fouille | 13.6 |
| Largeur de la Fouille | 4 |
| Hauteur de la Fouille | 1.82 |
| Indice des vides du système Q-Bic | 0,95 |
| Volume de Stockage (m ³) | 68.22 |
| Surface d'échange (en m ²) | 101 |
| Coefficient de percolation (mm.h-1) | 150 |
| Volume d'Absorption en 240 min (m ³) | 61 |

Hauteur utile suffisante :

Si hauteur de fouille – hauteur utile ≥ 0.5

Alors :

Volume = longueur fouille \times largeur fouille \times hauteur utile \times indice des vides

Surface d'échange :

= [(longueur \times 2) + (largeur \times 2)] \times hauteur utile + longueur \times largeur

Volume d'Absorption en 240min :

= [(surface échange \times durées orage \times Coeff perco) / 60]
1000

Coefficient de percolation

Dimensions de la fouille :

- Largeur
- Longueur
- Hauteur

Surface active moyenne :

$\frac{((longueur \times 2) + (largeur \times 2)) \times \text{niveau d'eau à } t_0 + \text{niveau d'eau à } t_{final}}{2000 + longueur \times largeur}$

Surface de section :

Surface de section = longueur \times largeur

Pour savoir si la perméabilité est bonne, il faut calculer les statistiques d'une droite par la méthode des moindres carrés afin de déterminer la droite s'ajustant au plus près des données, et ainsi obtenir le coefficient K.

Grâce à ces calculs, il est possible de déterminer le volume total admis pour le stockage en 240min :

| | |
|--|------------|
| Volume Total admis (m³) pour le stockage étudié en 240 minutes | 129 |
| Volume à stocker (m³) | 127 |

En effet, le volume total admis est égal à l'addition du volume de stockage et du volume d'absorption en 240 min. Et le volume à stocker se trouve, comme expliqué précédemment lors de l'étape 3.

Pour conclure, la méthode des débits que nous venons de voir permet de valider le fait que la capacité de l'ouvrage est suffisante. Désormais, nous allons vérifier les calculs précédents grâce à la méthode des volumes.

B. Méthode des volumes

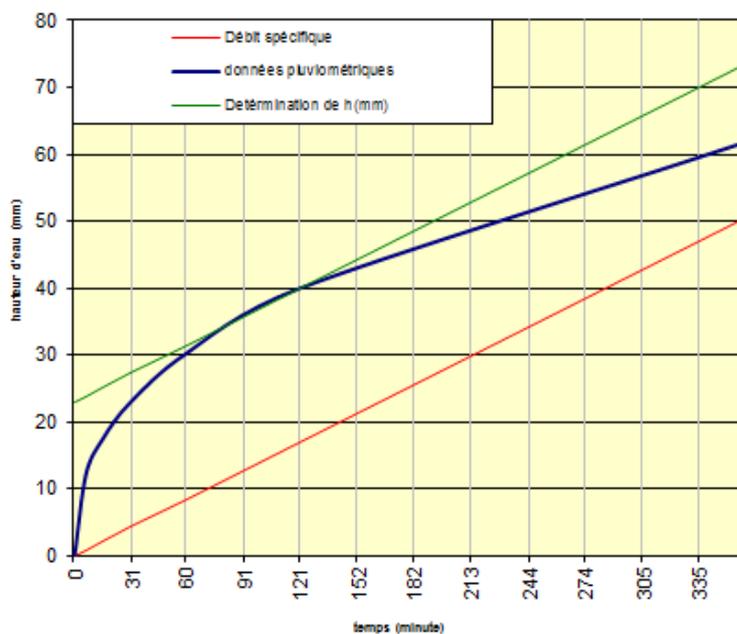
D'abord, nous prenons une période de retour de 30 ans. Comme précédemment, nous avons une surface de bassin versant de 1890 m² et un coefficient de ruissellement de 95%. Pour calculer le débit spécifique admissible (qs) dans l'ouvrage étudié nous devons procéder de la façon suivante :

| | | |
|-----------------------------|-------------|------|
| Rejet autorisée (Qs) | 4,20 | L/s |
| qs (360 xQs / Surf. active) | 8 | mm/h |

$$\text{Rejet autorisée (Qs)} = \frac{\text{coeff perco} \times \text{surface échange}}{3600}$$

$$Qs = \frac{360 \times \text{rejet autorisé} / 1000}{(\text{surface bassin} / 10000 \times \text{coeff ruissel})}$$

L'objectif est d'établir un graphique des hauteurs d'eau cumulées en fonction du temps, sur une période de retour de T = 30 ans. Afin d'obtenir la hauteur maximum de stockage, il faut faire en sorte que la ligne verte soit tangente avec la courbe des données pluviométriques.



| AUBE - Troyes Barberey (1982- 2016) Pas de temps : 6min à 2h | |
|--|----------------------------|
| Durée (en min) | Hauteur cumulée (mm) |
| 0 | 0 |
| 6 | 12 |
| 15 | 17 |
| 30 | 23 |
| 60 | 30 |
| 120 | 40 |
| 360 | 62 |
| 720 | 82 |
| 1440 | 107 |

Ce graphique permet d'obtenir le volume à stocker :

| | |
|----------------------------------|-------------------|
| Hauteur maximum de stockage (mm) | 23 mm |
| Volume à stocker | 41 m ³ |

$$Volume \ à \ stocker = \frac{10 \times hauteur \ max \ \text{stockage} \times coeff \ ruissel \times surface \ bassin}{10000}$$

Pour conclure, la méthode des volumes a également permis de confirmer le fait que l'ouvrage a une capacité de stockage suffisante.

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : L'Ile aux Planches - Le Mans © Thibault Théodore..... | 18 |
| Figure 2 : À gauche fossé et à droite noue – Source : Architecture & Climat | 40 |
| Figure 3 : À gauche tranchée drainante et à droite tranchée infiltrante – Source : Architecture & Climat | 41 |
| Figure 4 :Puit d'infiltration – Source : Sophie Anfray | 44 |
| Figure 5 : Toiture végétalisée – Source : agamede.free.fr/techniqueb2.php | 45 |
| Figure 6 : Structures réservoirs infiltrantes : à gauche parking poreux à droite chaussée réservoir à injection d'eau latérale Source : Architecture & Climat | 47 |
| Figure 7 : Quelles sont les techniques alternatives en termes de gestion des eaux pluviales que vous utilisez ?..... | 49 |
| Figure 8 : Questionnement sur les techniques alternatives | 50 |
| Figure 9 : L'évolution de l'eau aux alentours du Bouchon troyen – Source : PLU Troyes | 60 |
| Figure 10 : Situation du projet de l'usine Cemoi à Troyes (10)..... | 61 |
| Figure 11 : Extrait de l'arrêté de mise en demeure n°PCICP2021299-0002 p3/4 | 62 |
| Figure 12 : Extrait de l'arrêté préfectoral n°2012289-0010 p17/44..... | 63 |
| Figure 13 : Chapitre 10.6 - Séparateurs à hydrocarbures p43/44 | 67 |
| Figure 14 : Illustration du confinement des eaux d'extinction des incendies et reprise de bordure. | 68 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Extrait de la nomenclature "eau" rubrique 2.1.5.0 | 26 |
| Tableau 2 : Analyse des avantages-inconvénients (fossés/noues) | 41 |
| Tableau 3 : Analyse des avantages-inconvénients (tranchés) | 42 |
| Tableau 4 : Analyse des avantages-inconvénients (par bassin)..... | 43 |
| Tableau 5 : Analyse des avantages-inconvénients (puits d'infiltration) | 44 |
| Tableau 6: Caractéristiques des toitures végétalisées – Source : agamede.free.fr/techniqueb2.php | 45 |
| Tableau 7 : Analyse des avantages-inconvénients (toitures)..... | 47 |
| Tableau 8 : Analyse des avantages-inconvénients (structures réservoirs) | 48 |
| Tableau 9 : Tableau comparatif de coût et d'entretien entre solutions classiques et alternatives | 51 |
| Tableau 10 : Evolution de la pluie de référence et de la période intense | 65 |

La gestion des eaux pluviales des opérations d'aménagement et des ICPE : rôle et responsabilité du géomètre-expert maître d'œuvre dans la mise en place de techniques alternatives

Mémoire de Master C.N.A.M., Le Mans 2022

RESUME

L'article L210-1 du code de l'environnement déclare que « L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général. » Par cet article, il est primordial de penser une gestion des eaux pluviales durable et respectueuse de l'environnement. Le maître d'œuvre a un rôle à jouer dans cette gestion avec, notamment, la possibilité de mettre en place des techniques alternatives. Une gestion durable et intégrée des eaux pluviales permet de mieux s'adapter au changement climatique, d'atténuer les îlots de chaleur urbains, de renforcer la biodiversité en ville et d'améliorer le cadre de vie. Nous allons voir à travers ce mémoire, comment le géomètre-expert, dans sa fonction de maître d'œuvre, intervient-il dans la gestion des eaux pluviales et la protection de l'environnement ?

Mots clés : Gestion, eaux pluviales, environnement, maître d'œuvre, techniques alternatives, géomètre-expert.

SUMMARY

Article L210-1 of the Environment Code states that « Water is part of the nation's common heritage. Its protection, its development and the development of the usable resource, in the respect of natural balances, are of general interest. » By this article, it is essential to think of a sustainable and environmentally friendly stormwater management. The project manager has a role to play in this management with the possibility of implementing alternative techniques. A sustainable and integrated stormwater management allows to better adapt to climate change, to mitigate urban heat islands, to reinforce biodiversity in the city and to improve the living environment. We will see through this thesis, how the land surveyor, in his function of project manager, intervenes in stormwater management and environment protection?

Key words: Management, rainwater, stormwater, environment, project manager, alternative techniques, land surveyor.