



Résumé

Repenser nos pratiques, changer nos modèles, rendre nos territoires et nos activités plus résilientes face aux mutations profondes en cours, autant de défis auxquels nous aurons tous à faire face.

Ce guide explique comment s'engager de façon innovante et économique en faveur de l'environnement lors de projets de création, d'extension ou de rénovation d'espaces commerciaux.

Soutenu par l'agence de l'eau Seine Normandie, ce manuel fait la promotion de nouvelles pratiques originales et de bon sens, applicables à tous les projets, où l'eau pluviale et la végétation vont avoir ensemble un rôle différent, au service du bien-être des usagers, de l'environnement, de la biodiversité, mais aussi de l'économie de projet.

PERIFEM a missionné TAKAHE Conseil et ELLENY, deux maîtres d'œuvre passionnés et expérimentés, pour co-rédiger ce guide. Ils ont mis au service de cet ouvrage, 35 années d'expérience professionnelles pragmatiques, au cours desquelles ils ont développé des solutions originales pour rendre les projets vertueux en prix, en engagement RSE et en communication.

Ce guide comporte deux parties :

1. La première explique pourquoi il est nécessaire de changer de regard et de s'engager en faveur de l'eau et de la biodiversité dans les espaces commerciaux. Elle expose les grands enjeux de la démarche, en faveur de l'environnement, des investissements, de la communication, de la marque employeur et de la RSE... Elle donne des clefs de lecture et des arguments pour convaincre l'ensemble des parties prenantes. Elle rappelle le cadre réglementaire et explique pourquoi mêler la question de l'eau pluviale et de la végétalisation dans les projets de centres commerciaux constituera un maillon de l'infrastructure verte, indispensable au cadre de vie de demain.
2. La deuxième, plus pratique, développe comment le faire, dès l'amont d'un projet, dès la visite initiale d'un site. Elle présente le concept nouveau de la gestion intégrée de l'eau pluviale. Elle détaille pourquoi infiltrer l'eau de pluie au plus près de l'endroit où elle tombe, ne pas la collecter, ni la traiter, est non seulement plus économique (environ 15% du coût de VRD) mais aussi très environnemental. Elle donne différents outils permettant de mieux concevoir les programmes, de la phase de conception à la phase exploitation et de répondre avec pragmatisme aux nouvelles contraintes environnementales de construction.

L'agence de l'eau Seine Normandie (AESN), qui a pour missions de contribuer à la réduction des pollutions de toutes origines et à la protection des ressources en eau et des milieux aquatiques, soutient et finance ce guide. Il permet, selon leurs critères, de « *faire émerger des projets d'aménagements respectueux du cycle naturel de l'eau et favorisant la réduction des émissions de pollution par temps de pluie* ».

PERIFEM et l'AESN ont voulu un guide ambitieux et innovant. Il bouscule souvent les idées reçues comme « l'environnement est générateur de coût et de complexité », « tous les sols ne peuvent infiltrer » ... Il challenge les pratiques habituelles et dépasse parfois les obligations réglementaires pour traiter par infiltration la pluie centennale à la parcelle par exemple.

A chaque fois cependant, deux objectifs conditionnent les propos, la qualité environnementale et l'économie de projet.

Nous espérons que ce guide sera une aide précieuse et qu'il nous donnera envie à tous de faire évoluer nos pratiques pour un meilleur bien-être de nos usagers et de notre environnement.

SOMMAIRE

Préambule	7
Un nouveau modèle urbain émerge	
A propos du guide.....	9
1. Finalité du guide	9
2. A qui s'adresse ce guide	9
3. Les auteurs du guide	10
Partie 1 : Pourquoi une nouvelle démarche concernant l'eau et la biodiversité ?.....	11
1. Les grands enjeux de la démarche :	12
• Environnementaux : politiques urbaines, responsabilité de tous.....	12
• Techniques : Services écosystémiques/Gestion des eaux pluviales à la parcelle/infrastructure verte/coûts	13
• Économiques : Investissement et fonctionnement.....	14
• Image-communication : Images, marque employeurs, BtoC, relations institutionnelles	15
2. Cadre réglementaire	18
• Les textes incitatifs.....	18
• Les textes ayant une influence sur la composition du projet.....	20
• Les textes ayant une influence sur les procédures du projet.....	22
3. Acteurs/interlocuteurs	23
4. Certifications/labels/prix/subventions	27
Partie 2 : Comment s'engager en faveur de l'eau et la biodiversité ?	33
1. La gestion intégrée de l'eau pluviale	35
• Rappel de la définition	35
• Points de vigilance.....	36
1-1 La démarche initiale de projet	37
• Les 10 points intangibles de la gestion intégrée des eaux pluviales.....	37
1-2 La stratégie d'insertion :	46
• Visite initiale du site	46
• Nivellement	46
• Répartition spatiale	48
• Remblais/Déblais.....	49
• Pré-calcul des volumes de rétention	49
• Comment choisir les outils	51
1-3 La boîte à outils :.....	52
• Les Outils de conception :	52
- Trame des parkings	52
- Gabarits/Profils	53
- Les bordures	54
- Les Toitures (stockantes et végétales)	55
• Espaces verts d'infiltration :	58
- Noue, Noue canal	59
- Jardin creux	59
• Les Chaussées réservoirs	60
• Les Revêtements poreux	61
2. Économies consécutives aux nouveaux principes d'aménagement.	64
• En investissement	64
• En exploitation	66
3. La stratégie végétale	67
• Changement climatique	67
• Les palettes végétales régionales	68
4. Phase chantier : précautions spécifiques liées à la gestion intégrée des eaux pluviales.	74
• L'Information et la sensibilisation des équipes en charge de la mise en œuvre	74
• La protection des ouvrages en phase chantier.....	75
• Une attention particulière aux travaux en domaine privé	76
5. Entretien/Exploitation.....	77
• De l'entretien des espaces verts au plan de gestion écologique	77
• La valorisation commerciale et pédagogique des espaces verts.....	79
6. Glossaire	80

Préambule

Le changement climatique, c'est le défi de notre siècle et c'est ensemble que nous le relèverons.

C'est une certitude, notre environnement a changé et continue de changer.

Les villes sont confrontées aux canicules et îlots de chaleur urbains, aux pluies intenses et débordements des réseaux d'eaux usées. Elles doivent s'adapter pour rendre leurs territoires plus résilients et solidaires.

La distribution et le commerce se mobilisent déjà fortement pour réduire les gaz à effet de serre et contribuer à limiter l'ampleur des perturbations à venir (mobilités des personnes et des marchandises, économies et mix énergétiques, provenance des produits, etc). Dans cette lutte, les acteurs travaillent avec leurs nombreux partenaires pour démontrer leur capacité d'adaptation et d'innovation face aux besoins.

PERIFEM et l'Agence de l'Eau Seine Normandie ont souhaité s'inscrire dans cette ambition et lancer en commun une démarche d'accompagnement des professionnels du secteur (commerçants investisseurs - maîtres d'ouvrage - exploitants mais aussi commerçants producteurs ou logisticiens) qui intègre à cet effort les enjeux majeurs de l'eau et de la biodiversité :

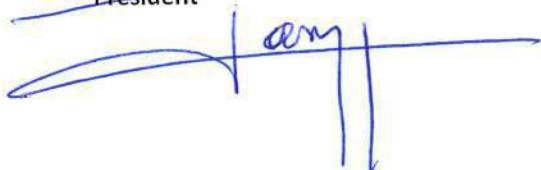
- La préservation de la ressource en eau,
- L'assurance d'un cadre de vie sain et d'écosystèmes résilients

Au-delà des réglementations (urbanisme, biodiversité, autorisation commerciale), il s'agit d'objectiver et de soutenir le développement rapide des solutions et compétences dans les projets et activités de la distribution et du commerce dans le respect du bien-être des citoyens.

Cette démarche se traduit donc par la consolidation des enseignements, pistes et outils pour une gestion intégrée de l'eau dans la distribution et le commerce que nous vous présentons ici sous la forme d'un document. Cette consolidation doit éclairer tous ceux qui coopèrent dans la réalisation de projets d'implantation et faciliter la mise en œuvre des pratiques les plus adaptées aux contextes locaux et commerciaux.

PERIFEM

Philippe PAUZE,
Président



Agence de l'eau Seine Normandie

Patricia BLANC,
Directrice générale



A propos du guide.

Quelle est la finalité de ce guide ?

Sensible aux enjeux environnementaux et hydrauliques, PERIFEM souhaite mettre à disposition de ses membres un guide conçu comme un outil opérationnel d'aide à la décision pour accompagner ses adhérents dans une meilleure prise en compte des enjeux liés à la biodiversité et à la gestion de l'eau dans les projets de conception, extension ou rénovation des surfaces commerciales dans des contextes urbains, périurbains et ruraux.

L'objectif de ce guide est double :

1. Sensibiliser les adhérents de PERIFEM aux enjeux liés à la biodiversité et à l'eau dans les projets de conception, extension, rénovation et l'exploitation des surfaces commerciales,
2. Aider les enseignes à réduire l'imperméabilisation des sols sur les espaces commerciaux, à utiliser les services écosystémiques sur les projets et à préserver la biodiversité.

Il est composé de 2 parties :

1. « **Pourquoi s'engager dans une démarche concernant l'eau et la biodiversité** » qui explique et sensibilise sur le contexte, donne les raisons poussant un changement de pratique.
2. « **Comment s'engager en faveur de l'eau et la biodiversité** » qui donne, aux différentes étapes du projet, les principales clefs pour y arriver, les points de vigilances à observer....

Ce guide propose des solutions concrètes en réponse à des contextes environnementaux particuliers et spécifiques de l'activité commerciale.

Il est un support décisionnel et opérationnel (coûts, faisabilité technique, freins, retours sur investissement, points de vigilance, etc.).

A qui s'adresse-t-il ?

Il s'adresse prioritairement à un public opérationnel.

Celui-ci doit pouvoir, grâce à ce guide, décider de s'engager dans la mise en œuvre de techniques différentes, nouvelles pour la plupart.

Pour être efficace, ce guide est largement illustré par des schémas, coupes et profils explicatifs et des images de références de bons et mauvais exemples, issus de références PERIFEM ou de celles des cabinets ELLENY et TAKAHE Conseil

Les solutions présentées prennent en compte la réalité économique et les exigences du secteur du commerce.

Pour couvrir les enjeux de l'ensemble des adhérents, le guide apporte des solutions communes aux différentes typologies de surfaces commerciales :

1. Les petites surfaces commerciales urbaines de centre-ville,
2. Les moyennes surfaces de 1000 à 3000 m²
3. Les grandes surfaces

Les auteurs du guide

Ce guide a été réalisé avec le concours de :

- L'Agence de l'Eau Seine Normandie,
 - **Valérie CALDERON**, Chargée de projet - activité de commerce
 - **Régis TEHET**, Chef du service Industries, Micropolluants, Pluvial et Assainissement
 - **Amélie RENAUD**, Directrice de la direction du Programme et des Interventions
- La commission des relecteurs de PERIFEM :
 - **Alexandra GROTTO**, Coordinatrice Exploitation Technique Protection et Prévention Environnement, **Auchan Retail France**
 - **Marc-Olivier TROUVIN**, Chef de projets Eco-Construction et Urbanisme, **Coopérative U Enseigne**
 - **Jean-Michel DERIVERY**, Chargé de projet Développement Durable, **Immobilière Castorama & Brico Dépôt (Groupe KINGFISHER)**
 - **Michel DANIEL**, Directeur Aménagement et Ville Durable, **Saint-Gobain Solutions France**

Et

TAKAHE Conseil, Jean-Marc BOUILLOU

Paysagiste concepteur ayant une expérience forte et originale, issue des différentes formes d'exercice qu'il a pratiquées depuis 1984 en France et à l'international

ELLENY, Michel BENARD

Ingénieur, précurseur du concept de la gestion intégrée des eaux pluviales (Giep), qu'il met en place, depuis 1986, sur la totalité de ses opérations, quelles que soient la densité, la nature des sols, la pente, la localisation. Précurseur de la gestion à la parcelle et du concept du zéro rejet.

Ensemble, ils apportent à ce guide, leurs expériences d'AMO (Assistance à Maîtrise d'Ouvrage), de maîtres d'œuvres mais aussi de formateurs et de conférenciers qui leurs ont permis de développer des solutions pérennes, économies rendant ainsi, les projets auxquelles ils participent, très concurrentiels en prix, en engagements RSE mais aussi en communications.

Attention : Bien que comportant des éléments techniques détaillés, ce guide est un outil d'aide à la décision. Il ne remplace pas les missions de maitrises d'œuvre et d'ingénieries, paysagères, hydrauliques ou écologiques, indispensables à l'élaboration de tous projets

Partie 1

Pourquoi une nouvelle démarche concernant l'eau et la biodiversité ?

Pourquoi une nouvelle démarche concernant l'eau et la biodiversité ?

1. Les grands enjeux de la démarche

L'eau et le végétal à l'origine de tous les écosystèmes propices à l'homme ...sauf en ville.

Nos villes surchauffent, débordent, elles sont polluées, ce qui rend difficilement acceptables leurs densifications nécessaires et l'arrivée de nouveaux projets...Notre système urbain très minéral, conçu pour satisfaire à des conditions tempérées, est exposé aujourd'hui au soleil et à la chaleur.

Les 3 principaux dysfonctionnements qui engagent fortement aujourd'hui le bien-être des citoyens (chaleur, pollution de l'air et de l'eau et inondation), sont consécutifs à la difficulté de notre système à s'adapter aux changements climatiques.

Nos parkings, nos routes et nos réseaux techniques (assainissements, etc...) nécessitent de plus en plus d'investissements pour s'adapter aux changements climatiques.

La complexité et le prix de plus en plus conséquent de la gestion des eaux pluviales (avant rejet à débit limité dans les réseaux collectifs par exemple), la diminution imposée des surfaces imperméabilisées (dans les parkings notamment) en sont les témoignages probants.

Dans ces conditions, les enjeux d'un nécessaire changement de pratiques sont multiples, non seulement pour répondre positivement aux évolutions réglementaires mais aussi pour promouvoir des solutions plus durables, plus environnementales et surtout plus économies, au service de nos concitoyens.

Enjeux environnementaux :

Les Politiques environnementales

Promouvoir un nouveau système d'assainissement des eaux pluviales à la parcelle, par infiltration dans des espaces verts en creux, permet d'apporter des réponses concrètes à la plupart des objectifs environnementaux des politiques urbaines et des lois ALUR et Biodiversité : Qualité de l'eau, continuités végétales, biodiversité urbaines, coefficient de biotopes*, % de sols ouverts de pleine terre, des-imperméabilisation, infiltration etc.

Il permet d'apporter des réponses positives aux contraintes de conception prises en compte dans les projets.

Les plantations plus importantes qui en découlent, permettent d'obtenir d'autres bénéfices écosystémiques, très attendus par ceux qui fréquentent nos installations : rafraîchissement, dépollution de l'air et des sols, confort d'usage (diminution sonore, diminution des courants d'air) sans compter la qualité d'insertion.

Utiliser la nature pour ces multiples bienfaits est une démarche innovante qui vise à s'engager dans le courant porteur des biotechnologies et qui témoigne que miser sur la nature est un choix performant :

- 1- Par la gestion intégrée de l'eau pluviale qui, associée dans une stratégie commune avec celles des espaces verts, donnent un sens concret à la notion d'infrastructure verte et en apporte le financement par les économies qu'elle fait faire sur les VRD classiques (15% environ).
- 2- Par la mise en action progressive des principaux Services Fondés sur la Nature (SFN)** qui deviennent constitutifs du nouveau système urbain. Ces SFN permettent de lutter contre les îlots de chaleur pour un plus grand bien-être des usagers des sites commerciaux (terrasse, parking, cheminement piéton, cycle...). Ils limitent la pollution des eaux de pluies grâce à une infiltration sans concentration préalable.
- 3- Par la dépollution de l'air (20 Kg de microparticules/arbres), par les m3 infiltrés et redonnés à la nappe, par le stockage du CO2 ...

* Coefficient de Biotope : Pourcentage d'une parcelle définitivement consacrée à la nature.

** Services ou bénéfices offerts aux humains par la nature (pouvoir rafraîchissant des plantes, infiltration par les sols...)

Enjeux techniques :

Bâtir avec les Services écosystémiques

Les services écosystémiques sont les bénéfices que les humains retirent des écosystèmes, par exemple la production de l'oxygène de l'air, l'épuration naturelle des eaux, la biomasse, l'activité des pollinisateurs dans les cultures et celle des organismes qui produisent et entretiennent l'humus, la séquestration naturelle de carbone dans le bois, les sols... On y inclut parfois les aménités offertes par la nature comme la beauté des paysages.

La nature apporte des réponses efficaces et pérennes à la chaleur, aux inondations et à la pollution de l'eau et de l'air.

A l'inverse des infrastructures grises, inertes et dédiées en général à un usage ou un service unique, la nature prise comme infrastructure, vivante, autonome, évolutive, ... a un caractère multi-serviciel inédit : 75 typologies de services fournis par la nature (SFN) selon le programme de recherche européen Nature 4 Cities.

Du coup, planter devient technique surtout si l'on veut pouvoir mobiliser dès le départ plusieurs de ces fonctions écosystémiques sur un même projet.

La gestion des eaux pluviales à la parcelle par infiltration.

Le réchauffement climatique provoque une augmentation des épisodes pluvieux : les réseaux traditionnels sont saturés, incapables de répondre aux débordements de la ville, malgré des coûts considérables pour la communauté. Les villes ont les pieds dans l'eau et les rivières sont polluées.

L'imperméabilisation croissante des sols limitant l'infiltration des eaux de ruissellement est à l'origine de ce phénomène qui engendre inondations et pollution des milieux aquatiques par lessivage d'eaux polluées.

Ce constat explique la nécessité croissante qu'ont toutes les collectivités, de réduire les volumes d'eaux pluviales collectés lors de pluies courantes ou exceptionnelles et de limiter le débit de rejet de chaque nouveau projet dans le réseau collectif. Ainsi, sans changement de pratique, les besoins de stockage sur la parcelle avant l'exutoire augmentent, ce qui enchérit considérablement les coûts : Canalisation surdimensionnée, SAUL*, bassin de stockage etc...

Plutôt que continuer dans cette spirale technique et financière, il est possible de changer de regard et de confier à la nature le soin d'infiltrer, favorisant ainsi le retour de l'eau dans le sol.

Cette démarche qui prône l'absence d'infrastructure spécifiquement dédiée à l'eau de pluie nécessite une autre conception, plus proche du paysage, où le **nivellement est la clé de voûte du dispositif**. Ces systèmes sont par ailleurs extrêmement vertueux non seulement pour l'environnement mais aussi pour l'économie des projets.

A l'inverse de la connexion à débit régulé, la gestion intégrée des eaux pluviales vient apporter à l'objectif de résultat, des objectifs de moyen en imposant la plurifonctionnalité des ouvrages.

Les avantages d'un système de gestion des eaux de pluie par infiltration sont multiples : L'eau n'est plus collectée, ni transportée pour être évacuée hors de la parcelle, la biodiversité urbaine trouve de nouveaux territoires de progression.

* SAUL : Structure Alvéolaire Ultra-Légère pour la gestion des eaux pluviales (ouvrage de stockage enterré).

Les arbres rafraîchissent

Les arbres et la végétation font diminuer les températures urbaines grâce à l'évapotranspiration*. Chaque arbre pompe environ 0,5 tonne d'eau par jour et en évapore 70 % par ses feuilles en consommant 1500 KW pour le faire. Ce sont de véritables climatiseurs et brumisateurs urbains.

Il faut donc planter, pour infiltrer, rafraîchir, dépolluer à moindre coût et pour une plus grande efficacité.

* *Évapotranspiration : Évaporation dans l'air de l'eau contenue dans les sols, les végétaux, les nappes d'eau.*

L'infrastructure verte

La notion d'infrastructure verte qui se développe de plus en plus en ville, ne peut être de la seule responsabilité des pouvoirs publics qui ne gèrent (environ) que 20 % du foncier urbain (le domaine public). Elle sera également celle de l'ensemble des acteurs privés du territoire, principalement ceux ayant un foncier important et les moyens d'agir. Ils devront par leur pratique contribuer à l'effort de transition, ce que propose ce guide.

La contribution du monde du commerce à l'émergence de l'infrastructure verte des villes par ces projets de construction, rénovation, extension, est tout à fait pertinente si l'on mobilise simultanément au moins trois fonctions écosystémiques majeures que sont l'infiltration naturelle des sols, l'évapotranspiration des arbres et le pouvoir filtrant ou captant de la végétation.

Pour arriver, de façon structurelle à une mobilisation continue et efficace de ses 3 services, il faut associer la gestion de l'eau de pluie et le projet de paysage dans des stratégies d'aménagement communes en laissant l'eau ruisseler en surface pour aller irriguer.

La question du rôle de la végétation dans les projets va donc fortement évoluer dans les prochaines années.

Elle ne sera plus du seul ressort de l'embellissement, de l'environnement, de la biodiversité... Elle entrera en force dans celui du fonctionnement, des infrastructures qui le composent et des financements pérennes.

La végétalisation importante des projets qui va en découler permet de satisfaire la demande de plus en plus pressante de la population d'avoir demain, une ville plus verte qu'hier.

Enjeux économiques : Investissement et fonctionnement

La gestion intégrée des eaux pluviales : pourquoi « intégrée » ?

La gestion devient intégrée dès lors que le système hydraulique utilise un lieu ou un ouvrage ayant déjà une première fonction et étant entretenu pour cette fonction.

Par exemple, un espace vert, nécessaire au projet ou à une procédure administrative (PLU, CDAC...) * peut intégrer la gestion hydraulique des surfaces minérales environnantes sans majoration de surface ni de coût, s'il est conçu en creux.

**PLU Plan local d'urbanisme. CDAC Commission départementale d'aménagement commercial*

Ainsi, l'application de ce concept aboutit à :

- 1- Ne plus créer d'ouvrage exclusivement hydraulique
- 2- Diminuer les coûts d'investissement
- 3- Diminuer les coûts de maintenance

En effet, la suppression d'ouvrages exclusivement dédiés à l'eau au profit du ruissellement de surface et de l'infiltration est très économique en investissement comme en exploitation.

En effet, profiter de l'aménagement ou d'une réhabilitation des espaces extérieurs d'un commerce pour « intégrer » la question de l'eau à d'autres éléments du projet ne génère pas de plus-value alors que :

- 1- Le renforcement du système d'assainissement classique et le stockage momentané coûtent entre 800€ et 2 500€ le m³.
- 2- L'entretien et le contrôle de ce réseau de surface sont facilités par rapport à la solution souterraine
- 3- La déconnexion de tous ces volumes s'inscrit dans une démarche à la fois vertueuse environnementalement, mais surtout réglementaire.

Nota : Cette politique d'infiltration peut être financée en étude et en travaux par les agences de l'eau.

Économies consécutives aux nouveaux principes d'aménagement.

Le guide illustre, dans la partie 2 point 4 « **Économies consécutives aux nouveaux principes d'aménagement** » la variété des postes qui peuvent être diminués par cette façon différente de concevoir les aménagements extérieurs.

Nouveau calage altimétrique, simplification du dessin, substitution des ouvrages hydrauliques par de l'infiltration ont des effets significatifs sur l'économie du projet tant au stade de l'investissement que celui de sa maintenance.

L'exemple présenté dans la 2^e partie du guide, concerne un commerce en milieu périurbain de la région parisienne où les aménagements extérieurs réalisés selon ces principes (Voiries, Cheminements, parkings 62 places, espaces verts) passeraient de 653 000 € à 504 000€, soit un **delta de 149 000 € (23%)**.

Dans ce delta est intégrée une majoration de 40% du lot « Espaces verts » porté de 28 000 € à 39 000 €, liée à l'augmentation des surfaces vertes, ce qui dans notre cas, servirait les autres objectifs de ce guide concernant la biodiversité notamment.

L'économie de 23 % est particulièrement démonstrative mais peu fréquente. Un objectif entre 15 et 20 % d'économie est plus habituel et peut être pris comme cible moyenne d'économies.

Enjeux d'image et de Communication :

Depuis de nombreuses années, les français, comme la plupart des urbains dans le monde, souhaitent des villes plus vertes demain qu'hier. Suite aux derniers pics caniculaires, ce besoin apparaît comme une nécessité urgente. L'idée que la nature devrait se mettre au service de la ville, comme une nouvelle infrastructure, contributive d'un meilleur fonctionnement urbain et d'un plus grand bien-être s'impose comme une évidence.

Les adhérents de PERIFEM, en prise quotidienne avec la population et son actualité, ne peuvent être en retrait de cette aspiration. Ils doivent être des acteurs engagés de ce changement de regard, quelle que soit la taille de leurs implantations et ce d'autant plus que miser sur la nature est très souvent un choix économique en investissement comme en fonctionnement.

RSE (Responsabilité Sociale et Environnementale des entreprises) : de la contrainte à l'opportunité

L'évolution du contexte (Réglementaire, Commercial, Image, Marque employeur...) oblige l'ensemble des acteurs économiques, publics et privés, à apporter des réponses concrètes à leurs responsabilités sociales et environnementales.

Le Décret n° 2016-1138 du 19 août 2016 pour l'application de l'article L. 225-102-1 du code de commerce et relatif aux informations environnementales figurant dans le rapport de gestion des entreprises fait évoluer le contexte réglementaire et les obligations internes, externes des entreprises.

Chaque entreprise, qu'elle soit invitée ou obligée à le faire, doit satisfaire à un ou plusieurs objectifs en fonction des enjeux qu'elle se fixe.

Performances non financières, Maîtrise des risques qu'ils soient environnementaux ou sociaux..., ces nouvelles obligations qui se dessinent, sont souvent perçues comme autant de nouvelles contraintes auxquelles il est difficile de répondre.

Ce guide a aussi pour ambition de démontrer que le Développement Durable, trop souvent considéré comme une charge supplémentaire, peut se révéler très économique et même devenir un levier de croissance important.

Marque employeur

La qualité de vie au travail est une préoccupation importante de toute entreprise vis à vis de ses collaborateurs. L'attractivité de toute opération se juge dorénavant avec des critères nouveaux où la variété des opportunités, le confort d'usage global et l'engagement sont déterminants.

Il ne s'agit plus d'avoir uniquement des bâtiments performants et vertueux, une accessibilité et des stationnements efficaces, des espaces verts sensibles, il faut pouvoir offrir de nouvelles pratiques, de nouvelles réponses urbaines.

Le guide de conception apporte des réponses concrètes et de bon sens à l'engagement des adhérents en faveur de leur responsabilité environnementale et sociale, au souhait d'offrir une grande qualité de vie au travail à l'ensemble de leurs salariés et de renforcer l'attractivité des « marques employeur » à destination des jeunes talents notamment.

B to C

Demain, la réalisation de tous projets et des espaces extérieurs qui y sont associés (Espaces verts, parkings, circulations...) devra témoigner d'une ambition forte où la nature présente, est contributive du fonctionnement d'ensemble.

Les espaces extérieurs, en devenant « actifs », en dépassant le rôle esthétique et environnemental habituel, peuvent devenir d'excellents contributeurs, pragmatiques et économies à cet enrichissement de l'offre, à l'attractivité des magasins.

Rafraîchir, infiltrer, filtrer les bruits, dépolluer...autant de raisons pour communiquer,

Plutôt que de collecter, transporter l'eau de pluie des toitures, des parkings, par des tabourets siphons, tuyaux, séparateurs d'hydrocarbures et autres équipements onéreux, exclusivement hydrauliques, le guide propose de privilégier l'infiltration par des espaces verts existants ou à créer et rendre au sol, l'eau qui lui était destinée.

Les bosquets d'arbres caducs, dont les essences seront sélectionnées pour la qualité de leurs ombres portées et leurs facultés d'évapotranspiration, formeront des îlots de fraîcheur ponctuels, disséminés ici et là au milieu des bâtiments, des espaces libres et des parkings.

L'apport d'eau issue des toitures et des surfaces imperméabilisées, irriguera les plantations et contribuera au développement des végétaux et à leur pouvoir filtrant de la pollution de l'air, de l'eau, des sols et du bruit.

Enfin, la variété des végétaux sélectionnés pour leurs fonctions écosystémiques enrichira également la palette végétale du site et contribuera à l'amélioration de la biodiversité urbaine.

Relations institutionnelles :

La transition écologique des villes ne peut être de la seule responsabilité des pouvoirs publics

S'agissant d'une nouvelle façon de concevoir le système urbain dans son ensemble, elle doit associer le monde de l'entreprise, (donc celui des adhérents de PERIFEM) ainsi que tous les citoyens dans une ambition commune.

Par ses nouvelles pratiques, les adhérents de PERIFEM témoigneront que chacun peut collaborer à cette transition, par l'infiltration, la végétalisation, que cette responsabilité s'adresse à tous, que l'on soit aménageur, promoteur, commerçant, gestionnaire de parcs immobiliers ou simple citoyen, propriétaire d'un jardin, d'un balcon ou d'une terrasse.

La nature, permettant de régler d'importants problèmes fonctionnels du quotidien, la végétalisation massive des projets n'apparaît plus comme une dépense somptuaire mais surtout comme une solution ou un investissement en faveur de la planète, pour le futur de nos enfants.

Ces nouvelles pratiques vertueuses, permettront à l'exploitant/commerçant, le Maître d'ouvrage/commerçant ou l'investisseur/commerçant d'obtenir plus facilement le soutien des élus, de diminuer les recours du voisinage et d'accélérer les procédures administratives permettant d'obtenir les autorisations nécessaires.

Les difficultés d'acceptabilité de la notion de « services nouveaux fournis par la nature » et la défiance technique des solutions émises dans la partie 2 de ce guide ne se situent plus aujourd'hui au niveau des services instructeurs, au contraire. Ceux-ci ont aujourd'hui bien compris les enjeux, soutiennent ces initiatives et souvent les financent.

La réticence se situe plutôt au niveau des partenaires techniques privés (BE, Constructeurs, entreprises.) qui se révèlent souvent frileux pour promouvoir ou adopter des techniques qu'ils ne maîtrisent pas tous encore.

2. Cadre réglementaire

Les règles environnementales qui encadrent la construction ou la rénovation des surfaces commerciales se durcissent.

Nombreuses d'entre-elles ont dorénavant une réelle influence sur la façon de concevoir et traiter les projets : répartitions spatiales, aspects extérieurs des magasins, toitures, revêtements de sol des circulations et parkings, système d'assainissement des eaux pluviales, traitement des espaces verts.

Ce chapitre du guide recense, en trois rubriques, les principaux textes qui concernent la gestion de l'eau pluviale et de la biodiversité, qui influencent l'occupation des sols et impactent les procédures.

Les principaux textes incitant à un traitement de l'eau pluviale à la source (infiltration).

Ce qu'il faut retenir concernant la gestion de l'eau pluviale :

- 1- La réglementation est complexe car éparsillée à différents niveaux (européen, national, collectivité locale) et dans de nombreux codes (Code rural, code de la santé, code de l'urbanisme, code de la voirie, code civil, code de l'environnement, code Général des Collectivités Territoriales).
- 2- Tous les textes législatifs, réglementaires, européens, nationaux, locaux, privilégient la gestion à la source des eaux pluviales. L'infiltration est, la plupart du temps, citée comme solution.
- 3- Aucun texte n'oblige à la collecte des eaux pluviales
- 4- La pratique est en retard avec l'orientation des textes. Les ingénieries et les entreprises du BTP privilégient encore les solutions classiques ou mixte (canalisation + stockage) surtout si un débit de fuite régulé autorise à vidanger les ouvrages dans un collecteur public à rythme contrôlé (exprimé en Litre/seconde).
- 5- Il est possible d'infiltrer même dans le cas d'ICPE*
- 6- Les textes de lois (Alur, Biodiversité, CDAC) favorisent l'infiltration et privilégient les projets vertueux.

* ICPE : *Installations classées pour la protection de l'environnement*

Cadre réglementaire Européen

DERU (Directive eaux résiduaires urbaines-1991) = Obligation de moyens minimaux de l'assainissement

- Objectif des collectivités de réduire les déversements (cf. note technique 7 sept. 2015)
- Impose désormais la déconnexion à la source (art. 5)

Article 5 de l'arrêté : « *Dans le cas de systèmes de collectes tout ou partie unitaires, les solutions de gestion des eaux pluviales le plus en amont possible sont étudiées afin de limiter les apports d'eaux pluviales dans le système de collecte. Chaque fois qu'elles sont viables sur le plan technico-économique, celles-ci seront prioritairement retenues*

L'article 5 recommande prioritairement chaque fois que c'est techniquement et économiquement viable de limiter les apports dans le système de collecte. Il privilégie la suppression (déconnexion) des eaux pluviales en ville des réseaux collectifs par leurs infiltrations naturelles... dans les espaces verts urbains en creux par exemple tel que le propose le guide.

Cadre réglementaire français :

L'arrêté du 21 juillet 2015.

Les grands objectifs de l'arrêté du 21 juillet 2015 (Assainissement) qui déclinent la transposition en droit français de la directive européenne, reprennent comme objectif de limiter les déversements en temps de pluie en gérant à la source des eaux pluviales (art. 5)

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

Exemple du SDAGE Seine-Normandie :

Défi 1 : Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques

Disposition 1-9 : Réduire les volumes collectés par temps de pluie

Toute extension urbaine doit éviter la collecte de nouveaux apports d'eaux de ruissellement

Rétention à la source de l'eau de pluie,

Infiltration de l'eau de pluie au plus près de l'endroit où elle tombe.

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Exemple de rédaction citée par la circulaire 2011 (Annexe 10 : Support pratique pour la rédaction du règlement d'un SAGE) : Prise en compte du risque inondation :

« Sur le bassin versant de la rivière X, afin de ne pas aggraver le risque d'inondation par ruissellement, les rejets d'eaux pluviales des opérations d'aménagement soumises à autorisation ou à déclaration sous la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement doivent satisfaire les conditions suivantes :

Sauf impossibilité, les eaux pluviales doivent être infiltrées,

Dans le cas où les eaux pluviales ne pourraient pas être infiltrées, le débit de fuite de l'aménagement est limité, soit à la valeur du débit de fuite du terrain naturel avant aménagement, soit à Y l/s si le projet se situe en zone urbaine. »

Cadre réglementaire local :

La compétence « assainissement » est :

- Aujourd'hui (2020), une compétence CU et Métropole, CA. (Assainissement = Collectif + Non Collectif + Pluvial selon type EPCI)
- Demain (au plus tard en 2026, Loi NOTRÉ), une compétence des EPCI (Loi 3 août 2018)

Règlement des PLU(i) : Nouvelle nomenclature du règlement : art. R 151-9 à R. 151-50 du CU.

Le règlement peut (art. R151-43/49 du CU) imposer :

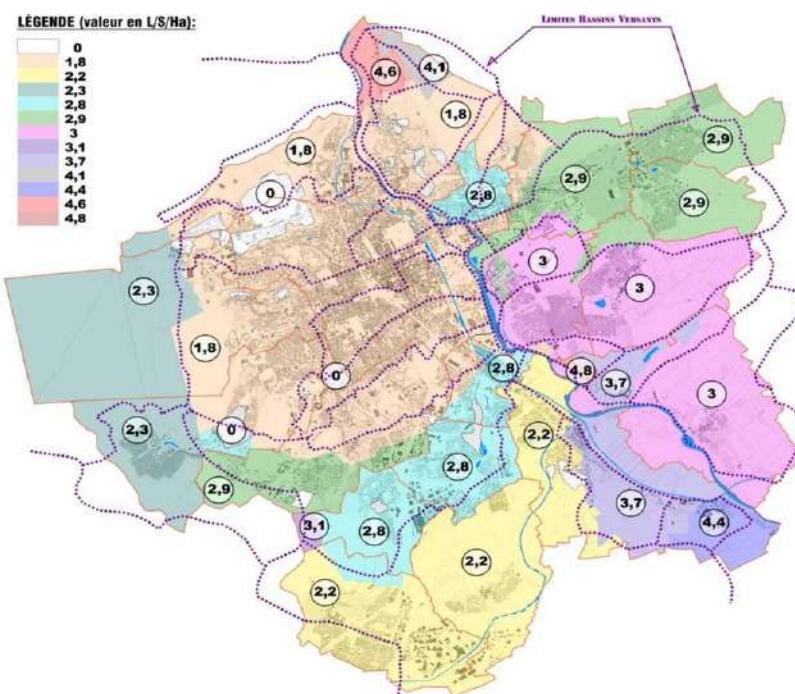
1. Que les surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables d'un projet représentent une proportion minimale de l'unité foncière. [...] en leur affectant un coefficient qui en exprime la valeur pour l'écosystème par référence à celle d'un espace équivalent de pleine terre ; [...]
2. Les conditions pour limiter l'imperméabilisation des sols
3. Fixer [...] les emplacements réservés aux espaces verts
4. Imposer les installations nécessaires à la gestion des eaux pluviales et du ruissellement ;
5. Imposer pour les clôtures des caractéristiques permettant de préserver ou remettre en état les continuités écologiques ou de faciliter l'écoulement des eaux.

Le zonage pluvial

L.2224-10 du CGCT : Les communes ont l'obligation d'élaborer un zonage d'assainissement (La partie concernant le pluvial n'a pas toujours été réalisée).

Les communes ou leurs EPCI délimitent, après enquête publique :

- Les zones d'assainissement collectif où elles sont tenues d'assurer la collecte
- Les zones relevant de l'assainissement non collectif
- Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation
- Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales



Nancy (2010) : Zones d'aptitude à l'infiltration

Les principaux textes ayant une influence sur la composition du projet (toiture, parking, biodiversité)

Loi ALUR (2014) (Accès au Logement et un Urbanisme Rénové)

Places et densification des aires de stationnement (art. L111-19 et L111-20 du Code de l'Urbanisme) :

- La surface d'une aire de stationnement ne peut excéder un plafond correspondant aux trois quarts de la surface de plancher des bâtiments affectés au commerce.
- La surface des places de stationnement non imperméabilisés compte pour la moitié de leur surface.
- Les espaces verts à l'intérieur des zones de parking ne sont pas comptabilisés.

A noter : Pour les stationnements mixtes à 5ml (dont 4,5ml en enrobé et 0,5ml en espaces vert) ne seront comptabilisées, dans le quota de surface, que celles en enrobé. Le gain envisageable est de 10%

Loi « Biodiversité » (2016)

La loi biodiversité promulgué le 9 août 2016 concernant principalement les projets soumis à CDAC * autorise la construction de nouveaux bâtiments s'ils intègrent :

- Sur tout ou partie de leur toiture et de façon non exclusive, soit des procédés de production d'énergie renouvelable, soit un système de végétalisation basée sur mode cultural garantissant un haut degré d'efficacité thermique et d'isolation et favorisant la préservation et la reconquête de la biodiversité, soit d'autres dispositifs aboutissant au même résultat.
- Sur les aires de stationnement, des revêtements de surface, des aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation et préservant les fonctions écologiques des sols.

Ces articles, favorable à la biodiversité, promeuvent l'infiltration des eaux pluviales directement sur le site.

Les toitures végétalisées permettent de limiter le débit de rejet des eaux pluviales, de lutter contre les îlots de chaleurs, et d'améliorer le potentiel d'accueil de certaines espèces, notamment les insectes et d'éviter la pollution de l'eau par l'absence de lessivage.

A noter : La loi biodiversité a provoqué une diminution notable de la tolérance vis-à-vis des projets soumis à étude d'impact et ne traitant que trop superficiellement le volet Faune-Flore.

*CDAC : Commission Départementale d'Aménagement Commercial

Loi « Énergie Climat » (2019)

L'article 47 de la loi ajoute un nouvel article (L.111-18-1) au code de l'urbanisme.

Celui-ci précise que, dans le respect des objectifs généraux de performance énergétique et environnementale, les constructions ne peuvent être autorisées qu'à condition d'intégrer soit un procédé de production d'énergies renouvelables, soit un **système de végétalisation basé** sur un mode cultural garantissant un haut degré d'efficacité thermique et d'isolation et favorisant la préservation et la reconquête de la biodiversité, soit tout autre dispositif aboutissant au même résultat.

Les aires de stationnement associées doivent prévoir des revêtements de surface, des aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation et préservant les fonctions écologiques des sols.

Ces obligations s'appliquent, lorsqu'il est créé plus de 1 000 mètres carrés d'emprise au sol et aux nouvelles constructions soumises à une autorisation d'exploitation commerciale (article L. 752-1 du code de commerce) ainsi qu'aux nouveaux parcs de stationnement couverts accessibles au public.

Attention : Ces obligations doivent être réalisées **en toiture** du bâtiment ou **sur les ombrières** surplombant les aires de stationnement sur une surface au moins égale à 30 % de la toiture du bâtiment et des ombrières créées.

Dérogations possibles : L'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme peut, par décision motivée, écarter tout ou partie de l'obligation lorsque :

- L'ensemble des procédés, systèmes et dispositifs mentionnés sont de nature à aggraver un risque,
- Leur installation présente une difficulté technique insurmontable ou qui ne peut être levée dans des conditions économiquement acceptables,
- Leur installation est prévue dans un secteur mentionné à l'article L. 111-17 du code de l'urbanisme (abords de monuments historiques, dans le périmètre d'un site patrimonial ou à l'intérieur d'un parc naturel).

Les principaux textes ayant une influence sur les procédures du projet

Code du commerce (CDAC)

Pour toutes les surfaces commerciales de plus de 1000 m², un dossier de CDAC est à réaliser. Le projet d'implantation commerciale est examiné au regard de l'aménagement du territoire et du développement durable. Du point de vue de l'eau et de la biodiversité, le projet doit démontrer ses actions permettant de limiter ses impacts environnementaux (action limitant la consommation d'eau, respect des règlementations en matière de surface libre, actions allant dans le sens du respect de la biodiversité, la consommation économe de l'espace, etc.).

Police de l'eau, Rubrique IOTA 2.1.5.0. (CE)

(IOTA : Installation, Ouvrage, Travaux ou Activité faisant l'objet d'un dossier)

Rubrique 2.1.5.0 : Rejet des 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 versant naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- | | |
|---|-------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">• Supérieure à 1 Ha mais inférieure à 20 Ha• Supérieure ou égale à 20 Ha | Déclaration (D) |
| | Autorisation (A) |

Attention, les SAGE peuvent aller sous ces seuils : se renseigner sur les règlements de SAGE (ex : projets < 1 ha)

Cette réglementation vise les maîtres d'ouvrage, publics ou privés, dont le projet dépasse les seuils ci-dessus

SDP (Surface De Plancher) > 4ha : étude d'impact obligatoire avec volet faune / flore obligatoire

ICPE (Installation Classées pour la Protection de l'Environnement)

Dans le cas de sites soumis aux règlementations des installations classées (ICPE), la gestion des eaux pluviales par infiltration naturelle est possible à la condition de prendre des précautions complémentaires et démontrer par exemple que :

- Un système de rétention des eaux d'incendies existe
- Les eaux de voirie sont bien séparées des eaux de toiture

Cas particulier des stations-service.

Les stations-service sont fréquentes dans les projets d'enseignes commerciales.

Les effluents générés sont de différents types, selon qu'il s'agisse d'une station de lavage, d'essence, d'entretien mécanique.

Réglementairement, les eaux pluviales (les eaux de lavage sont des eaux usées) des stations-service doivent passer par un séparateur à hydrocarbures.

3. Acteurs/interlocuteurs

Les interlocuteurs publics

De nombreux acteurs publics interviennent sur les sujets de l'eau et de la biodiversité.

La collectivité territoriale :

La collectivité est l'interlocuteur privilégié pour toutes les questions d'urbanismes et d'aménagements. Elle est un acteur majeur susceptible d'accompagner les maîtres d'ouvrages dans la contextualisation du site (qualité des sols, zones inondables, les inventaires réalisés, etc...)

Dans le règlement de son PLU, une commune dispose de nombreux outils et prescriptions afin de favoriser l'infiltration ou le stockage temporaire des eaux pluviales. Généralement, ce règlement comporte des prescriptions portant sur :

- La limitation du débit de fuite vers les réseaux. L'indication d'un exutoire spécifique afin de recevoir les eaux de ruissellement.
- L'adaptation des taux d'imperméabilisation selon différents secteurs géographiques.

Le règlement relatif au stationnement, aux espaces libres, plantations, aires de jeux et de loisirs fixe un coefficient d'imperméabilisation maximum autorisé après aménagement.

DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'aménagement et du logement) :

Les DREAL mettent en œuvre les politiques publiques liées à l'aménagement durable des territoires. Elles jouent un rôle dans l'accompagnement dans la transition écologique des territoires.

Quand elles sont autorité environnementale, elles ont un rôle d'analyse dans le cas d'une étude au cas par cas, d'une étude d'impact, d'un dossier de dérogation d'espèces protégées, etc.

L'autorité environnementale émet un avis sur la qualité du dossier, la qualité des mesures...

Généralement lors d'un projet ayant des enjeux environnementaux, il est important de communiquer tôt avec la DREAL de région, celle-ci sera en mesure de conseiller la maîtrise d'ouvrage dans les choix, options, études à réaliser.

La police de l'eau :

Les polices de l'eau, qu'elles soient administratives ou judiciaires, ont pour objectifs de préserver ou de retrouver des milieux et une ressource en eau de qualité, mais aussi de concilier les différents usages de l'eau.

La police administrative :

- Instruit, suit et révise les demandes d'autorisation et de déclaration relatives à la loi sur l'eau, vérifie à la fois la régularité administrative et analyse la pertinence des mesures proposées pour réduire l'incidence du projet sur l'environnement, voire sur la sécurité publique.
- Fixe les prescriptions visant à limiter les atteintes à la ressource en eau et aux milieux aquatiques.
- Contrôle la conformité des travaux/installations/activités réalisées par rapport aux autorisations obtenues et propose des sanctions administratives en cas de constat d'infraction

La police judiciaire est chargée de constater les infractions et d'en rechercher les auteurs :

- Elle veille au respect de la réglementation par des contrôles sur les installations, ouvrages, travaux et activités liés au milieu aquatique.
- Elle sanctionne les contrevenants.

L'agence de l'eau :

Établissements publics du ministère chargé du développement durable, les six agences de l'eau ont pour missions de contribuer à réduire les pollutions de toutes origines et à protéger les ressources en eau et les milieux aquatiques.

Les agences de l'eau mettent en œuvre, dans leurs bassins hydrographiques, les objectifs et les dispositions des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE, plans de gestion français de la directive cadre sur l'eau et leur déclinaison locale, les SAGE), en favorisant une gestion équilibrée et économique de la ressource en eau et des milieux aquatiques, l'alimentation en eau potable, la régulation des crues et le développement durable des activités économiques.

Certains cours d'eau sont dégradés par des rejets par temps de pluie. Ces rejets proviennent en majorité de la saturation et des débordements des réseaux d'assainissement. L'imperméabilisation croissante des sols limitant l'infiltration des eaux de ruissellement est à l'origine de ce phénomène qui engendre inondations et pollution des milieux aquatiques par lessivage d'eaux polluées.

Les agences souhaitent faire émerger des projets d'aménagements urbains ou industriels respectueux du cycle naturel de l'eau et favorisant la réduction à la source des ruissellements et des émissions de pollution par temps de pluie.

A noter : Les agences de l'eau exercent leurs missions dans le cadre de programmes d'actions pluriannuels. Pour connaître les coordonnées et les aides financières de votre agence, saisissez le nom de votre commune sur le site lesagencesdeleau.fr



Les principaux acteurs de la filière professionnelle

En phase projet, favoriser des équipes pluridisciplinaires.

Le choix des partenaires de la maîtrise d'ouvrage comme ceux de la maîtrise d'œuvre sont essentiels pour intégrer des processus d'optimisation écologique des projets.

Vouloir une gestion alternative au réseau concerne à la fois le projet paysager et celui des infrastructures VRD et modifie l'équilibre entre les compétences.

Hier, l'ingénierie était la compétence considérée comme principale pour la gestion des aspects techniques des VRD, dont les fluides, avec une gestion des eaux pluviales centrée sur la collecte puis évacuation à un réseau.

Aujourd'hui la pratique et les ambitions poussées par ce guide incitent à privilégier des équipes pluridisciplinaires aux compétences élargies.

Les paysagistes concepteurs :

Depuis la loi « Biodiversité » cette profession est réglementée et dotée d'un titre « Paysagiste concepteur ». S'agissant de projet d'aménagement extérieur, mixant intégration, composition spatiale, usage, circulation, végétalisation, environnement et biodiversité, elle doit être la compétence centrale (mandataire) des équipes pluridisciplinaires en charge d'intégrer les compétences des autres membres de l'équipe (gestion écologique de l'eau, biodiversité ...)

Maîtrise d'œuvre technique :

La « gestion intégrée des eaux pluviales », les « techniques alternatives », sont des compétences spécifiques pour laquelle il faut un BE spécialisé ayant notamment l'habitude de travailler avec des paysagistes concepteurs car les nouveaux ouvrages hydrauliques ne sont pas dissociables du projet de paysage.

En général, les BE spécialisés dans les techniques alternatives de l'eau portent également les compétences VRD classiques, l'inverse étant loin d'être certain.

Il faut être très attentif à ce que cette compétence soit bien présente car le manque d'expérience en phase chantier peut conduire à des résultats extrêmement décevants.

Dans le cas d'une équipe de VRD classique, la compétence hydraulique spécifique peut être portée par une mission d'AMO Hydraulique.

Biodiversité :

Les paysagistes concepteurs sont formés à la question de la biodiversité.

Cependant, la vision de l'écologue est nécessaire pour réaliser un projet paysager en lien avec un contexte écologique particulier. Celui-ci travaille main dans la main avec le paysagiste. L'écologue ou l'AMO écologue apporte son expertise et sa connaissance du milieu pour étudier le potentiel d'accueil de biodiversité du projet, par des aménagements, des choix de végétation, la création d'habitats spécifiques, etc.

Les associations de protection de la nature (LPO, FNE, etc.) *

Ces associations souvent régionalisées (voire très locales) peuvent apporter une expertise précise sur certaines actions déjà menées à proximité, mettre en relation avec d'autres partenaires locaux, pouvant contribuer au développement d'un projet responsable en matière de biodiversité.

La présence d'associations dans l'équipe de conception peut avoir une influence positive sur l'image du projet, notamment vis-à-vis des collectivités ou son acceptation par des populations riveraines.

Cette approche est bien sûr exigeante et suppose d'être particulièrement exemplaire pour s'assurer du soutien de ces associations dans la durée.

* LPO : Ligue protectrice des oiseaux. FNE : France Nature Environnement

En phase exploitation.

L'exploitant doit suivre le projet dès la conception pour connaître les objectifs et assurer leurs pérennités.

Les objectifs environnementaux du projet doivent être transmis sous la forme d'un cahier de l'exploitant, pour identifier les procès, les méthodes et périodes d'entretiens de l'ensemble des dispositifs.

Les entreprises des espaces verts, sans connaissance des ambitions du projet paysager, réaliseront un entretien dit « horticole » qui ne permet généralement pas le développement d'une faune – flore remarquable.

Un rôle d'AMO d'un paysagiste concepteur, d'un écologue ou d'un ingénieur hydraulicien peut-être déterminant pour maintenir les objectifs paysagers, environnementaux et hydrauliques du projet et favoriser ainsi son développement écologique.

L'UNEP (Union nationale des entreprises du paysage) et Qualipaysage se sont organisés en développant des référentiels au service du génie écologique et de la RSE.

Il est important de sélectionner des entreprises justifiant de la qualification P100 à P120 « création d'aménagement paysager » pour les travaux et des entreprises qualifiées E 130 à 132 « entretien des espaces paysagers » pour l'entretien.

Qualipaysage travaille actuellement à la refonte de l'ensemble des référentiels de ces qualifications en mettant précisément l'accent sur les bonnes pratiques environnementales et sur la création d'un label avec Ecocert pour les entreprises les plus exemplaires.

4. Certifications/labels/prix/subventions

De nombreuses certifications environnementales existent dans le secteur de la construction. Certaines de ces certifications / labels prennent en compte les sujets de l'eau et de la biodiversité à des niveaux variables détaillés ci-dessous.

Dans les certifications standard bâtiment (BREEAM, HQE...) les sujets « eau et biodiversité » sont abordés de manière superficielle, la priorité étant de traiter l'ensemble des thématiques environnementales du bâtiment.

Les coûts de certification sont variables d'une certification à une autre, fixé directement par le BRE pour la certification BREEAM et l'association HQE pour la certification HQE.

Il est difficile de trouver des certifications exemplaires sur toutes les thématiques mais toutes convergent vers la nécessité de prendre en compte les thématiques Biodiversité et Eaux pluviales.

SYNTHESE DES CERTIFICATIONS/ LABELS

Certification de construction		Domaine d'applicaton		Biodiversité	Eau pluviale	Particularité
Neuf	Rénovation					
BREAM	oui	oui		oui	oui	La plus ancienne et la plus utilisée
HQE Bâtiment Durable 2016	oui	oui		Potable		Objectif biodiversité dans la nouvelle version
BiodiverCity (Label)	oui	oui		oui	oui	Très engagé. Haut niveau d'exigence
The Living Building Challenge	oui	oui		oui	oui	Très engagé. Peu adapté au commerce

Certification d'exploitation		Cycle de renouvellement		Biodiversité	Eau pluviale	Particularité
		3 années	5 année			
BREAM in use				oui	Potable	Catégorie spécifique Paysage et Ecologie
HQE exploitation				oui	oui	3 engagements fort dont le respect de l'environnement
Ecojardin (label)				oui	oui	Label dédié à la gestion des espaces verts

1. Certifications de construction.



BREEAM ® (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)

Le référentiel BREEAM est la plus ancienne certification et la plus utilisée. La certification s'applique aussi bien au neuf qu'à la rénovation. C'est une certification peu exigeante et qui impose peu de seuils minimums. Cette certification aborde les problématiques de la construction à travers une cinquantaine de cibles réparties en 9 thématiques (management, Santé et bien-être, Énergie, Transport, Matériaux, Eau, Déchets, Biodiversité et Pollution). La certification n'impose pas de prérequis, c'est l'AMO BREEAM et la maîtrise d'ouvrage qui ensemble décident de valoriser telle ou telle thématique.

En fonction de la volonté de traiter la thématique biodiversité, la certification valorise la réalisation d'une étude écologique et les préconisations qui en découlent, si celle-ci est réalisée par un écologue qualifié (Suitably qualified ecologist) auprès du BRE. L'objectif entant d'améliorer les caractéristiques biodiversité du site à long terme, il est nécessaire de réaliser le diagnostic écologique avant démarrage de tout travaux.



HQE Bâtiment Durable 2016 ®

Cette certification s'adresse à tout maître d'ouvrage de bâtiments non résidentiels. Cette certification couvre les différents cycles de vie d'un bâtiment : construction, rénovation et exploitation. La certification HQE BD 2016 se construit autour de 4 engagements, qualité de vie, respect de l'environnement, performance économique, management responsable – déclinés en 12 objectifs et 28 thèmes- dont un sur l'eau et un sur la biodiversité.

La nouvelle version de la certification HQE a évolué sur le sujet de la biodiversité. L'objectif « prise en compte de la nature et de la biodiversité » vise à intégrer le contexte de la parcelle avec le développement urbain durable du territoire et les continuités écologiques. Une attention est portée au « potentiel écologique de la parcelle » qui recouvre les notions de capacité (supports d'accueil de la biodiversité, toitures végétalisées, murs, nichoirs, gîtes, aménagements, etc.) et qualité écologique (fonctionnement des écosystèmes, bouclage des cycles, fonction refuge, reproduction, alimentation). L'intervention d'un écologue pour une étude écologique en amont et en exploitation peut être nécessaire pour viser ces éléments.

En matière d'eau, les sujets abordés sont principalement liés à l'eau potable



Le label BiodiverCity® concerne tous les projets de construction et de rénovation, sur un site urbain, périurbain, ou naturel. Ce référentiel est pertinent pour les opérations immobilières qui visent un niveau d'excellence en termes de construction durable, d'écologie.

Le label BiodiverCity est le seul qui traite de manière approfondie le sujet de la biodiversité, il complète les certifications internationales (BREEAM, HQE) qui intègrent de manière plus superficielle le sujet.

Le label est divisé en 4 axes : L'engagement, les moyens mis en œuvre, le potentiel écologique, les bénéfices pour les usagers. Le prérequis d'obtention du label est la réalisation d'une étude écologique, c'est ensuite l'assesseur BiodiverCity et la maîtrise d'ouvrage qui vont ensemble construire un plan d'actions leur permettant d'obtenir la certification.

Les sujets traités en matière de biodiversité sont variés et complets, taux de végétalisation, continuités écologiques, calcul du potentiel écologique de la parcelle, espèces, habitats, espèces cibles, etc. C'est la seule certification qui permet d'apporter les outils pour créer un projet respectueux de la biodiversité.

En matière d'eau le sujet est traité par le biais de l'écologie, la création de mare, zone humide, toiture végétalisée étant considérée comme pouvant apporter une véritable plus-value au projet en matière de biodiversité. La consommation d'eau, voire la réutilisation des eaux pluviales est abordée par l'arrosage éventuel des espaces verts.



The living Building Challenge ®

Le Living Building ChallengeTM (LBC) ou le Défi du bâtiment vivant ® vise à changer les paradigmes liés à l'environnement bâti et encourage la création de bâtiments qui soient intégrés, vivants et dont l'impact environnemental est réduit au minimum.

La certification est divisée en 7 pétales. Il n'est pas nécessaire de valider l'ensemble des pétales pour être certifié, un pétale suffit.

Le pétale eau a pour objectif de viser l'autonomie en eau et peut sembler intéressant. Cependant, 100% des besoins en eau du projet devant provenir de précipitations captées ou d'autres systèmes naturels d'eau en circuit fermé, et / ou en recyclant l'eau utilisée dans le cadre du projet, purifiés sans l'utilisation de produits chimiques, l'ensemble des rejets d'eaux pluviales et d'eaux (y compris les eaux grises et noires) devant être traitées sur place, ce label semble inadapté à nos sujets, pour le moment en tout cas.

2. Certifications exploitation.



BREEAM in Use ®: La certification BREEAM in Use (BIU), permet de connaître la performance environnementale d'un actif en exploitation. Elle étudie l'ensemble des thématiques du bâtiment durable.

Chaque fois, les mêmes neuf thématiques : le management, les matériaux, l'énergie, l'écologie, les déchets, l'eau, les transports, la pollution, la santé et le bien-être sont étudiées à partir d'un point de vue différent.

Concernant les thématiques de l'eau, la certification vise à suivre les Eco consommations d'eau, notamment la part des équipements hydro-économies, les quantités d'eau utilisées, ainsi que les moyens mis en œuvre pour suivre les éventuelles fuites.

Du point de vue de l'écologie la certification vise à garantir le suivi écologique des espaces végétalisés par des diagnostics écologiques et la mise à jour de préconisations en faveur de la biodiversité. Ce suivi permet d'assurer une cohérence et une amélioration continue des performances écologiques.



HQE exploitation ®

La certification NF HQE exploitation s'adresse aux exploitants via une certification qui permet de certifier l'axe bâtiment durable et l'axe utilisation durable. Le cycle de certification est d'une durée 5 années. La certification est adossée aux 14 cibles HQE détaillées en environ 200 critères.

Du point de vue de l'eau les exigences demandées sont ciblées autours de plusieurs sujets :

- Garantir une économie d'eau potable
- Assurer le suivi des consommations et l'analyse des suivis (recherche d'incohérence)
- Optimiser la gestion et la maintenance des équipements de gestion de l'eau

Le sujet biodiversité est traité dans le but de préserver et améliorer la biodiversité. Les critères étudiés sont similaires à la certification HQE bâtiment et ne nécessite pas un engagement important de la maîtrise d'ouvrage.



Le label Ecojardin, par Natureparif et Plante & Cité, fait partie des seuls labels / certifications dédiés à la gestion des espaces verts. C'est un outil de communication et de reconnaissance à destination du public, des équipes d'entretiens et des élus. Les couts de certifications sont de 580 €, est le label est renouvelable tous les 3 ans.

Le label est construit autour d'une grille d'évaluation, traitant des thématiques planification, eau, sol, faune et flore, mobiliers, formation, public.

Le label présente 7 pré-requis dont 3 concernent l'eau :

- Évaluation des besoins en eau en fonction du climat, du type de sol, et des plantes
- Absence d'arrosage dans les espaces naturels aménagés
- Le fonctionnement en circuit fermé des fontaines

Concernant la faune et la flore le label exige :

- La mise en œuvre de mesure de préservation
- Absence de traitement phytosanitaire
- Mesure de réduction des déchets verts

La certification Eco jardin assure un suivi précis des exigences en matière de gestion écologique des espaces verts, et peut être une solution abordable pour garantir la pérennité d'une démarche écologique lors d'un changement de prestataire.

3. Subventions et Prix :

La gestion des eaux pluviales représente un enjeu important pour l'atteinte du bon état des masses d'eau. A ce titre, elle figure au premier rang des priorités des XIème programmes d'intervention des agences de l'Eau. Dans une ville trop imperméable, les réseaux d'assainissement ne sont pas suffisants pour évacuer toutes les pluies.

En infiltrant la pluie au plus près de son point de chute, les risques d'inondations urbaines et de pollution sont réduits.

L'objectif est de porter l'effort financier sur les études, travaux et actions qui visent à favoriser l'infiltration des eaux ou la récupération d'eau de pluie à ciel ouvert.

Elles visent aussi à éviter que ces eaux, en venant lessiver des zones polluées, se chargent elles-mêmes en pollution.

Ces projets sont par exemple des ouvrages d'infiltration, les toitures stockantes, les chaussées drainantes, la mise en place de dispositifs végétalisés ...

Ces techniques sont par ailleurs moins coûteuses que la construction d'ouvrages curatifs (bassins d'orage, extension de stations de traitement...), de réseaux pluviaux ou bassins de rétention.

Les taux varient de 40% à 60% pour les travaux éligibles et de 40% à 70% pour les études.

Pour connaître les coordonnées et les aides financières de votre agence, saisissez le nom de votre commune sur le site : lesagencesdeleau.fr

Attention : Il est important d'associer l'agence de l'eau en amont du projet. Les études et travaux qui ont débuté ne pourront faire l'objet d'aide financière.

Prix : Les Victoires du Paysage

Les victoires du paysage, catégorie Entreprise.

Ce prix, à l'initiative de Val'Hor (interprofession française de l'horticulture, de la fleuristerie et du paysage et de l'horticulture) récompense, tous les 2 ans, des Maître d'ouvrages exemplaires qui font appel aux professionnels du paysage à l'occasion de créations originales ou d'aménagement d'un cadre de vie de qualité.

3 Prix possibles par catégorie (Victoires d'or, d'argent et de bronze) + 1 Grand prix du Jury.

Ce prix, parrainé par Erik Orsenna, est remis lors d'une soirée de gala en présence de nombreux élus.

A noter : L'immobilière Groupe Casino a été primé Victoire de Bronze catégorie Entreprise pour La Galerie Espaces Feunouillet (31)



Galerie Espaces Feunouillet (31). Photos Val'Hor



Partie 2 :

Comment s'engager en faveur de l'eau et la biodiversité ?

Comment s'engager en faveur de l'eau et la biodiversité ?

Préambule

PERIFEM, dans le cadre de son programme d'amélioration des nouveaux sites commerciaux a engagé une politique RSE volontariste et souhaite permettre à ces adhérents de réaliser des aménagements extérieurs qui favorisent une insertion sensible dans les sites, préservent et renforcent la biodiversité, améliorent la perception qualitative des espaces fonctionnels que sont les parkings, les voies de distribution, les cheminements et les abords des commerces...

Si la première partie du guide a pour but d'expliquer le contexte global dans lequel se situe cette volonté, cette deuxième partie répond à la nécessité de mettre en place une démarche de construction frugale, réduisant les travaux d'investissement et des coûts d'entretien.

Son ambition est d'expliquer comment faire, avec des solutions simples pratiques, permettant une montée en compétence rapide sur les points essentiels.

Elle ne cherche pas à être exhaustive mais plutôt pragmatique en s'appuyant sur les principaux leviers facilement utilisables.

Les solutions proposées associent la plupart du temps l'eau et le végétal dans des stratégies communes. Ce parti pris permet d'apporter des réponses positives aux contraintes de conception et d'obtenir d'autres bénéfices écosystémiques, très attendus par ceux qui fréquentent nos installations : rafraîchissement, dépollution de l'air et des sols, confort d'usage (ombre, diminution sonore, vent) sans compter la qualité d'insertion.

Le guide s'enrichira par la suite des apports progressifs qui compléteront les acquis précédents.



1. La gestion intégrée de l'eau pluviale

Rappel de la définition

La gestion devient intégrée dès lors que le système hydraulique utilise un lieu ou un ouvrage ayant déjà une première fonction et est entretenu pour cette fonction.

Par exemple, un espace vert, nécessaire au projet ou à une procédure administrative (PLU, CDAC...) peut intégrer la gestion hydraulique des surfaces minérales environnantes sans majoration de surface ni de coût, s'il est conçu en creux.

Ainsi, l'application de ce concept aboutit à :

- 1- Ne plus créer d'ouvrage exclusivement hydraulique
- 2- Diminuer les coûts d'investissement
- 3- Diminuer les coûts de maintenance

Le concept est ancien, peu répandu, et surtout peu utilisé car il nécessite une approche conceptuelle différente.

Dans ce cas, les ouvrages sont plurifonctionnels, l'investissement est moindre, les coûts d'entretien des ouvrages spécifiques n'existent plus puisqu'ils sont entretenus pour leur fonction première :

Il ne s'agit plus d'installer des points hauts, des points bas, des grilles et des tuyaux, mais avant tout de :

1. Gérer l'eau au plus près du lieu où elle précipite
2. Conserver l'eau en surface
3. Ne pas mettre l'eau en mouvement
4. Ne pas faire transiter l'eau par des ouvrages vers d'autres ouvrages
5. Rechercher la bonne surface d'infiltration nécessaire.



Les principaux points de vigilance

La façon dont est initié un projet dicte, la plupart du temps, sa qualité de sortie.

Pour éviter de « fermer la porte » aux bonnes pratiques, plusieurs points de vigilance sont essentiels :

- 1- Avoir toujours à l'esprit qu'il n'existe pas (ou très peu) de terrain qui ne boit pas. L'infiltration est un problème de conception, de surface mobilisée, mais en aucune manière une "interprétation numérique" d'une valeur mesurée à l'instant T et interprétée dans l'absolu.
- 2- Les tests de perméabilités sont indispensables mais il faut choisir le bon test de perméabilité. Privilégier les tests MATSUO* en surface : 50 à 60 cm de profondeur maximum. Demander à l'Hydrogéologue de ne pas interpréter les résultats, de laisser les valeurs brutes à l'interprétation du Maître d'œuvre. La perméabilité doit être appréciée au regard de la surface affectée à l'infiltration et non pas comme une valeur arbitraire déconnectée du projet...
- 3- La gestion intégrée des eaux pluviales est une opportunité économique et vertueuse qui ne relève plus du domaine de l'assainissement mais de celui du bâtiment, de la voirie et des espaces verts.
- 4- La terre végétale est une denrée rare et onéreuse. Elle est notre "éponge" dans laquelle s'exerce "la magie hydraulique".
- 5- La sauvegarde des terres fertiles présentes sur le site pour éviter toute pollution, compactage, ou mélange avec la terre de fond, est une priorité qui doit guider le nivellement des différents équipements projetés.
- 6- L'appréciation du contexte hydraulique initial (lors d'une visite détaillée du site) est déterminante car on rappelle que l'urbanisation ne crée pas la pluie !
- 7- L'élaboration d'un diagnostic le plus exhaustif possible sur la topographie, les exutoires, la végétation, les infrastructures, les ambiances de proximité, le mode de gestion des eaux pluviales actuel, est indispensable. On recherchera les signes permettant d'identifier la nature des sols.

* MATSUO : Méthode de mesure de la perméabilité d'un sol sec par l'étude du débit absorbé par une petite fouille d'essai faite à la pelle mécanique. (Couramment appelé test à la fosse)



1-1 La démarche initiale de projet.

- Les 10 points « intangibles » de la gestion intégrée

Objectifs

Ces 10 points expliquent les fondamentaux de la gestion intégrée des eaux pluviales.

Ils mettent en avant la priorité donnée à un stockage momentané de 100 % des eaux pluviales dans des espaces verts faiblement creux.

Ils donnent une vision simple et pragmatique de la gestion intégrée et décrivent les réflexes à avoir pour réussir.

Si les techniques permettant l'infiltration des premières pluies, ce que recommande l'agence de l'eau Seine Normandie, sont aujourd'hui bien maîtrisées, PERIFEM cherche, par une approche conceptuelle innovante, particulièrement respectueuse de l'environnement, d'aller plus loin en proposant de gérer, chaque fois que c'est possible, les épisodes exceptionnels pour éviter la gestion de surverses et des débits régulés incompatibles avec une bonne économie de projet et une maîtrise des coûts d'exploitation.

- ◆ **1er point : Utiliser un lieu ou un ouvrage ayant déjà une première fonction pour lui conférer en sus la fonction hydraulique.**

Dans ce cas, les ouvrages sont plurifonctionnels et entretenus pour leur fonction première :

- Un espace vert inondable reste un espace vert,
- Une chaussée réservoir reste une chaussée entretenue comme telle mais avec sa fonction hydraulique supplémentaire,
- Une toiture stockant est avant tout une toiture.
- Un parking, grâce à son nivellation, peut être recouvert partiellement de quelques centimètres d'eau et servir de stockage momentané pour une pluie centennale.

- ◆ **2e point : Gérer l'eau au plus près du lieu où elle précipite.**

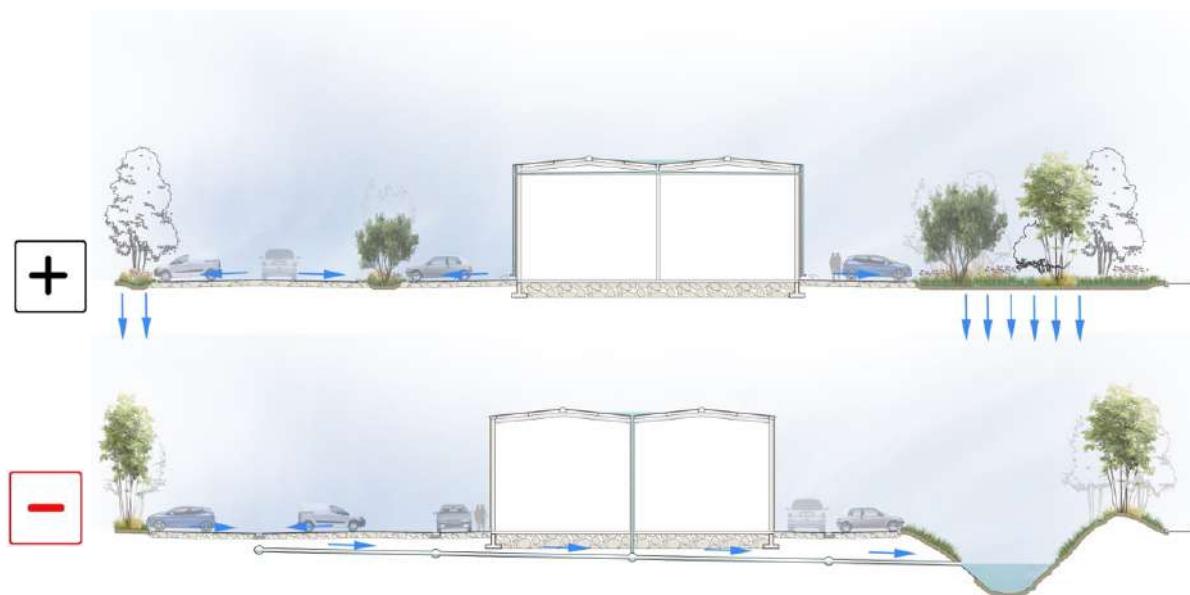
Positionner les jardins creux à proximité des zones minérales



♦ **3e point : Ne pas "enterrer" l'eau et rechercher un stockage le plus superficiel possible.**

La collecte des eaux pluviales dans des ouvrages, c'est-à-dire dans des grilles avaloirs, des regards, des boîtes en pied de gouttières, nécessite l'installation de canalisations qui doivent répondre à des règles techniques précises comme les couvertures minimums pour éviter leur écrasement, il convient également de croiser les autres ouvrages superficiels que sont l'électricité, le gaz, l'eau potable, l'éclairage, etc.

C'est ce mode de gestion des eaux pluviales que nous caractérisons comme "enterrement" de l'eau.



Ainsi, lorsque cette eau se retrouve dans ces ouvrages, elle est déjà entre 0.60 et 1.50 m de profondeur, concentrée, et nécessitera pour l'infiltration de solliciter des ouvrages profonds, le plus souvent (sauf particularité régionale) des terrains moins perméables, des difficultés de contrôle et la quasi-impossibilité d'étendre ces surfaces d'infiltration comme cela est possible de le faire en surface.

Dans ces conditions, et au regard des perméabilités courantes de nos régions, l'équation du zéro rejet est impossible à atteindre et la régulation de débit apparaît comme la seule opportunité.



On notera outre l'aspect inesthétique d'une telle profondeur que la concentration des eaux nuit gravement à leur qualité et nécessite quelquefois même un traitement ou des dispositifs coûteux, en investissement et en entretien, de filtration avant l'injection dans les ouvrages de rétention, décantation, filtre, clôtures etc. Il n'en est rien dans la gestion de surface.



Le Havre (76) : Stade océane. Photo Elleny



Barentin (76) : Extension de la Carbonnière. Photos Elleny

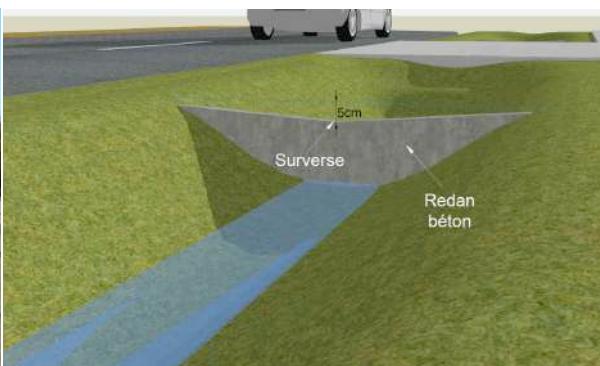


◆ **4e point : Ne pas mettre l'eau en mouvement.**

En cas d'implantation d'un projet sur un site en pente, il convient d'annihiler la vitesse de l'eau pour permettre le stockage momentané et l'infiltration. Des dispositifs de redans (cloison) sont ainsi particulièrement opérants et permettent d'optimiser les volumes de stockage. Cette technique permet à la noue de fonctionner comme autant de biefs indépendants.



*Exemple d'une noue redan. Photo Elleny
Saint-Etienne-Du-Rouvray (76) Technopole du Madrillet .*



Détails techniques de conception d'une noue avec un redan

◆ **5e point : Ne pas transiter l'eau d'ouvrage en ouvrage.**

La qualité des eaux de pluie est très impactée par la turbidité liée au lessivage des surfaces.

Garder l'eau au plus près du lieu où elle précipite, ne pas transiter l'eau d'ouvrage en ouvrage a pour objet de :

- Décanter les eaux dans les ouvrages dédiés
- Ne pas investir dans des ouvrages de transit dimensionnés comme tels, à savoir le plus souvent des canalisations
- Ne pas multiplier les ouvrages, à savoir un ouvrage de transit puis un ouvrage de stockage et d'affecter à un seul ouvrage les fonctions de transit et stockage.

Les conséquences, en termes de qualité d'eau, de profils d'ouvrage, donc de coûts d'investissement, de coûts d'entretien sont tout à fait considérables.

De la même manière, cela permet de libérer des espaces de stockage exclusivement dédiés à l'eau pour en faire, dans des opérations d'aménagement, par exemple des surfaces commercialisables.



◆ **6e point : Rechercher l'infiltration de surface la plus diffuse et la plus proche d'un cycle d'arrosage.**

L'appréciation de la perméabilité n'est qu'une question de surface et d'horizon d'infiltration.

La perméabilité calculée en mètres/secondes permet d'obtenir un débit de fuite lorsqu'elle est multipliée par une surface. Le volume de stockage divisé par le débit de fuite permet de quantifier un temps de vidange.

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{DEBIT DE FUITE} = \\ \text{SURFACE} \quad \times \quad \text{PERMEABILITE} \\ (\text{variable}) \quad \quad \quad (\text{mesurée}) \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{TEMPS DE VIDANGE} = \\ \text{VOLUME} \quad / \quad \text{DEBIT DE FUITE} \\ \hline \end{array}$$

Nous avons là les deux équations qui conditionnent la conception d'un projet, mais nous proposons, contrairement aux solutions traditionnelles, d'inverser les priorités en commençant par définir les temps de vidange au regard de l'usage du lieu, de sa vulnérabilité, ses plantations, sa localisation, puis au regard de ces temps de vidange et de la perméabilité, en déduire la surface nécessaire.

Le plus souvent, la perméabilité des sols oscille dans des fourchettes assez importantes mais proches de 10-6 m/s à 10-7 m/s, ce qui nécessite beaucoup de prudence dans la conception et une approche lucide des surfaces d'infiltration. Nous recommandons (sauf cas particulier) d'inscrire les surfaces d'infiltration correspondant à chaque impluvium* dans une fourchette comprise entre 5 et 10 :

$$5 < \frac{\text{SURFACE DE L'IMPLUVIUM}}{\text{SURFACE D'INFILTRATION}} < 10$$

* *Impluvium : surface imperméable qui collecte l'eau de pluie et la fait converger vers un point.*

◆ **7e point : Sur-dimensionner les ouvrages sans surcoût.**

Le surdimensionnement des ouvrages s'apprécie par rapport aux aspects réglementaires lorsqu'ils existent ou par rapport aux usages.

La gestion intégrée des eaux pluviales fait appel à des techniques de nivellation, à une multiplicité d'ouvrages qui sont difficiles à contrôler en termes de volume.

En effet, quelques centimètres d'erreur dans le calage altimétrique d'une grille de surverse peuvent modifier, dans des proportions importantes, les volumes stockés.

Un ajoutage dans un ouvrage de régulation de débit, pour transiter vers une zone d'infiltration, lui aussi modifié de quelques centimètres, entraîne les mêmes conséquences.

Pour d'autres ouvrages comme les chaussées réservoir, la vérification de l'indice de vide sur la totalité des matériaux approvisionnés peut représenter une difficulté et un risque, qui requiert un fournisseur de confiance. La percolation des graves dans les sols support peut altérer, dans des proportions significatives, les hauteurs de stockage d'eau.

L'appréciation des volumes dans des ouvrages très intégrés, sans réels têtes de talus, pieds de talus, entrées de terre, risberme* ou autre, rend difficile certains calculs de volumes.

Les problèmes de chantier peuvent altérer les volumes préconisés.



Canteleu (76) : Résidence sociale. Photo Elleny



Bois-Guillaume (76) : ZAC des Portes de la Forêt. Photo Elleny

Quel est le volume exact de rétention de ces espaces verts ?

→ Pour toutes ces raisons, nous recommandons de prendre en compte un épisode pluvieux majeur, c'est-à-dire proche de la centennale, de façon à être moins vulnérables aux aléas de réalisation.

Nous recommandons de ne pas dimensionner les ouvrages en prenant systématiquement des hypothèses optimistes comme des graves drainantes à 40 à 45 % d indice de vide mais de rester sur des graves à 30 % d indice de vide, considérant que le surplus éventuel représente l'aléa de réalisation.

Nous recommandons d'augmenter de 10 à 15 % les volumes indiqués sur les plans de façon à tenir compte des aléas de réalisation et de la réduction des volumes par des dispositifs ponctuels installés dans les ouvrages de gestion en surface.

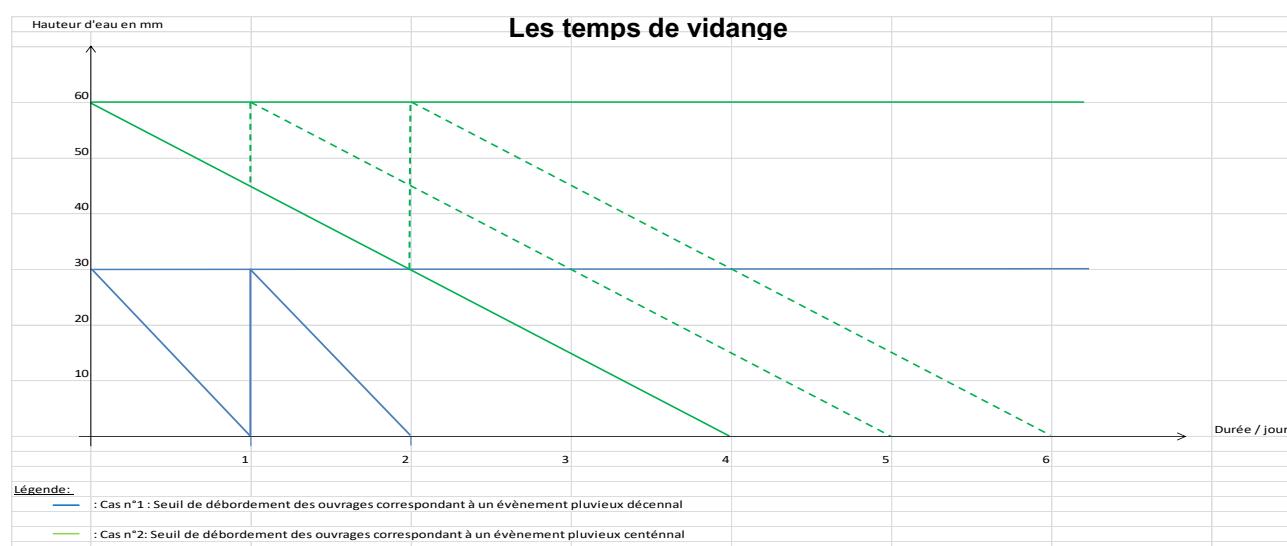
- ◆ **8e point : Définir les temps de vidange de chaque ouvrage au regard de l'épisode pluvieux, de la destination de l'ouvrage, de sa conception.**

Le plus souvent, les temps de vidange sont calés sur des recommandations professionnelles ou des usages qui tendent, pour des raisons historiques, à raccourcir les temps de vidange souvent proches de 24 heures. L'argument évoqué consiste à dire qu'ainsi l'opération n'est pas vulnérable à la répétition d'un épisode pluvieux, oui mais elle l'est face à un épisode pluvieux plus important et de plus en plus fréquent.

La gestion intégrée des eaux pluviales nécessite une approche différente avec la prise en compte d'un épisode pluvieux majeur.

On sait en effet qu'en mode gestion intégrée et dans une démarche de projet interactive, bâtiment, espace public, nivelingement, matériaux, la prise en compte d'un épisode pluvieux majeur ne génère pas de surcoût.

Lorsque l'épisode pluvieux pris en compte dans le projet de gestion intégrée est de l'ordre de la centennale, la probabilité de répétition de cet épisode pluvieux est beaucoup plus faible. En tout état de cause, le projet prend en compte un épisode pluvieux supérieur à ceux qui existent sur les abords, aussi, le projet ne peut pas dégrader l'environnement immédiat qui, lui, n'a pas été dimensionné sur cette base.

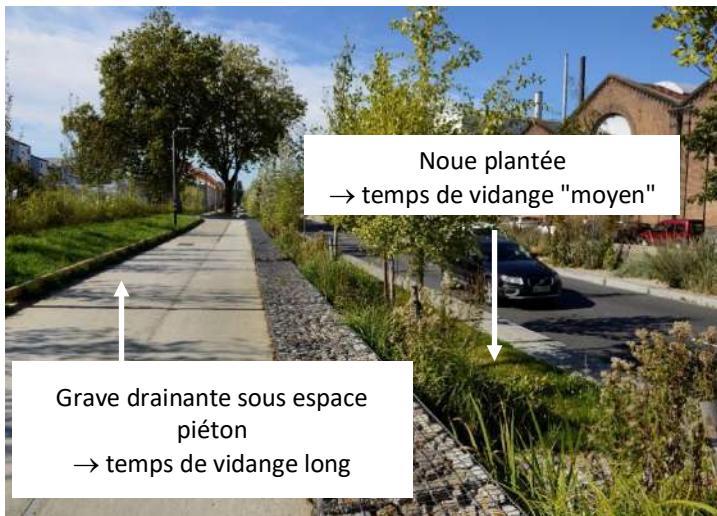


→ L'allongement des temps de vidange est donc une nécessité.

Exemple : Il semble cohérent de considérer que sur une pluie décennale un bassin enterré soit vidé en 24 heures. Il est beaucoup moins cohérent d'appliquer ce même temps de vidange de 24 heures sur un stockage centennal en toiture, un stockage centennal dans une noue en fond de jardin.

Ce triptyque de prise en compte d'un épisode pluvieux majeur, d'allongement des temps de vidange et de prise en compte du lieu, donne une souplesse de dimensionnement déterminante.

Il conviendra donc, sur chaque projet, de se poser la question de l'usage du lieu et de la compatibilité de son revêtement, de ses plantations, de ses natures, avec un temps de vidange court (1 jour) ou long (4 à 5 jours).



Le Havre (76) : Entrée de ville. Photo Elleny



Canteleu (76) : Résidence sociale. Photo Elleny

♦ 9e point : Prioriser la gestion des espaces verts.

La gestion intégrée des eaux pluviales est incontestablement un concept qui favorise les espaces verts et l'intégration paysagère.

Les canicules récentes ont montré combien il est important aujourd'hui de s'interroger sur la conception même de nos espaces publics, leur minéralisation. De nombreuses collectivités sont engagées dans des programmes ambitieux de nature en ville, de réduction des îlots de chaleur, en reconnaissant la nature comme "multiservicielle".

Les espaces verts, bien sûr, répondent à cette préoccupation mais sont pour nous, hydrauliciens, l'ouvrage à prioriser tant les avantages qu'on y trouve sont nombreux : l'économie de projet, l'esthétique, le contrôle visuel, l'entretien.

Le concepteur retiendra ces quelques chiffres (source Elleny) :

- 1 m³ d'eau traitée à ciel ouvert (espace vert) revient à 20 à 50 €/m³ en fonction de la nature des sols et de la qualité des plantations.
- 1 m³ d'eau traitée en tranchée drainante ou chaussée réservoir revient à 120 à 160 €/m³ d'eau stockée en fonction de la plurifonctionnalité des ouvrages, de la nature de la grave drainante, des ouvrages connexes.

- 1 m³ d'eau stockée en canalisation surdimensionnée, structure alvéolaire ultra légère (SAUL), revient à 300 à 400 €/m³ d'eau stockée en fonction du mode d'acheminement des eaux vers ces structures dédiées, des équipements complémentaires (filtration, régulation de débit et autre).
- 1 m³ d'eau stockée en bassin structurel revient à 1 000 à 2 000 €/m³.

→ Compte tenu de ces éléments, les fondamentaux de la gestion intégrée des eaux pluviales nous amènent à rechercher le stockage momentané de 100 % des eaux pluviales dans des espaces verts faiblement creux. Un rapide calcul préalable permet de vérifier la compatibilité des orientations du plan masse avec cette vocation

◆ **10e point : Réaliser des ouvrages simples et pérennes**

La gestion intégrée des eaux pluviales doit s'accompagner d'une simplification des ouvrages conçus pour leur fonction première et une diminution des coûts de maintenance. C'est à ce prix que la démarche pourra être adoptée par tous les acteurs de l'acte de construire et les collectivités en charge de l'assainissement et de la gestion des eaux pluviales.

Les concepts que nous évoquons précédemment permettent de concevoir des ouvrages simples à contrario d'une approche plus hydraulique de dimensionnement qui peut conduire à des ouvrages complexes comme des structures alvéolaires ultra légères nécessitant des terrassements importants, des réseaux pour acheminer l'eau vers les SAUL, des filtres et, le plus souvent, des régulateurs de débit.



Gestion "enterrée" complexe et coûteuse avec problèmes d'infiltration

Les régulateurs de débit sont des ouvrages vulnérables, difficiles à installer, souvent "variantés" à travers des ajutages qu'il est difficile de calibrer, surtout sur de petits débits. Ces dispositifs sont vulnérables à l'entretien, à la manutention.

De même, les filtres nécessitent de l'entretien. Ils posent une équation quasi insoluble entre la volonté de bien filtrer pour la qualité des eaux et la pérennité des stockages, mais dans ce cas, la maille serrée nécessite la multiplication des ouvrages, donc des coûts d'investissement, donc des coûts de maintenance.



L'organisation de dispositifs mixtes : stockage pour infiltration des premières pluies, régulation de débit au-delà d'un épisode pluvieux, rend extrêmement complexes les ouvrages, notamment dans le calage altimétrique des cotes auxquelles la surverse régulée se met en place. Ils aboutissent à une sur-sollicitation des premiers volumes de stockage qui, petit à petit dans le temps, et vue la profondeur, va se dégrader, pouvant devenir un volume inerte qui va être colonisé par les roseaux (phragmites).



Pleurtuit (35) : Zone commerciale Cap Emeraude. Photo Elleny

Il faut retenir de ces 10 points « intangibles », qu'une conception simple, lisible, où l'eau est gérée en surface, avec un minimum d'ouvrages exclusivement hydrauliques est possible et que cette simplicité aura évidemment un impact positif sur les coûts d'investissement et de maintenance.

1-2 La stratégie d'insertion

- Visite initiale du site.

Deux objectifs :

1. Comprendre si le contexte est favorable à la gestion des eaux pluviales par infiltration
2. Repérer des éléments existants sur lesquels appuyer la conception

Point de départ de la conception.

La lecture du contexte doit intégrer :

1. Quelles sont les infrastructures de proximité (quels types d'ouvrages, quels exutoires, quelles ambiances, etc.)
2. La topographie du site (plane, pentes multiples, forte pente etc...)
3. La végétation : Belle, riche, pauvre, sèche, arbre remarquable, arbustes, zones humides, autour de la parcelle, ...)
4. Recherche de signes permettant d'identifier la nature des sols (sec, humide, profond, dégradé...)
5. L'exutoire éventuel du terrain en cas de pluie majeure

- Nivellement

Trois objectifs :

1. Positionner les zones imperméabilisées en léger contre haut pour favoriser le ruissellement naturel
2. Préserver la structure des sols naturels en place, leur écosystème, pour conserver leurs qualités filtrantes. Prévoir dans les CCTP*, dans le mode d'exécution des chantiers, de sanctuariser les principales zones d'infiltration
3. Limiter les déblais en terrassant le moins possible de terre de fonds

* Cahier des clauses techniques particulières : document contractuel qui rassemble l'ensemble des clauses techniques d'un marché de travaux.

Contrairement à la pratique usuelle, le projet de nivellement ne cherchera pas à « coller » le niveau fini des voiries ou de la dalle du bâtiment au niveau du TN mais plutôt à les positionner légèrement plus haut (+0,30 à +0.50). Pour y arriver, il suffit de détrousser la terre végétale sur les emprises et de poser, sur la terre de fond, les matériaux de fondation (chaussée et bâtiment).

Grace à cette pratique, le tracé général orientera les pentes des bâtiments et des voiries vers les différents espaces verts creux.

Il faut éviter de réaliser de grandes plates-formes en déblais/remblais au-delà des emprises bâtiments pour éviter de compacter les sols et altérer gravement et durablement les perméabilités naturelles.

Enfin, pour préserver la biodiversité et les écosystèmes, il faut réduire au maximum les terrassements et la dépôse de déblais sur les zones de terrain naturel qui seront conservées.

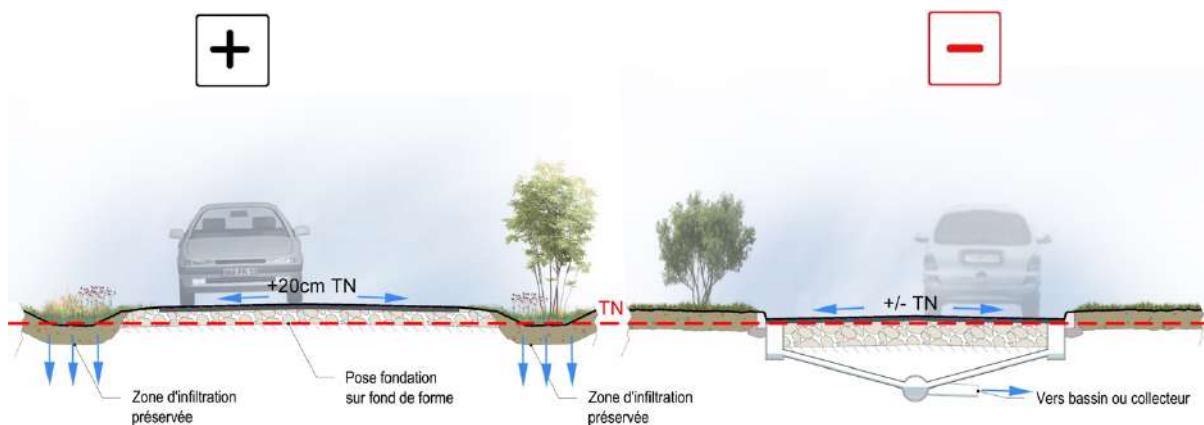
Les pentes minimums en travers pour les écoulements des eaux doivent être le plus faible possible selon le matériau, la longueur du tronçon.

Implantation du bâtiment



1. Implantation du Bâtiment à + 30 cm du TN
2. Décapage de la terre végétale et réemploi sur le site.
3. Pose de la fondation du bâti sur la terre de fond
4. Ruissellement naturel vers les zones d'infiltration naturel

Implantation des voiries/parkings



1. Un positionnement des fondations (chaussées, parkings, terrasses et cheminements) en remblais plutôt qu'en déblais sera privilégié.
2. La terre végétale sera décapée au droit des emprises et réemployée dans les espaces verts.
3. Les matériaux de fondation seront « posés » sur ces zones décapées

- Répartition spatiale

Un objectif :

Positionner astucieusement les binômes « surfaces imperméables/espaces verts en creux » en fonction de la topographie existante du terrain, pour permettre un ruissellement naturel des eaux de pluie vers ces multiples zones creuses positionnées au plus près des surfaces imperméabilisées



La multiplication des binômes (1-1, 2-2, ... 6-6) permet de gérer l'eau au plus près de l'endroit où elle tombe.

- Remblais/Déblais

Un regard attentif doit être porté sur l'équilibre déblais/remblais. Celui-ci ne peut se faire au détriment des règles d'usage prescrites dans ce guide comme :

- 1- La sanctuarisation des zones d'infiltration
- 2- La préservation des sols
- 3- Les faibles pentes en travers
- 4- Le positionnement astucieux du binôme surfaces imperméables/espaces verts

Il est donc recommandé de travailler le nivellation en commençant par les points bas infiltrants calés au niveau du TN (Terrain Naturel) ou pour le moins à l'interface terre végétale/terre naturelle, puis en « remontant » les différentes trames de stationnement vers leur point haut, puis en déduisant le niveau rez-de-chaussée.

De nombreux allers/retours seront certainement nécessaires pour optimiser l'ensemble, mais il est possible dans ce contexte de travailler sur les pentes en travers et en sectorisant chaque trame. L'idéal est d'aboutir à un projet sans évacuation de terre et avec très peu de remblai (autre que les structures de chaussée) dont on sait qu'ils sont préjudiciables à l'infiltration.

De fait, le travail conceptuel informatisé type « Covadis » avec la recherche d'un niveau optimal équilibrant les déblais/remblais n'est pas adaptée à cette forme de conception.

- Pré-calcul des volumes de rétention :

Deux objectifs :

1. Vérifier très en amont que le rapport surface imperméable/surface perméable offre la possibilité de stocker facilement 100 % des eaux pluviales (centennales) par les espaces verts et dans des jardins faiblement creux, ($\leq 0,30m$)
0,30 m de profondeur permet un stockage momentané de l'eau sans danger ni clôture
2. Cette indication renseigne sur la nécessité ou non de faire appel à d'autres outils que ceux de l'infiltration par les espaces verts tels que des chaussées réservoir par exemple

SURFACE DE TOUTES LES ZONES MINERALES x 0.06 / SURFACE DES ESPACES VERTS < 0.3



Il s'agit d'une formule empirique qui doit être bien sûr pondérée selon les régions mais qui relève d'une longue expérience conceptuelle.

- 0.06 représentant 60 litres d'eau/m², ce qui est déjà, pour la plupart des régions, un épisode pluvieux majeur.
- 0.3 correspond à 30 cm, ce qui semble un maximum de profondeur dans un jardin creux. En effet, sur ces hauteurs, nul n'est besoin de clôture, de dispositif de protection et l'esthétique est garantie.

On rappelle également que les perméabilités les plus courantes de l'ordre de 10-6 m/s représentent 3.6 mm/h et que 30 cm d'eau dans un espace vert d'infiltration nécessite déjà 3.5 jours de temps de vidange. Ceci est incompatible avec un simple gazon, incompatible avec des espaces verts de grande proximité visuelle mais compatible avec des espaces verts plantés ou des espaces verts éloignés.

Au-delà de ce ratio de 0.3, il est nécessaire d'envisager l'utilisation d'outils complémentaires de type chaussée à structure réservoir en complément des espaces verts en utilisant prioritairement les chemins piétons, puis par déclinaison les places de stationnement, puis les voiries.

Cette méthode empirique d'approche est évidemment surdimensionnée puisqu'elle ne prend pas en compte l'infiltration pendant le cycle de remplissage.

- **Comment choisir les outils**

Un objectif :

Sélectionner en premier les outils les plus simples et les moins chers puis les plus complexes

Les outils de techniques alternatives sont nombreux dans l'absolu et décrits dans de nombreux guides ou fiches comme le guide « Gestion intégrée des eaux pluviales de la communauté d'agglomération Henin Carvin » ou les fiches techniques de l'ADOPTA.*

Nous avons, pour ce guide opérationnel, choisi de préconiser des outils simples et économiques qui permettent le plus d'atteindre les dispositifs environnementaux exposés en préambule.

C'est ainsi que l'on choisira, par ordre de préférence :

- Espaces verts
- Espaces verts + structures réservoirs limités aux chemins piétons ou voiries ou trames de stationnement
- Généralisation des structures réservoirs en cas d'absence d'espaces verts

Ces choix techniques sont accompagnés de choix qualitatifs :

- Présence ou non de bordures,
- Type de blocs-roues,
- Positionnement des bordures, nature des matériaux, revêtements, etc.
- Définition des strates végétales et des densités de végétaux selon les préconisations du chapitre 4.

* ADOPTA : Association pour le Développement Opérationnel et la Promotion des Techniques Alternatives en matière d'eaux pluviales.

1-3 La boîte à outils :

- Les Outils de conception :

Trame des parkings

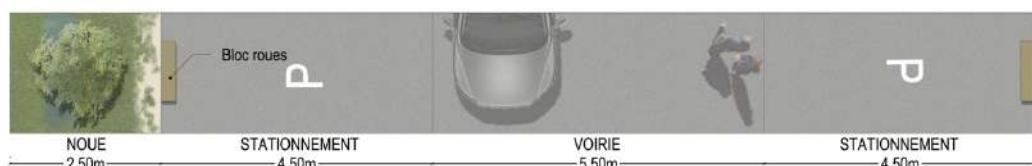
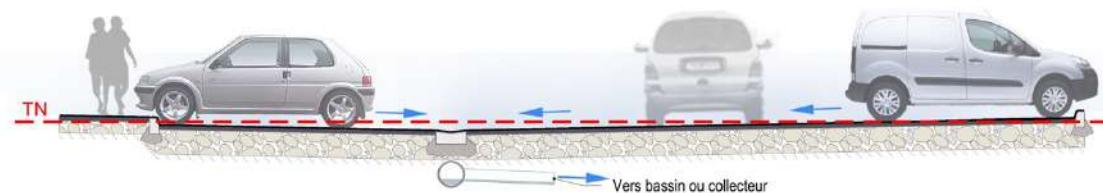
Quatre objectifs :

1. Réduire les zones minérales, créer plus d'espaces verts
2. Augmenter le nombre de stationnement autorisés
3. Augmenter le ratio « surface d'infiltration /surface d'impluvium
4. Améliorer l'économie du projet

CONCEPTION CLASSIQUE :



- 1 – Voie +/- au niveau du Terrain Naturel (TN)
- 2 – Dimensionnement du parking : 5 m + 5,50 m + 5 m
- 3 – Bordure haute
- 4 – Caniveau – Avaloir – Séparateur



CONCEPTION RECHERCHEE :



- 1 – Voie en remblais après décapage de la terre végétale
- 2 – Dimensionnement du parking : 4,50 m + 5,50 m + 4,50 m
- 3 – Absence de bordures : mise en place de blocs roues
- 4 – Infiltrations par les espaces verts préservés

La photo ci-dessous montre que, le plus souvent, dans une trame de stationnement à 5 m, les voitures viennent buter sur la bordure et de fait, le capot est en dehors de la zone de stationnement qui de fait est revêtue en partie pour rien.



Gabarits/Profils

Un objectif :

Réduire au juste nécessaire les surfaces imperméables pour limiter les impacts environnementaux et budgétaires

Les chaussées.

Le concepteur devra prendre en compte les rayons de giration des engins de livraison et la fréquence de ces livraisons.

Les largeurs doivent être réduites à l'usage de véhicules légers. Une voie à double sens de 5.50 m peut être réduite à 5.0 m en considérant que les trafics poids lourds de livraison, peu fréquent arrivent en dehors des affluences principales des magasins et que, sur la longueur concernée, le camion peut utiliser la totalité de l'emprise.

Les structures de chaussée.

L'étude de sol préalable permettra d'identifier la capacité des sols au traitement chaux/ciment, ce qui influence fortement sur la conception puisque, dans le cas de voirie en léger remblai, les limons doivent provenir d'autres zones de déblai (plate-forme bâtiment, autre voirie...). Ces structures en limons sont très économiques, rapides en exécution mais interdisent toute solution de chaussée réservoir. Elles sont donc à utiliser comme un outil conceptuel économique à comparer aux solutions traditionnelles associées à des noues ou à des noues + zones de grave drainante en complément lorsque les espaces verts sont insuffisants.

Les bordures

Deux objectifs :

1. Éviter pour les parkings comme pour les voiries, tous les dispositifs bloquant le cheminement naturel de l'eau vers les espaces verts d'infiltration et qui sont susceptibles de créer à terme des ravinements
2. Éviter de concentrer les rejets, préjudiciable au traitement naturel des pollutions

Pour les parkings, il faut privilégier l'absence de bordures et renforcer le végétal.

Pour ce faire, utiliser la sur-largeur de la fondation pour la stabilisation des enrobés.

Si pour des raisons spécifiques, des bordures doivent être utilisées, elles seront arasées. Il est possible de jouer sur les niveaux d'arasement de la terre pour augmenter les volumes de noues comme cela est décrit dans le point « espaces verts en creux- noue ».



Pour une même emprise, une noue dite "cunette" avec risberme, comme une noue rurale qui n'a pas de bordure, vont stocker moins qu'une noue dite "canal".

Les enrobés peuvent même être sciés et adossés à un espace vert qui viendra à terme recouvrir cette limite.



Pour les autres voies, y compris les voies d'accès, les bordures arasées avec plantations de haies denses dès leur installation doivent être privilégiées par rapport à des solutions bordures hautes, souvent vulnérables pour les camions de livraison et qui empêchent l'écoulement d'eau vers les espaces verts latéraux.



Les toitures

2 objectifs :

1. Intégrer la capacité de stockage des toitures dans les calculs hydrauliques
2. Utiliser la végétalisation des toitures dans les cas contraints au bénéfice de la biodiversité

Les toitures peuvent être un outil de conception efficace au service du projet, en faveur d'un meilleur fonctionnement (eaux pluviales) en faveur de l'environnement (toitures végétales) mais aussi d'une démarche administrative.

La loi biodiversité (9 août 2016) autorise la construction de nouveaux bâtiments pour les projets soumis à CDAC s'ils intègrent sur tout ou partie de leur toiture et de façon non exclusive, soit des procédés de production d'énergie renouvelable, soit un système de végétalisation basée sur mode cultural garantissant un haut degré d'efficacité thermique et d'isolation et favorisant la préservation et la reconquête de la biodiversité, soit d'autres dispositifs aboutissant au même résultat....(Cf Partie 1 Chapitre 2 Cadre réglementaire Loi Biodiversité)

Gestion des eaux pluviales de toitures

Dans le cas où cette option est envisagée et quelle que soit la taille des bâtiments, il est impératif de prévoir que les eaux pluviales de toitures soient évacuées en périphérie du bâtiment, au-dessus du niveau de sol.

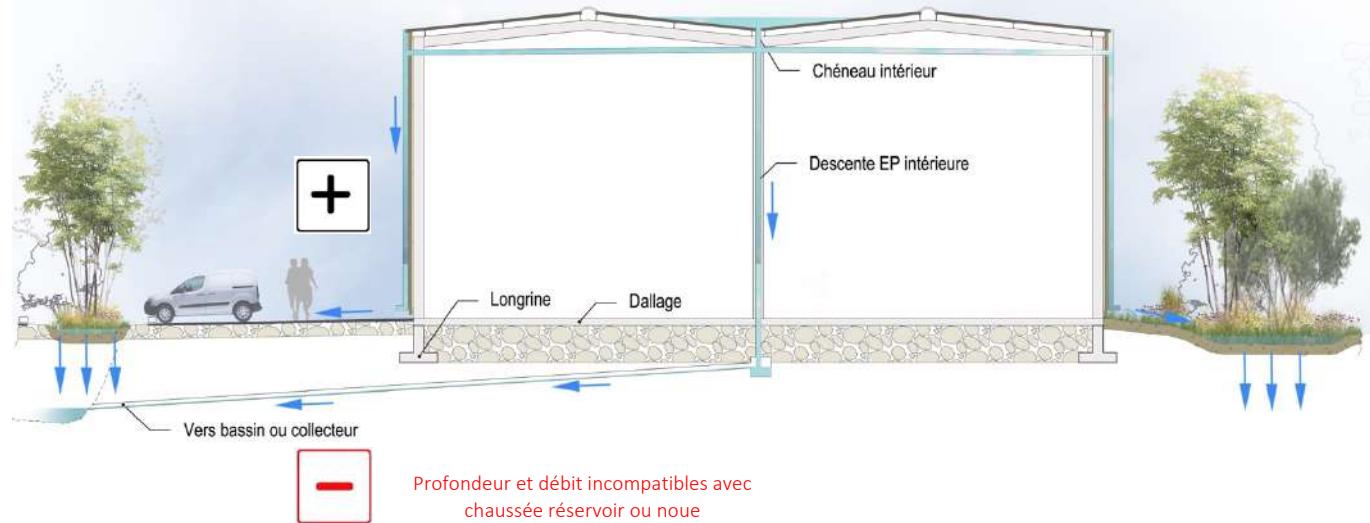
Il convient de proscrire les réseaux sous dallage, incompatibles avec une gestion surfacique par les outils désignés ci-dessus.

Dans l'idéal, le stockage en toiture est à privilégier. En pratique, les typologies de toits aptes au stockage sont très peu utilisées en bâtiments commerciaux sauf quelques bâtiments annexes ou « appendices » à toiture plate.

Par contre, le retour en descentes de type siphoides doit être privilégié car il permet, même en cas de chéneau intérieur, de faire cheminer les eaux pluviales sous pression en canalisation de plus petit diamètre dans les charpentes avec sortie en façade.

Attention à bien respecter les préconisations des fournisseurs et les règles professionnelles pour les ouvrages de décompression entre mode pression et mode gravitaire.

Il est également possible, si cela est pris en compte dans la conception, de cheminer en sous face de toiture, même en gravitaire, pour respecter ce fondamental de la gestion intégrée.



Les toitures végétales.

Cet outil est à utiliser avec prudence, dans des cas très spécifiques, car la végétalisation d'une toiture est une réponse onéreuse, dure à entretenir et difficilement pérenne.

Pour autant, selon l'ADEME (AMÉNAGER AVEC LA NATURE EN VILLE-octobre 2018) les raisons de végétaliser une toiture peuvent être multiples :

- Les toitures et les façades végétalisées peuvent agir comme corridors écologiques discontinus pour les espèces animales capables de voler sur de longues distances et pour les espèces végétales à forte capacité de dispersion
- La végétalisation des toits entraînerait une baisse des températures en centre-ville de 1 à 2°C, réduisant de fait le phénomène l'ICU*(ilot de chaleur urbain)
- La température dans des rues canyon, pendant le mois le plus chaud peut diminuer de 3,6°C à 11,3°C à l'heure la plus chaude
- Les toitures et façades végétalisées, les arbres, voire les pelouses, peuvent contribuer à rafraîchir des bâtiments en été, grâce à l'ombrage procuré par les façades végétalisées et par les arbres, à la présence d'eau dans le substrat des toitures voire de certaines façades végétalisées, et à l'évapotranspiration à proximité des bâtiments (arbres, pelouses, plantes grimpantes).
- Pour une journée ensoleillée, un toit de couleur foncée peut atteindre une température de 80°C, un toit blanc 45°C et un toit végétalisé 29°C (température proche de celle de l'air)
- ...

Il est clair que ces arguments sont plus pertinents en contexte urbain dense que rural.

Les techniques de végétalisation :

Il existe trois types de toitures végétales : Les toitures extensives, semi-intensives et intensives

Tableau comparatif	Extensive	Semi-intensive	Intensive
épaisseur substrat	► de 7 à 12 cm	de 12 à 30 cm	> 30cm
poids	► de 90 à 160 kg/m ²	160 à 350 kg/m ²	> 600 kg/m ²
support admissible	► béton, acier, bois	béton, acier, bois	béton
choix de végétation	► restreint	large	très large
entretien	► faible	limité	soigné
coût global toiture	► Economique	moyen	selon projet

Deux organismes ont produit des règles professionnelles :

- 1 **l'UNEP (union nationale des entreprises du Paysage)** a édité récemment une recommandation professionnelle B.C.4-R0 « Conception, réalisation et entretien de toitures végétalisées »



Exemple de végétalisation de toiture intensive. Photo Terideal

- 2 L'association **ADIVET** (association française des toitures et façades végétales) qui regroupe les acteurs de la filière végétalisation de toitures : fabricants de composants et de systèmes, entrepreneurs du bâtiment et du paysage, groupements professionnels, maîtres d'œuvre et maîtres d'ouvrage, organismes de formation et recherche, bureau d'études a co-rédigé les Règles Professionnelles françaises pour la conception et la réalisation les toitures et terrasses végétalisées. (Edit. N°3 mai 2018)

Mail : contact@adivet.net Web : www.adivet.net



Exemple de végétalisation de toiture semi intensive
Photo Terideal



Exemple de végétalisation de toiture extensive
Photo Adivet

Bon à savoir.

Le poids autorisé au m² constitue la contrainte la plus importante. Pour les projets de réfection de toitures sur des immeubles anciens, cette donnée manque souvent. Dans ce cas, la végétalisation par couche mince de sedums est la plus appropriée, malgré le peu d'intérêt qu'elle a pour la biodiversité.

En revanche, si des graviers ont servi de revêtement, il est possible de les peser au moment de l'enlèvement et de les remplacer par un mélange terreux équivalent en poids. En effet, souvent les mélanges sont très légers, même lorsqu'ils sont chargés en eau après une pluie. Il est donc possible d'épandre un substrat plus épais que l'ancienne couche de graviers et de planter des espèces plus intéressantes.

Pour mémoire, la terre végétale pèse entre 2 tonnes et 2,3 tonnes au m³, alors que les mélanges employés varient de 900 à 1500 kg par m³ à capacité maximale en eau.

- **Les espaces verts d'infiltration :**

Noues

La noue est un espace vert creux longitudinal à une voirie. Elle est soit simplement engazonnée, soit plantée.

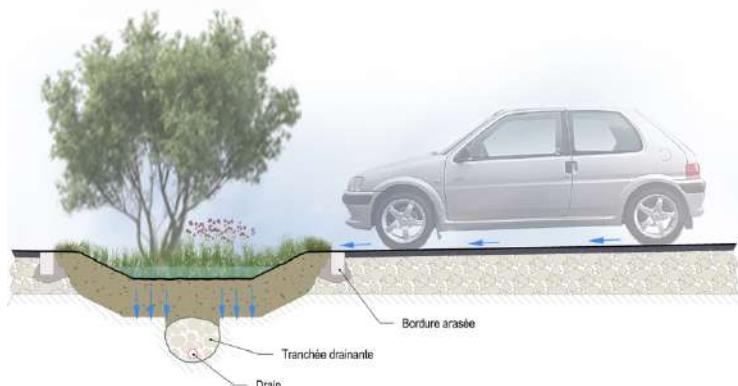
Elle possède, grâce à l'association du sol, des plantes et des micro-organismes, des capacités auto épuratoires importantes, à condition de ne pas concentrer l'eau.

Elle permet de valoriser considérablement les opérations en termes de paysage et peut même contribuer à organiser le stationnement.

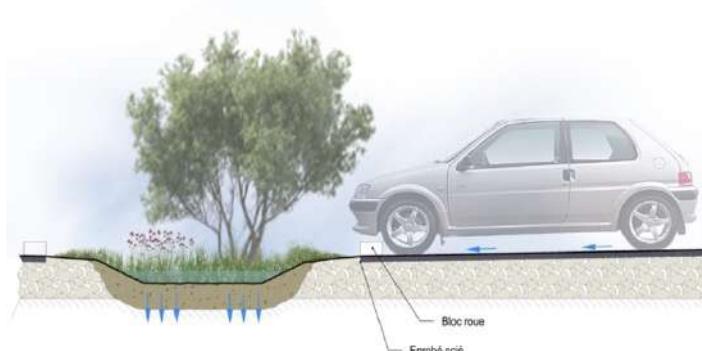


[MOISSY-CRAMAYEL \(77\) : Parc d'activités Prologis. Photos Elleny](#)

Noue cunette



Noue rurale



Noue canal



SOISSONS (01) : Caserne Gouraud. Photo Elleny

Que la noue soit « cunette », « rurale » ou « canal », elle fonctionne de la même façon. Sa morphologie linéaire lui permet de collecter l'eau au plus près de l'endroit où elle tombe, de la stocker momentanément et de l'infiltrer.

Le choix d'une noue plutôt qu'une autre vient essentiellement du contexte (urbain, périurbain ou rural), de la densité de la place disponible ou de l'écriture du projet...

Jardin creux

Un jardin creux n'est pas forcément végétal mais peut avoir plusieurs fonctions :

- Un espace ludique ;
- Un lieu de promenade ;
- Un espace vert. Dans ce cas, c'est l'ensemble qui est inondable, y compris les zones minérales, en organisant la conception pour que la submersion des zones minérales soit réservée aux pluies importantes.



Pleurtuit (35) : Zone commerciale Cap Emeraude. Photos Elleny

Un jardin creux peut également intégrer une mare en eau permanente qui répond à un besoin paysager tout en animant l'espace ou/et être utilisé en tant que réserve incendie, ou arrosage.

Exemple du concept « La ville supporte son inondation ». Les petites pluies sont gérées et infiltrées dans de longs espaces verts, la pente est traitée par des cloisonnements bois. En cas d'épisode moyen, tout l'espace peut être recouvert sans dégradation des biens ou des personnes.

- **Les Chaussées réservoirs**

Des structures réservoir peuvent être mises en place au droit des zones ne possédant pas suffisamment d'espaces verts afin d'apporter un important complément de stockage et assurer une continuité hydraulique. Elles assureront également le rôle de structure de voirie.

Les structures réservoir sont constituées de matériaux drainants $D/d>3$ sur une épaisseur calculée sur la résistance mécanique. Elles sont réalisées sur un fond horizontal ou suivant le profil en long de la voirie mais avec cloisonnements, et constituées d'un géotextile anti-contaminant en chaussette et d'une grave ayant un indice de vide de 30 % minimum.



Louvre (95) : Quartier de la Gare. Photo Elleny

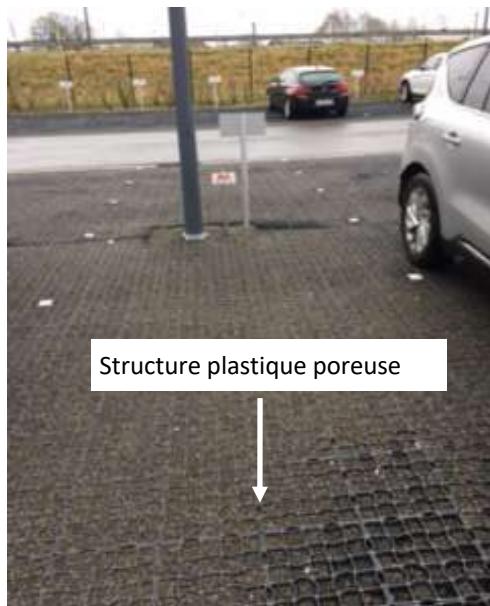


YUTZ (57) : ZAC de la tuilerie. Photo Elleny

- **Les Revêtements poreux**

→ Pour les matériaux de surface, bon nombre de fournisseurs propose des produits indiquant favoriser l'infiltration, mais la nature de nos terrains ne peut pas aboutir à une infiltration instantanée lors d'épisodes pluvieux majeurs. Ces matériaux doivent donc répondre à la double fonction de perméabilité et de stockage. Or le stockage est rarement intégré dans ces ouvrages, il ne peut être que complémentaire par l'adjonction en fondations de grave drainante

Le matériau de surface est plus onéreux qu'un matériau traditionnel et il impose en sus une gestion de type chaussée réservoir dont on sait qu'elle est plus coûteuse que les espaces verts. Ces solutions doivent donc être réservées à un vrai choix conceptuel, avant tout esthétique, plus que fonctionnel.

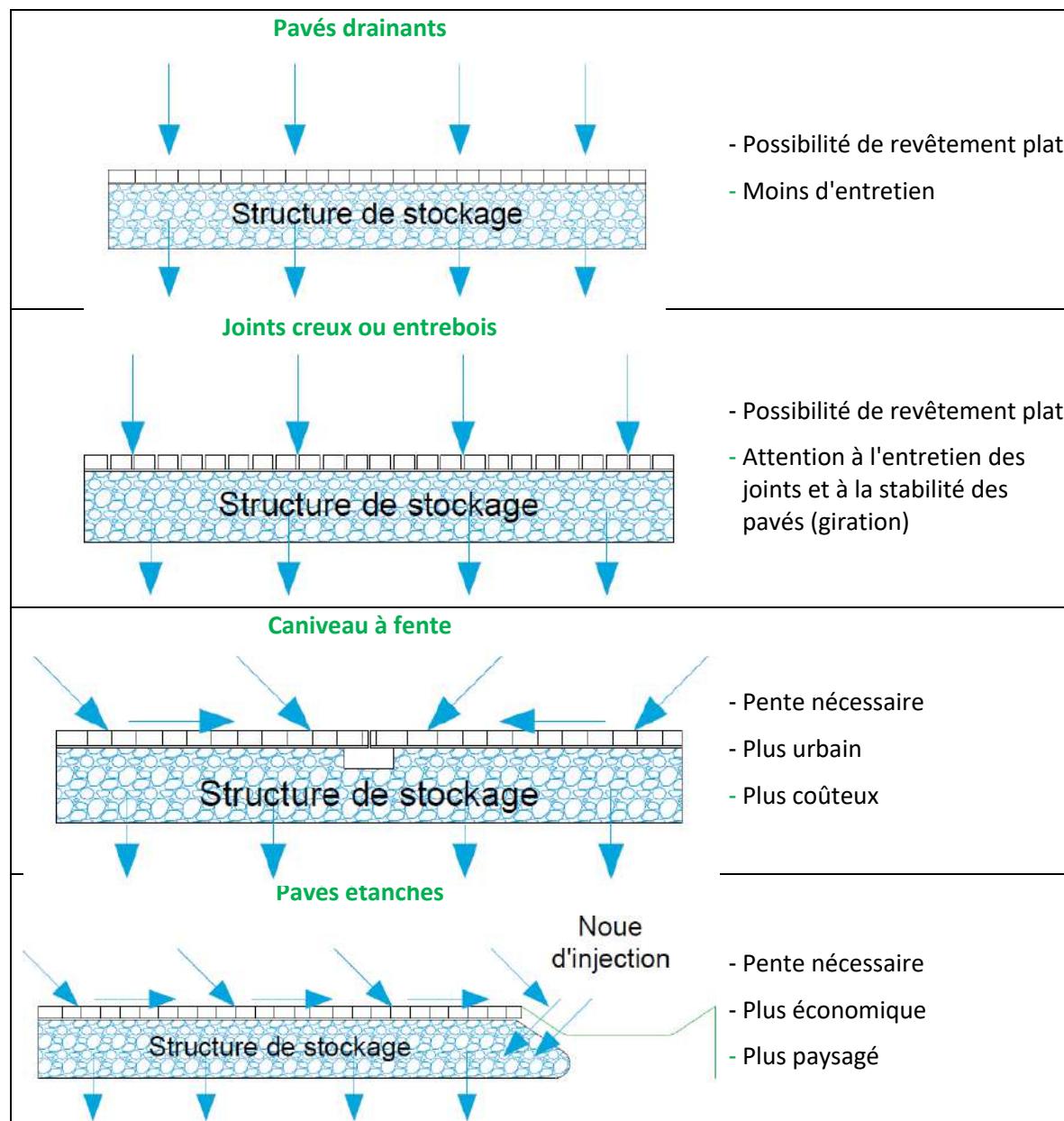


Le revêtement poreux aurait pu être remplacé par un enrobé, le caniveau et la grille par une noue.



On ne choisit pas un pavé poreux parce qu'il est poreux, mais on choisit un pavé poreux parce que la conception montre qu'il n'y a pas assez d'espaces verts, que l'on a recours à des ouvrages de type chaussée réservoir ou trottoir stockant et que le pavé vient répondre à un mode d'injection surfacique en opposition à un mode d'injection concentré, telles les grilles avec filtre d'injection.

Plusieurs solutions d'injection dans la grave drainante



Le plus souvent, il est possible de travailler sur la trame de stationnements ou sur les gabarits des différentes zones minérales pour chercher de l'espace vert ou augmenter le stockage au sein d'un espace vert de même emprise avant même de recourir aux graves drainantes. Si tel était le cas, l'espace vert insuffisant au stockage peut très bien servir uniquement de dispositif d'injection dans la grave drainante sans forcément recourir aux matériaux poreux de surface. Il ne s'agit pas là de proscrire les matériaux poreux de surface, il s'agit, dans une démarche de projet, de définir le cycle de priorisation des choix conceptuels et des choix de matériaux.

Les dalles alvéolées

Les dalles alvéolées ne présentent pas d'intérêt pour la gestion intégrée des eaux pluviales, c'est-à-dire, sur le plan purement hydraulique, puisqu'elles doivent être installées sur de la grave drainante avec, de fait, un coût au m² dalles + structure très nettement supérieur à un matériau traditionnel (enrobé ou enrobé drainant). Il ne s'agit donc pas de les proscrire mais de les utiliser pour leurs fonctions espaces verts notamment si les règlements constructifs incitent à des parkings verts.

Dans certains cas, les dalles alvéolées peuvent être comblées de graviers qui apportent les mêmes fonctions que les dalles engazonnées mais avec une esthétique différente.



Les enrobés poreux

Ils sont tout à fait appropriés à l'usage en parking pour les structures réservoirs. Leur très grand coefficient de perméabilité (10^{-2} m/s) permet de restreindre l'utilisation par exemple aux seules places de stationnement évitant tout problème de résistance de ce produit à la giration.



Le béton drainant

Nous préconisons de réserver l'usage de ce matériau aux zones non circulées. Ce produit doit être associé à des capacités de stockage même si son épaisseur plus importante permet déjà en soi un stockage significatif.



2. Économies consécutives aux nouveaux principes d'aménagement.

En investissement

Noue, noue canal, tranchée drainante, chaussée réservoir, revêtement poreux, toiture stockante, autant de dispositifs nouveaux, qui peuvent donner à penser qu'ils vont immanquablement enrichir le projet.

Bien au contraire !

Les nouveaux calages altimétriques, la diminution de surfaces minérales et surtout la substitution des ouvrages hydrauliques par de l'infiltration, auront des effets très significatifs sur l'économie du projet tant au stade de l'investissement que celui de sa maintenance.

Illustration par l'exemple d'un commerce de taille moyenne dans la région parisienne

Le cas, présenté ci-dessous, concerne un commerce en milieu périurbain de la région parisienne. Les aménagements extérieurs (Voiries, Cheminements, parkings 62 places, espaces verts) réalisés en 2019 de façon traditionnelle ont couté 653 000 € HT.

En refaisant l'étude à partir des principes développés dans ce guide, nous arrivons à un total de 504 000 €, soit un **delta de 149 000 €. 23% d'économie !**

Dans ce delta est intégrée, en plus, une majoration de 40% du lot « Espaces verts » porté de 28 000 € à 39 000 €.

Cette plus-value « Verte » trouve son origine dans la diminution des surfaces minérales (cf.outils de conception trame des parking etc..) qui permet d'augmenter celle des espaces verts et d'enrichir la biodiversité. Une façon astucieuse d'atteindre les objectifs environnementaux de ce guide là encore sans plus-values pour les opérations

L'économie de 23 % est particulièrement démonstrative mais peu fréquente.

Un objectif entre 15 et 20 % d'économie est plus habituel.



- Principaux impacts sur les postes de travaux	Projet classique	Gestion intégrée des eaux pluviales
- PREPARATION DE CHANTIER	11 650,00 €	11 650,00 €
- TRAVAUX PREPARATOIRES ET TERRASSEMENTS	256 585,00 €	228 635,00 €
- AMENAGEMENT-EQUIPEMENTS	199 938,91€	160 133,41 €
- ASSAINISSEMENT	112 690,00 €	21 734,00 €
- RESEAUX	43 857,50 €	43 212,50 €
- AMENAGEMENTS PAYSAGERS	28 069,05 €	38 979,05 €
TOTAL GENERAL HT	652 790,46 €	504 343,96 €

Soit un delta de : **148 446,50 € (23%)**

Exemples de la variété des postes travaux concernés par les économies

Cet exemple témoigne de la variété des postes qui peuvent être diminués par cette façon différente de concevoir les aménagements extérieurs.

Détail des moins-values		
DESIGNATION	Unités	Economies
Terrassements en déblais	m3	4 000,00 €
Evacuation des déblais en décharge classe III	m3	19 000,00 €
Traitement sous voiries et stationnements	m2	4 950,00 €
Fourniture et pose de bordures type T	ml	2 380,00 €
Réalisation de constitutions de chaussées lourdes	m2	7 200,00 €
Réalisation d'enrobés noirs sur voirie ép,0,04	m2	5 850,00 €
Murs de soutènement (surface vue)	m2	20 370,50 €
Soutènement bois autour des arbres	ml	405,00 €
Fourniture et mise en place de clôtures type HERAS	ml	3 600,00 €
Tranchée et canalisation Ø300	ml	33 800,00 €
Réalisations de regards Ø1000	u	4 750,00 €
Grille avaloir	u	3 840,00 €
Tête d'aqueduc	u	900,00 €
Bassin enterré	m3	38 720,00 €
Etanchéité	m2	8 946,00 €
Candélabres	u	645,00 €
		159 356,50 €

Détail des plus-values

Haies	ml	2 160,00 €
Plantation noues et talus	m2	8 750,00 €
		10 910,00 €
Total des économies	=	148 446,50 €

En rouge, les **diminutions** de quantités, en vert les **augmentations** de quantités

Les économies ont été calculé en adaptant les quantités des postes impactés du DGD par le nouveau projet mais sans changer les prix unitaires de l'entreprise.

En exploitation

La simplicité d'un système de surface de gestion de l'eau pluviale par ruissellement vers des espaces verts en creux par rapport à pratiques usuelles basées sur des réseaux techniques enterrés, complétés par des dispositifs onéreux de stockages (souterrains ou aériens) aura évidemment un impact positif sur les coûts de maintenance.

Il est cependant difficile d'isoler un coût spécifique pour la maintenance du système d'assainissement par infiltration car celui-ci est compris dans le coût de l'entretien courant des éléments dans lequel il est intégré, comme les espaces verts par exemple

Il est également complexe de comparer le prix d'entretien du réseau d'infiltration avec celui de l'entretien des dispositifs techniques usuels (avaloirs, séparateurs, bassins de confinement, SAUL, tuyaux de stockage enterrés ou autres) car ceux-ci ne sont en général pas ou peu entretenus.

Le gestionnaire d'un site peut cependant retenir :

- L'absence d'ouvrage spécifiquement hydraulique ne peut générer de frais d'entretien supplémentaire (!)
- Le rôle complémentaire donné aux espaces verts n'enrichie pas nécessairement les coûts d'entretien, au contraire. En effet, souvent les espaces verts en creux et les noues seront traitées en prairies, fauchées 1 à 2 fois par an (0,5€m²/an) plutôt qu'en zones engazonnées tondues 10 à 12 fois par an (1,2€ le m²/an).



3. La stratégie végétale

Changement climatique

Les modèles de changement climatique intermédiaire (ni optimiste, ni pessimiste) du GIEC (groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) prédisent qu'il fera entre +3 et +4° plus chaud d'ici 2070.

Par exemple le climat de Genève en l'an 2100 sera approximativement le même que celui rencontré au nord de l'Espagne.

Cette évolution aura des conséquences sur la survie des arbres en ville dans les décennies à venir.

Certaines villes, comme Lyon, ont fixé des règles visant à ne laisser aucune famille, genre ou espèce représenter respectivement plus de 30, 20 ou 10% des individus sur un territoire (famille : Sapindacées ; Genre : Acer ; Espèce : platinoïdes). La logique derrière ce choix est qu'une essence trop dominante représente une vulnérabilité (soudainement mal adapté ou victime de maladie).

C'est pourquoi il est nécessaire dans vos cahiers des charges de plantation de demander à varier les espaces d'arbres même sur un même parking.

Cette disposition de bon sens, sera favorable à la biodiversité par l'ajout d'espèces moins communes.

Exemple d'espèces communes pour lesquelles des spécialistes prédisent un taux de survie réduit à Genève

Nom français	Nom scientifique
Érable plane	Acer platanoides
Érable sycomore	Acer pseudoplatanus
Marronnier d'Inde	Aesculus hippocastanum
Bouleau verruqueux	Betula pendula
Bouleau pubescent	Betula pubescens
Hêtre	Fagus sylvatica

Le risque est réel et très certainement impactant car dans cette liste apparaissent la plupart des arbres communs de nos villes !

Les Palettes végétales régionales

Il n'est pas question ici de définir une stratégie végétale générique, adaptable à tout type de projet ou tout type de contexte mais plutôt de sensibiliser sur l'importance de rechercher au travers de la rédaction de cahiers des charges spécifiques à chaque projet, de faire ressortir des réponses spécifiques et les professionnels compétant pour les réaliser. Ceux-ci, experts des questions d'adaptation des plantes aux différents contextes urbains utiliseront les bons critères pour leurs choix de végétaux.

Ceux-ci sont multiples, certains habituels :

1. Adaptation aux régions climatiques, aux conditions de sol.
2. Santé publique (plantes allergènes)
3. Adaptation aux conditions de croissance et de longévité (fosses, enrobés, canalisations...)
4. Conditions d'entretien (nuisance, fréquence...)

D'autres plus récents :

5. Fonctions écosystémiques (rafraîchissement, dépollution, bruit, inondation, ...)
6. Biodiversité
7. ...

Ils doivent apparaître dans les cahiers des charges aux appels d'offres.

5 exemples de palettes régionales.

La France comprend 5 zones climatiques :



Ce Picto signale dans chaque liste de végétaux, les plantes utiles aux insectes butineurs (abeilles...)

Pour permettre un enrichissement de la gamme végétale donc de la biodiversité mais aussi une installation pérenne des plantations, nous avons élaboré, à titre d'exemple, 5 palettes végétales régionales qui peuvent servir de base ou d'exemple pour l'élaboration d'un plan de plantation.

Objectif :

Privilégier, pour chaque zone climatique, une stratégie végétale adaptée autour de laquelle devra s'articuler chaque plan de plantation

1. CLIMAT OCEANIQUE

CLIMAT OCEANIQUE : Stratégie végétale spécifique

Strate arborée :

- *Prunus subhirtella 'Autumnalis'*
- *Fraxinus ornus*
- *Cercis siliquastrum*
- *Syringa vulgaris*
- *Acer campestre*
- *Sorbus aria*



Strate herbacée :

- *Géranium endresii*
- *Vinca minor*
- *Allium*



Strate arbustive :

- *Viburnum tinus*
- *Cornus sanguinea*
- *Ligustrum vulgare*
- *Santolina chamaecyparissus*



CLIMAT OCEANIQUE : Stratégie végétale commune

Strate arborée :

- *Gleditsia triacanthos*
- *Acer negundo*
- *Catalpa bignonioides*
- *Sophora japonica*



Strate herbacée :

- *Gaura lindheimeri*
- *Geranium pratense*
- *Trifolium incarnatum*



Strate arbustive :

- *Corylus avellana*
- *Abelia x grandiflora*
- *Cornus mas*
- *Choisya ternata*



Prairie fleurie:

Prairie mélange de plantes annuelles, bisannuelles et vivaces : mellifères pour les abeilles

2. CLIMAT SEMI-OCEANIQUE :

CLIMAT SEMI-OCEANIQUE : Stratégie végétale commune

Strate arborée :

- *Cercis siliquastrum*
- *Syringa vulgaris*
- *Cercidiphyllum japonicum*
- *Amelanchier lamarckii*



Strate herbacée :

- *Agapanthus africanus*
- *Géranium sanguineum*
- *Iris barbata*



Strate arbustive :

- *Choisya ternata*
- *Deutzia gracilis*
- *Cornus sanguinea*
- *Viburnum plicatum*



CLIMAT SEMI-OCEANIQUE : Stratégie végétale spécifique.

Strate arborée :

- *Pinus pinaster*
- *Laburnum anagyroides*
- *Populus alba*
- *Parrotia persica*



Strate herbacée :

- *Convolvulus mauritanicus*
- *Campanula persicifolia*
- *Hebe*
- *Nepeta frassenii*



Strate arbustive :

- *Escallonia*
- *Choisya ternata*
- *Hydrangea paniculata*
- *Thymus serpyllum*



3. CLIMAT CONTINENTAL :

CLIMAT CONTINENTAL : Stratégie végétale commune

Strate arborée :

- *Sophora japonica*
- *Celtis australis*
- *Prunus avium*



Strate herbacée :

- *Gaura lindheimeri*
- *Borago officinalis*
- *Nepeta mussinii*



Strate arbustive :

- *Osmanthus heterophyllus*
- *Potentilla fruticosa*
- *Perovskia 'Blue Spire'*
- *Mahonia aquifolium*
- *Sambucus nigra*



CLIMAT CONTINENTAL : Stratégie végétale spécifique

Strate arborée :

- *Tilia cordata*
- *Paulownia tomentosa*
- *Alnus glutinosa*
- *Albizia julibrissin*



Strate herbacée :

- *Hedera helix*
- *Lupinus*
- *Hemerocallis*



Strate arbustive :

- *Callicarpa bodinieri*
- *Philadelphus coronarius*
- *Ligustrum vulgare*
- *Phillyrea angustifolia*
- *Amelanchier ovalis*



4. CLIMAT MONTAGNARD :

CLIMAT MONTAGNARD : Stratégie végétale commune

Strate arborée :

- *Betula nigra*
- *Larix decidua*
- *Sorbus intermedia*
- *Fagus sylvatica*



Strate herbacée :

- *Lunaria annua*
- *Campanula persicifolia*
- *Arabis alpina*



Strate arbustive :

- *Colutea arborescens*
- *Physocarpus*
- *Viburnum opulus*
- *Perovskia 'Blue Spire'*



CLIMAT MONTAGNARD : Stratégie végétale commune

Strate arborée :

- *Betula nigra*
- *Larix decidua*
- *Sorbus intermedia*
- *Fagus sylvatica*



Strate herbacée :

- *Lunaria annua*
- *Campanula persicifolia*
- *Arabis alpina*



Strate arbustive :

- *Colutea arborescens*
- *Physocarpus*
- *Viburnum opulus*
- *Perovskia 'Blue Spire'*



5. CLIMAT MEDITERRANEEEN :

CLIMAT MEDITERRANEEEN : Stratégie végétale commune

Strate arborée :

- *Celtis australis*
- *Acacia retinodes*
- *Olea europaea*
- *Cupressus sempervirens*



Strate herbacée :

- *Gaura lindheimeri*
- *Cleoma lutea*
- *Origanum vulgare*



Strate arbustive :

- *Hippophae rhamnoides*
- *Cistus purpureus*
- *Tamaris gallica*
- *Convolvulus cneorum*
- *Malva olbia*
- *Myrthus communis*



CLIMAT MEDITERRANEEEN : Stratégie végétale spécifique

Strate arborée :

- *Acacia dealbata*
- *Lagerstromia indica*
- *Eucalyptus gunni*



Strate herbacée :

- *Arbutus unedo*
- *Helichrysum italicum*
- *Calendula officinalis*



Strate arbustive :

- *Pittosporum tobira*
- *Rosmarinus officinalis*
- *Lavandula stoechas*
- *Lavandula angustifolia*
- *Plumbago capensis*



4. Phase chantier : précautions spécifiques liées à la gestion intégrée des eaux pluviales.

La gestion intégrée des eaux pluviales proposée par ce guide, est encore nouvelle pour de nombreuses entreprises et équipes de chantier. Elle nécessite une mise en œuvre précise d'équipements (outils) qui seront, pour la plupart, vulnérables aux endommagages des autres corps d'état pendant la phase chantier.

De même, plusieurs erreurs sont régulièrement rencontrées lors de la réalisation des techniques alternatives. Les connaître permet de les éviter plus facilement.

Il est important de bien rappeler ce contexte particulier de la gestion des eaux pluviales en préambules des CCTP et de choisir les entreprises les mieux à même de mener à bien le projet.

L'Information et la sensibilisation des équipes en charge de la mise en œuvre

La bonne mise en œuvre des techniques intégrées tient pour beaucoup au suivi et à l'encadrement des différentes phases du chantier. Les différents intervenants - pelleteurs, jardiniers... - portent ensemble une responsabilité importante dans la réussite du projet.

L'expérience montre que la réussite de tels travaux tient en grande partie à la compréhension de leur finalité. L'information des équipes travaux est donc essentielle. Il est nécessaire d'expliquer les principes de gestion des eaux pluviales retenus, et les spécificités induites sur le chantier.

Le rôle des noues doit être précisé. Par exemple, dès lors qu'une noue a une fonction de stockage, le calage altimétrique des grilles et des surverses au niveau des plus hautes eaux est primordial et non au fil d'eau de la noue.

Souvent les entreprises croyant déceler une erreur dans les plans, la corrigent spontanément et suppriment ainsi la capacité de stockage.

Lors des travaux de terrassement, les pelleteurs s'interrogent souvent sur la façon de réaliser les profils proposés sur les plans. Il est donc recommandé de préciser le type de pelles à employer (grosse pelle pour le dégrossissement, mini pelle pour la finition) et le choix du godet.

Des explications sur la réalisation du piquetage ou du raccordement des paliers entre eux sont généralement utiles.

Des techniques nécessitant une mise en œuvre précise

Les techniques alternatives sont vulnérables aux risques de « malfaçon ».

La première précaution à prendre est de s'assurer de la qualité des plans d'exécution.

Une mission EXE partiel pour les ouvrages pluviaux peut être confiée à l'équipe de maîtrise d'œuvre. Si c'est l'entreprise qui réalise ces plans, leur vérification devra être réalisée avec attention.

Il est recommandé de prévoir un suivi adapté de la bonne mise en œuvre des **équipements sensibles**.

Le suivi de chantier doit être balisé, en identifiant dès le départ les « points d'arrêt » où la présence d'une compétence particulière de l'équipe de maîtrise d'œuvre doit être présente.

Vigilance quant au respect des profils

Le non-respect d'un profil peut diminuer significativement les capacités de rétention des ouvrages. La protection contre les inondations n'est alors plus correctement assurée.

Une noue de profil doux peut, sur le terrain, être transformée en fossé par l'entreprise qui terrasse les ouvrages. Cela peut partir d'une bonne intention mais risque de dénaturer l'ouvrage et de compliquer le chemin de l'eau.

Lors de la pose des avaloirs de débit de fuite et des tuyaux, les côtes doivent être scrupuleusement respectées pour que les niveaux d'eau soient gérés convenablement.

Ces équipements doivent être correctement intégrés et protégés par des enrochements pour des raisons d'esthétique et de sécurité.

Une surverse mise en œuvre en fond de la noue récupèrera des particules entraînées par les ruissellements. Si elle alimente un drain, celui-ci pourra se colmater rapidement.

Vigilance quant à la mise en œuvre des limiteurs de débit

Il en existe une grande diversité de limiteurs de débit et leur mise en œuvre doit être bien maîtrisée afin de garantir leur bon fonctionnement.

Il est important de préciser que le remplacement des limiteurs de débit calibré en usine par des vannes à fonctionnement manuel est délicat. Il est alors difficile de garantir le débit de fuite visé.

Une procédure d'essais spécifiques doit être mise en place pour l'ajustage du réglage de la vanne au regard des obligations de résultat.

Vigilance quant à la mise en œuvre des plantations

Lors de la mise en place du substrat de culture, il convient de veiller au respect des proportions entre ses différents composants, à son homogénéité et à son bon étalement.

Lors des plantations, le choix et l'emplacement des végétaux doivent être respectés afin de garantir les effets recherchés et l'optimisation de l'entretien.

En cas de sécheresse prolongée, elles doivent être arrosées l'année de leur reprise.

Autres points de vigilance

Le non-respect des côtes des regards des bouches d'injection peut entraver le changement des supports des filtres à cassette, voire le bon renouvellement des filtres.

La différence entre drain à cunette et drain agricole doit être explicitée. On ne peut assurer une vidange des noues par drainage dans un drain agricole. Il est important de rappeler que le système de drainage doit être conforme aux prescriptions du fascicule 70 titre II.

La protection des ouvrages en phase chantier

Protection des noues par piquets ou blocs empêchant de rouler dans les ouvrages, plantations, etc.

D'une manière générale, il est nécessaire de mettre en place une protection des noues pendant les travaux d'aménagement.

Les plantations peuvent être effectuées au titre du pré-verdissement et jouer ainsi un rôle de protection visuelle des noues.

Il y a peu de risque de détérioration des ouvrages hydrauliques lors de la finition des travaux de voirie.

Par contre lorsqu'une voirie provisoire est réalisée avec un dispositif provisoire de gestion des eaux pluviales, les travaux de finition des bordures et trottoirs obligent à un reprofilage complet des profils de noue.

Les apports de terres végétales doivent être différés pour que le substrat de culture ne soit pas souillé par les engins de chantier.

Protection des structures réservoirs

Les structures réservoirs en chaussée sont installées avant la réalisation de la voirie puisque le matériau drainant est aussi le matériau constitutif de la structure de chaussée. Il doit donc être protégé pendant la phase chantier.

Si les enrobés sont étanches alors la structure-réservoir est, de fait, protégée par le revêtement provisoire, émulsion gravillonnée ou grave bitume.

Il faudra, pendant le chantier, penser à protéger les points d'injection vers la structure réservoir.

Si le Maître d'œuvre souhaite pré-positionner les grilles avaloirs, il veillera à ce que les filtres soient mis en place et qu'ils ne soient pas supprimés par une équipe constatant un éventuel colmatage.

Pour éviter ce risque, une alternative consiste à mettre en place, en rive de chaussée, un fossé provisoire qui pourra être comblé lors de la réalisation des travaux de finition.

Si la structure réservoir est associée à un enrobé drainant, la protection des ouvrages pendant la phase chantier est plus complexe car il est impossible de protéger de façon pérenne un enrobé drainant du trafic de chantier. Dès lors, il est conseillé de mettre en place un revêtement provisoire étanche pendant les travaux.

Cette solution peut sembler couteuse mais elle permet d'éviter des dysfonctionnements graves par la suite.

Dispositifs de protection des ouvrages particuliers

Il est nécessaire de protéger pendant la phase chantier tous les ouvrages hydrauliques qu'il s'agisse des grilles assurant les liaisons entre les noues, des ouvrages de régulation de débit, des sorties de canalisation, etc.

Ces ouvrages sont particulièrement vulnérables aux dégradations liées à des circulations intempestives en dehors des zones prévues à cet effet et aux déversements de produits issus des constructions de bâtiments.

Les grilles avaloirs peuvent être protégées par des géotextiles qui, sans altérer leur capacité d'évacuation, permettent de piéger les fines en surface. Ces protections nécessitent un entretien régulier.

A défaut, les entrepreneurs présents sur site risquent de les ôter pour rétablir temporairement l'évacuation des eaux pluviales.

Une attention particulière aux travaux sur le domaine privé

Vigilance quant aux risques d'engorgement des ouvrages en domaine public

Les règlements d'assainissement de collectivité imposent de plus en plus une gestion des eaux pluviales par infiltration à la parcelle afin de ne pas surcharger les ouvrages de collectes du domaine public, des eaux issues du domaine privé.

Pendant la phase chantier les dispositifs de stockage des eaux pluviales sur les parcelles n'étant pas construits, il y a risque de ruissellement vers le domaine public lors des différentes phases de construction :

- L'accès chantier provisoire sur la parcelle est très rarement assaini
- La construction du dallage et de la toiture des bâtiments génère des eaux de ruissellement,
- Le compactage des terres par les engins de chantier en périphérie constructions peuvent limiter temporairement les capacités d'infiltration des sols sur les parcelles.

5. Entretien/Exploitation

Promouvoir un nouveau système d'assainissement des eaux pluviales à la parcelle, par infiltration dans des espaces verts en creux est une stratégie gagnante tant financièrement qu'environnementalement. Elle permet, par les économies réalisées sur les réseaux et autres dispositifs d'assainissement, de libérer des budgets pour les espaces verts et d'atteindre ainsi les autres objectifs du guide (biodiversité par exemple).

Attention cependant, ce nouveau système donne un rôle essentiel aux espaces verts pour le bon fonctionnement du site. Or la nature étant sensible et évolutive, rien ne sert de renforcer la qualité initiale des espaces verts et la biodiversité si un programme d'entretien à la hauteur des enjeux ne prend pas le relais sur le long terme.

C'est d'autant plus important qu'il est indispensable, pour que les espaces verts délivrent bien les prestations d'assainissement attendu, que les sols gardent leurs perméabilités grâce aux racines des plantes et à la vie bactériologique des sols.

Vous trouverez, dans ce chapitre, une présentation des principaux modes d'entretien qu'il est utile de reprendre dans vos cahiers de charges de consultation d'entreprises pour la maintenance de vos sites.

De l'entretien des espaces verts au plan de gestion écologique

Les ambitions concernant l'environnement portées par le guide (infiltration des eaux de pluies, gammes végétales, biodiversité...) doivent avoir comme prolongation une gestion écologique des sites.

Il est entendu par gestion écologique, l'ensemble des modes d'entretien qui permettront à la fois de satisfaire aux besoins fonctionnels des sites, en particulier ceux liés à la sécurité, et de favoriser la biodiversité (habitats naturels, faunes, flores).

La gestion écologique tient compte de la biodiversité et transforme les actions d'entretien des espaces verts en action de gestion dont les impacts sur la faune, la flore et les habitats sont maîtrisés.

Ce mode de gestion sera d'autant plus facile à mettre en œuvre qu'il sera pris en compte dès les phases de conception. Ainsi, les palettes végétales (données en exemple en point 3 du présent guide) composées de végétaux rustiques et indigènes, adaptées à chaque région climatique n'ont pas pour seule vertu d'enrichir les gammes végétales donc la qualité d'insertion des sites commerciaux mais aussi d'en faciliter la gestion future et d'en diminuer le cout.

En effet, entretenir une prairie coute moins qu'un gazon, pratiquer une taille douce limite les déchets verts, pailler les massifs réduit l'arrosage et le désherbage ...

Objectif « Zéro Émission »

Utilisation du matériel électrique pour limiter les émissions de gaz à effet de serre en valorisant dans vos grilles d'appel d'offre le recours à du petit matériel électrique plutôt que thermique.

Objectif « Zéro déchet vert »

Vous pouvez mettre en place une démarche de gestion responsable de vos déchets verts pour limiter l'impact de vos travaux sur l'environnement en préconisant de « Réduire / Réutiliser / Recycler » avec comme objectif d'éviter autant que possible l'export hors de votre site de matière organique bénéfique au sol et aux plantes et dont le transport vers les sites de valorisation génère inévitablement des pollutions.

Sauf désaccord de l'exploitant ou contre-indications techniques, privilégiez sur vos sites les solutions permettant de limiter la production de résidus végétaux ou de les réutiliser sur place.

La tonte mulching des gazon :

L'herbe est hachée très finement grâce à des carters spéciaux et peut ainsi être laissés sur place pour enrichir le gazon (renforcent sa verdeur et sa densité) sans désagrément visuel. Cette pratique ne peut toutefois se faire que lorsque la hauteur et la densité de l'herbe n'est pas excessive.

Les résidus de fauche, de taille et les feuilles.

Demandez à ce qu'ils soient broyés sur place et utilisés pour le paillage des massifs et des haies -> Moins d'engrais, d'arrosage et de désherbage.

Certaines branches peuvent être laissées en vrac ou rangées en buchers afin de constituer des espaces refuges pour la faune (hibernaculum)

La nature de certains résidus (résineux, végétaux malades...) ou la difficulté à mettre en œuvre les techniques préconisées ci-dessus, peuvent générer des déchets verts.

Prévoir de les évacuer vers un centre de valorisation agréé le plus proche.

En fonction de leur nature (gazon, feuilles, taille d'arbustes ou branches), ils seront valorisés sous forme de compost ou de bois-énergie.

Taille douce des arbustes et des arbres

La taille dite « douce » est une taille d'entretien effectuée au sécateur qui respecte la forme du végétal et de son mode de croissance et lui permet donc de croître de manière saine et harmonieuse. Moins sévère que les tailles « classiques », elle génère d'une part moins de déchets mais limite aussi les blessures et les maladies (et donc le recours aux produits phytosanitaires).

Désherbage.

Prévoir 3 désherbages annuels, sans recours aux produits phytosanitaires dorénavant interdits :

1. Un désherbage mécanique en hiver. La majorité des plantes à fort développement en hauteur sont des vivaces ou des bisannuelles. Leur implantation durable dans le sol se fait en automne, jusqu'aux périodes de gels qui bloquent leur développement. Très tôt au printemps, ces plantes déjà enracinées vont croître rapidement et constitueront autant de points contraignant pour l'exploitation du site. L'arrachage mécanique des racines en Janvier / Février / Mars permettra un arrachage complet du système racinaire plus aisé et plus efficace l'hiver sur sol humide.
2. Un second désherbage sera réalisé à la fin du printemps et en été pour impacter les plantes ayant germées au printemps.
3. Des interventions ponctuelles et ciblées seront réalisées au besoin dans les endroits stratégiques

Les prairies fleuries

Économie en entretien car elles nécessitent 1 à 2 fauches par an au lieu de 10 à 12 tontes dans le cas d'un gazon.

Première année : Prévoir une fauche mi-juillet pour les semis d'automne et fin septembre pour les semis de printemps.

Années suivantes : une fauche mi-juillet, puis éventuellement avant l'hiver.

Attention : pour maintenir une prairie pérenne, il est indispensable d'attendre l'épiaison et d'exporter les résidus de fauche après 1 semaine de séchage sur place pour favoriser la diversité floristique en deuxième année.

Cette opération a lieu 1 à 2 semaines après la fauche.

Eco-pâturage : Le recours à l'énergie animal est possible momentanément quand le site s'y prête. Cette technique très communicante ne s'adapte cependant pas à tous les contextes. Elle est adaptée à des surfaces plutôt importantes ou difficile d'accès (pente etc...)

Arrosage : Nous recommandons dans le système de gestion intégrée des eaux pluviales proposé, de privilégier le ruissellement des eaux pluviales vers des espaces verts en creux. Ce dispositif mobilise un impluvium important au service des espaces verts et limitent les besoins en arrosage.

Donc, dans le cadre de cette démarche environnementale, nous ne conseillons pas de mettre en place un système d'arrosage automatique.

Paillage (mulch) : Mise en place d'un paillage issu d'un broyage d'élagage de feuillus.

Le paillage des plantations empêche la germination de plantes adventices annuelles et permet également de limiter l'évaporation donc les besoins en eau.

Le Mulch, dans un souci de limiter les externalités, peut venir d'un broyage sur place mais en général la quantité de branches provenant de la taille du site n'est pas suffisante pour couvrir l'ensemble des besoins.

La valorisation commerciale et pédagogique des espaces verts

La stratégie économe, favorable à l'environnement, présentée dans ce guide peut être prétexte, à des actions internes ou externes, valorisante commercialement ainsi que dans les reportings RSE.

(Cf Partie 1 Chap 1 - Enjeux d'image et de communication, page 15).

Quelques exemples :

Organisation de comité de gestion écologique ou comité biodiversité : Sous la responsabilité du gestionnaire, ce comité consultatif se réunit 1 à 2 fois par an pour échanger sur la pertinence des modes de gestion. Ces réunions permettent d'échanger sur la compatibilité des modes d'entretien adoptés avec le fonctionnement du site... Ces comités se réunissent sous la responsabilité du gestionnaire qui convie les acteurs de terrain, représentant du CHSCT, partenaires de la biodiversité (Entreprises, AMO, bureaux d'étude, associations...).

Eco-pâturage : La présence des animaux attire l'attention, réveille un intérêt partagé par une grande majorité des usagers des espaces entretenus ainsi. Ils permettent par exemple d'animer des ateliers centrés sur le mouton et l'éco-pâturage (gestion de l'animal, filage de la laine...) mais aussi sur des problématiques environnementales plus larges (biodiversité, conservation des races...)

Séances de sensibilisation à la biodiversité pour le personnel : Ces formations animées par un écologue, associent les parties prenantes de la biodiversité impliquées sur votre site. Ces formations permettent d'aborder la biodiversité sous l'angle naturaliste mais également concrets et opérationnels.

Mise en place des panneaux pédagogiques : Prévoir une gamme de panneaux pédagogiques qui expliquent les actions de gestion au travers de la vie d'un animal, d'une plante. Par exemple, expliquer le cycle de la Grande Sauterelle Verte permet de comprendre l'intérêt de la fauche tardive et l'aspect inhabituel d'une surface enherbée.

Participation à des journées de l'environnement/semaine du Développement Durable : Animation de séances de découverte de la biodiversité auprès de tout public, client, riverains etc...

Ces propositions ne sont pas exhaustives, chaque entreprise d'espace vert compétente développe ses propres initiatives.

6. GLOSSAIRE

Acronyme :

- 1- ADOPTA : Association pour le Développement Opérationnel et la Promotion des Techniques Alternatives en matière d'eaux pluviales.
- 2- AMO : Assistance à Maîtrise d'Ouvrage
- 3- CDAC : Commission Départementale d'Aménagement Commercial
- 4- CAPEX/OPEX : (termes comptable international) CAPEX, dépenses d'investissement, OPEX, dépenses d'exploitation
- 5- CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières (document contractuel qui rassemble l'ensemble des clauses techniques d'un marché de travaux)
- 6- ICPE : Installation Classées pour la Protection de l'Environnement
- 7- ICU : îlot de Chaleur Urbain
- 8- FNE : France Nature Environnement
- 9- LPO : Ligue Protectrice des Oiseaux
- 10- PLU : Plan Local d'Urbanisme
- 11- RSE : Responsabilité Sociale des Entreprises.
- 12- SAUL : Structure Alvéolaire Ultra- Légère pour la gestion des eaux pluviales (ouvrage de stockage enterré)
- 13- SFN (Solutions Fondées sur la nature) : Techniques visant à protéger, restaurer et gérer de manières durables les écosystèmes au profit de la biodiversité et du bien être humain face aux risques naturels (Inondations, canicule, ...)

Environnement :

- 14- Bénéfices écosystémiques ou Services écosystémiques : Bénéfices ou services offerts aux humains par la nature. Protège, restaure et gère de manières durables les écosystèmes au profit de la biodiversité et du bien être humain face aux risques naturels (Inondations, canicule, ...)
- 15- Biotope : Milieu naturel homogène (ex : biotope humide)
- 16- Coefficient de biotope : pourcentage d'une parcelle définitivement consacrée à la nature.
- 17- Débit de fuite ou de rejet : Débit de rejet des eaux pluviales autorisé à déverser dans un ouvrage public. Il peut être direct ou régulé. Il est exprimé en litre/seconde calculé en fonction des hectares (L/S/Ha).
- 18- Effet venturi : Phénomène d'accélération du mouvement d'un fluide du fait d'un trajet en forme de goulot. En aménagement urbain, le fluide considéré est souvent l'air et la forme du goulot provient de l'implantation des bâtiments.
- 19- Évapotranspiration : Évaporation dans l'air de l'eau contenue dans les sols, les végétaux, les nappes d'eau.
- 20- Génie écologique : Ensemble de techniques qui visent à optimiser les services écosystémiques.

Technique :

- 21- Impluvium : Surface imperméable qui collecte l'eau de pluie et la fait converger vers un point.
- 22- Gestion intégrée : Gestion hydraulique de l'eau pluviale intégrée à un lieu ou un ouvrage ayant déjà une première fonction.
- 23- Redans : Ressaut sur le profil en long d'une noue. Un redan peut être naturel (petite digue) ou en béton, en bois...
- 24- Risberme : Plateforme horizontale au milieu d'un talus
- 25- MATSUO : Méthode de mesure de la perméabilité d'un sol sec par l'étude du débit absorbé par une petite fouille d'essai faite à la pelle mécanique.
- 26- SAUL : Structure Alvéolaire Ultra- Légère pour la gestion des eaux pluviales (ouvrage de stockage enterré)