

La gestion de l'eau en ville

_

Référentiel de gestion alternative de l'eau pour la Ville de Lorient



Sommaire

Pourquoi un référentiel?

I. Pourquoi l'eau est importante?

Rappel: la gestion de l'eau et les acteurs

- en France et Europe
- Au niveau national
- au niveau des bassins
- au niveau régional ou départemental
- au niveau des intercommunalités

Hiérarchisation des documents d'urbanisme & outils réglementaires

II. Quelle est la stratégie de la ville de Lorient ?

- 1. La biodiversité et la trame verte et bleue
- **2.** Eau potable et la pression sur la ressources
- 3. Adaptation aux changements climatiques
- 4. Gestion et traitement des eau usées et pluviales :

III. Préconisation de la ville de Lorient pour l'aménagement et gestion des eaux :

- 1. Planification et choix du site
- 2. programmation, définition du projetée
- 3. Conception urbaine et des espaces publics
- 4. Indicateurs de suivie des installations

Annexe 1: La gestion de l'eau en ville:

Annexe 1-1 : La gestion de l'eau en ville : exemples d'ouvrages : avantages et inconvénients Annexe 1-2 : des exemples de bonnes pratique de gestion de l'eau

- Le Guide du Grand Lyon
- Quartier Augustenborg (Malmö Suède)
- EcoQuaritier de la Prairie-au-Duc (Nantes)
- ZAC Seguin-Rives de Seine à (Boulogne-Billancourt)
- Garibaldi Lyon 6ème (projet expérimental)
- La rue Soeur Valérie à Asnières-sur-Seine (92)
- Esplanade Rif Vachet (Voreppe Isère)
- Concept Hydrocity : le recyclage de l'eau non potable et la récupération de calories
- L'utilisation des eaux grises
- Initiative « 55 000 ha pour la nature » (Bordeaux Métropole)
- Eurométropole de Strasbourg

Annexe 2 : Définition des termes

Bibliographie et sitographie

Pourquoi un référentiel ?

Ce référentiel s'adresse à toutes les personnes qui réalisent un projet d'aménagement ou d'infrastructure et qui souhaitent limiter l'empreinte de leurs projets sur les milieux aquatiques. Il permettrai à la ville d'améliorer la qualité environnementale et sociale des opérations de développement et de renouvellement urbain.

Les préoccupations d'une gestion alternative et intégrée de l'eau en matière d'urbanisme et d'habitat sont nouvelles, et la culture en ce domaine reste à constituer et à approfondir. Et c'est bien en développant cette culture que les métiers de l'aménagement progresseront rapidement, en changeant nos réflexes et en systématisant les bonnes pratiques.

Le référentiel ici présent met en avant les actions possibles sur la question de la gestion de l'eau lors de l'élaboration d'un projet d'aménagement, de la programmation urbaine et les ouvrages possibles à mettre en œuvre sur le territoire lorientais.

Les caractéristiques de la Ville de Lorient amènent certains enjeux de niveau prioritaire :

- la préservation de la ressource en eau et le renforcement de la trame verte et bleue sur le territoire lorientais afin de désimperméabiliser la ville et réintroduire le cycle naturel de l'eau en milieux urbain.
- la maîtrise de toutes sorte de pollutions afin de limiter les rejets dans les milieux naturels

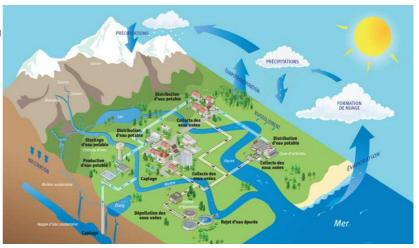
Le référentiel est conçu sur l'idée que la qualité écologique d'un quartier est un système où plusieurs indicateurs interagissent entre eux. C'est un outil qui a pour ambition de pouvoir intégrer la question de la gestion de l'eau dans un projet d'aménagement ou de renouvellement urbain en ayant une dimension global et transversale. C'est aussi un outil de programmation, d'aide à la décision et d'évaluation.

Le référentiel cherche une évolution des pratiques par comparaison à d'autres pratiques réalisées dans des villes françaises ou européennes.

À terme, il devrait permettre d'assurer un meilleur confort de vie aux habitants. Pour autant il ne faut pas perdre de vue que celui-ci peut avoir une *large* part imprévisible et qu'il dépendra des usages et comportements des citadins eux-mêmes, aujourd'hui et demain.

I. Pourquoi l'eau est-elle importante?

L'eau recouvre la Terre à plus de 70 % de la surface de la terre. Elle peut être à l'état liquide (pluie, nuages, brouillard), solide (glace, neige givre) ou bien gazeux (vapeur d'eau). Pour autant seule 2 % de cette eau est potable et sous différentes formes : fleuves, rivières, lacs nuages, vapeur d'eau de l'atmosphère, eaux souterraines. L'eau enfin suit un cycle qui lui permet de se renouveler, et cela grâce au milieux qui l'entoure.



Source : Ville Crépy-En-Valois

L'eau est une ressource indispensable à toutes formes de vie. Elle présente donc un enjeux primordiale dans tous les pays du monde. Pour autant cette ressource si estimée provoque des inégalités puisqu'elle n'est pas également répartie sur Terre. Ces inégalités peuvent être due :

- aux caractéristiques géographiques et météorologiques de chaque territoires : des zones arides aux milieux tropicaux, la quantité d'eau disponible n'est pas la même.
- aux usages des populations : l'eau peut être utilisé pour l'irrigation des champs, le fonctionnement des usines ou bien pour la consommation de la vie quotidienne.
- aux écarts entre les ressources naturelles d'un territoire et sa densité de population.
- Aux pollutions qui provoques des inégalités sanitaires.

Le besoin en eau et sa qualité peut être aussi source de conflit. Servant pour toutes sortes de besoins, l'eau et la quantité disponible peut permettre le développement économique d'un pays, mais aussi l'amélioration de la qualité de vie d'une population.

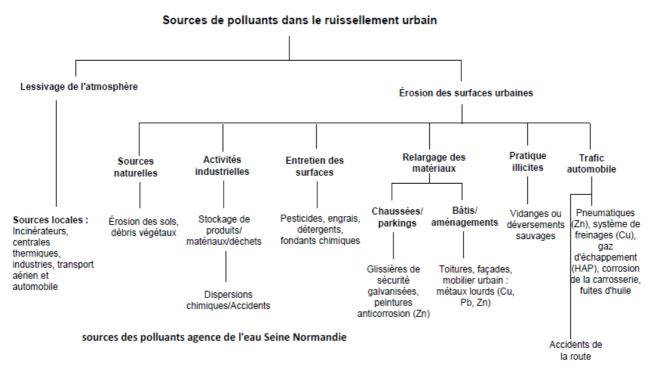
Les enjeux sont donc multiples :

- <u>Enjeu patrimonial</u>: pour les générations futures.
- <u>Enjeu environnemental</u>: les rivières, les milieux naturels, etc sont riches en biodiversités, protéger la ressource. Rétablir le cycle naturel de l'eau en milieu urbain. Lutter contre les pollutions.
- <u>Enjeu culturel et social</u>: les milieux et plans d'eau ont toujours été des milieux privilégiés d'implantation de populations humaines. Ces milieux offrent de fortes « aménités », et permettent l'amélioration du cadre de vie.
- <u>Enjeu de santé publique</u>: l'eau est un bien de première nécessite et est très surveillé. L'accès à une eau de qualité est une garantie pour tous. Limiter, diminuer les inondations, les pollutions.
- <u>Enjeu économique</u>: une eau accessible à tous et de bonne qualité est facteur de développement. L'eau est source d'énergie, mais aussi indispensable à l'agriculture (pour l'irrigation ou bien l'alimentation du bétail).
 - Elle permet une diversité d'activités économiques et participe à l'attractivité et la richesse du territoire (une bonne qualité de l'eau peut être une attractivité touristique et sportive ou de loisir (baignade, pèche, ...)).
- <u>Enjeu transversal</u>: l'exploitation et la qualité de l'eau sont impliquées dans toutes les composantes de l'organisation du territoire (distribution en eau potable, usages agricoles et

industriels de l'eau, espaces de loisirs,...) et sa préservation qualitative et quantitative est directement liée aux principes de gouvernance de l'eau mis en place par les collectivités concernées.

<u>Exemple</u>: Les origines des sources de polluants dans le ruissellement urbain.

En milieu urbain, les sources de pollutions peuvent être multiple. La contamination des eaux de ruissellement s'opère par lessivage de l'atmosphère et des surface urbaines. Ces eaux récupèrent toute sorte de polluant :



Source: Grand Lyon

Rappel: la gestion de l'eau et les acteurs :

Au niveau Français et Européen :

L'eau en France est gérée dans le cadre d'une réglementation établie au niveau européen : la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000, fixant l'objectif d'atteinte du bon état des eaux d'ici 2015. Cette directive européenne a été transposée en droit français : la LEMA (Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques) du 30 décembre 2006.

Les acteurs institutionnels :

Au niveau national, la direction de l'eau et de la biodiversité du ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer s'occupe de la politique nationale de l'eau en cohérence avec les directives européennes.

Elle définit et organise les interventions de l'État dans le domaine de l'eau en général, en liaison avec d'autres ministères, compétents pour des usages particuliers de l'eau (santé, agriculture, etc.).

L'ONEMA joue un rôle particulier, il s'occupe de la surveillance des milieux aquatiques, contrôle des usages, ainsi que toutes informations concernant le sujet. L'office exerce ses missions en lien étroit avec les agences de l'eau.

L'eau en France est gérée par bassin versant, ce qui correspond à un découpage naturel.

Au niveau des bassins, les préfets coordonnent à l'échelle du bassin la définition et la mise en œuvre de la réglementation et contrôle à son respect (police de l'eau et de la pêche).

Ils coordonnent à l'échelle du bassin les actions des différents services de l'État dans le domaine de l'eau. Ils approuvent les SDAGE élaborés de la loi Corse de janvier par les comités de bassin. Ils arrêtent les programmes de mesures.

Les comités de bassin rassemble tous les acteurs de la gestion bassin. de l'eau (planification et politique de l'eau), allant des Source: CNRS représentant de l'État à ceux des collectivités territoriales, des usagers économique et des associations.

2002, la Corse a son propre

grands

hydrographique de France:

- L'agence de l'eau propose redevances et aides (incitation financière) aux services des collectivités, des acteurs économiques et agricoles. Elle a pour mission de les aider à utiliser l'eau de manière rationnelle et à lutter contre les pollutions et dégradations des milieux aquatiques. Elle agit avec les services de l'État et en collaboration avec les conseils départementaux et régionaux.
- Le SDAGE (Schéma Directeur de l'Aménagement et de la Gestion des Eaux) est un document de planification et fixe pour chaque comité de bassin versant des orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau. Avec le SAGE (qui décline dans un périmètre plus restreint les objectifs du SDAGE), ils permettent la mise en application de la loi sur l'Eau.

Au niveau régional ou départemental, les services déconcentrés de l'État (placés sous l'autorité des préfets) tel que la DREAL, l'ARS, et la DDT mettent en œuvre la réglementation et le contrôle du respect de la politique de l'eau (police de l'eau et de la pêche).

Les Conseils régionaux et départementaux apportent un appui technique et financier aux communes et permettent le lien entre politique d'aménagement du territoire et politique de l'eau.

Au niveau des intercommunalités, les EPCI à fiscalité propre seront, à partir de 2018, maître d'ouvrage pour les travaux de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GENAPI) et sa mise en œuvre.

L'eau et l'assainissement, habituellement compétence de la commune, va devenir en 2020 une compétence des EPCI à fiscalité propre. Les compétences pour autant resteront inchangées et les services d'eau et d'assainissement s'occupent :

- de la distribution de l'eau potable, de la collecte et du traitement des eaux usées de sa commune ;
- des décisions d'investissements pour lesquels il peut bénéficier de l'appui technique et financier de l'agence de l'eau, et/ou de la région et/ou du département ;
- du choix du mode de gestion, qui peut être confiée soit aux services municipaux ou syndicaux (régie), soit à des groupes industriels privés (Suez, Véolia, SAUR, etc.).

Les bassins versants sont des structures de gestion (rivières, baies, nappes...) organisées sous la forme de syndicats intercommunaux ou de syndicats mixtes pouvant associer communes, EPCI à fiscalité propre, départements, régions. Ces structures peuvent exercer la compétence GEMAPI si les EPCI à fiscalité propre la leur transfèrent et être reconnues comme EPTB ou EPAGE. Ces structures animent et mettent en œuvre des politiques de gestion des milieux aquatiques en associant l'ensemble des acteurs de leur territoire (bassin versant, baie, nappes...) et en utilisant les procédures SAGE, contrats de milieux, etc.

Le SAGE définit les objectifs et les règles, au niveau local, afin de concilier la satisfaction des différents usages, la préservation et la valorisation de ce patrimoine, et de gérer collectivement, de manière cohérente et intégré, la ressource en eau sur un bassin. Toutes les décisions prises dans le domaine de l'eau par les services de l'État et les collectivités locales doivent en effet être compatibles avec le SAGE.

Les **acteurs économiques**, les **associations** mettent en œuvre des dispositifs locale, et sont force de proposition, ou bien ils sont des relais d'opinion.

Les **agriculteurs** et les **industriels** sont responsable de la construction et de la gestion d'installation de dépollution, de prélèvement les concernant.

Les **usagers**, les **associations** de consommateurs, de protection de l'environnement, fédérations professionnelles,... sont associés lors de concertations et propositions aux décisions de planification, de gestion par leur représentant de structures (comité de bassin, CLE, les comités de rivière, auprès de collectivités et services de l'État.

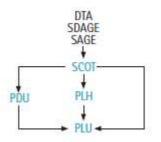
Tout aménagement urbain doit prendre en compte plusieurs document d'urbanisme :

Traditionnellement, les documents de planification pour la question de l'eau en urbanisme peuvent intervenir dans cinq domaine :

- <u>Prévenir de risque d'inondation</u>: Les PLU doivent respecter les PPRL (plan de prévention de risque des littoraux) et ne pas comporter d'orientations susceptibles d'y contrevenir. Le PLU peut imposer des règle spécifiques dans les zones urbanisées : exigence de densité de population, défense des zones naturelles et des champs d'expansion, règle de gestion des eaux pluviales, création de bassins de rétention, maintien des haies agricoles...
- <u>Gérer l'eau potable</u>: Le document de planification prend les mesures nécessaires pour protéger les périmètres de protection des captages (classement du périmètre protection immédiat du captage d'eau potable en emplacement réservé et en zone naturelle dans un PLU par exemple).
 - Le SCoT peut inciter à l'acquisition foncière par les collectivités et inciter à des pratiques agricoles moins consommatrices d'intrants.
- <u>Préserver les cours d'eau</u>: Les actions d'aménagement telles que les déviations, rectifications, canalisations... des cours d'eaux peuvent impacter la qualité biologique du cours d'eau et par conséquent la qualité des habitats et la biodiversité. Le document de planification incite à la préservation des trames bleues en protégeant par exemple les rives des constructions ou en préservant les zones inondables (zones N).
- <u>Lutter contre la pollution</u>: Les PLU peuvent fixer une superficie minimale des terrains constructibles lorsqu'il s'agit de contraintes techniques relatives à la réalisation d'un dispositif d'assainissement non collectif. Plus généralement, une démarche de zonage d'assainissement peut être intégrée au zonage du PLU.
- <u>Préserver les zones humides</u>: Le règlement d'un PLU s'appliquera à préserver les zones humides en imposant un classement en zone naturelle ou en zone naturelle humide par exemple.

Les outils réglementaires :

<u>Hiérarchisation des documents d'urbanisme :</u>



DTA: Directive Territorial d'Aménagement

SDAGE: Schéma Départementale d'aménagement et de Gestion de l'Eau **SAGE**: Schéma d'aménagement et de

Gestion de l'Eau

SCoT : Schéma de Cohérence territoriale

PDU: Plan de Déplacement Urbain

PLH: Plan Local de l'Habitat **PLU**: Plan local d'Urbanisme

Le PPRL (Plan de Prévention des Risques Littoraux) est annexé au PLU.

Il y a une volonté d'intégré dans chaque projet d'aménagement la question de la gestion du risque (ville littoral, etc), une préservation de la ressource et de la préservation des milieux.

Outils réglementaires

Le PLU intègre toutes les lois, préconisations et obligations des documents suivant :

- Le code de l'urbanisme
- Le code civil
- Le code de l'environnement
- Le code général des collectivités territoriales Limitation de la consommation de l'espace
- La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques
- La loi sur l'eau du 3 janvier 1992
- Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- Le SCoT
- Le PLU

Les incitations fiscales:

Pour la désimperméabilisations des sols

- la taxe d'Habitation sur les logements vacants (THLV : article 1407 bis du code général des impôts) : cet outils permet aux collectivité ou EPCI de favoriser l'utilisation de logement vacants afin de limiter les besoins d'extensions de l'urbanisation. Depuis 2012, les EPCI peuvent instauré la THLV si elles ont adopté un plan local de l'habitat si les collectivités ne l'ont pas déjà fait.
- La majoration de la taxe foncière sur les propriétés non bâties des terrains constructibles
 (article 1396 du code général des impôts) donne aux communes un moyen de lutter contre
 la rétention foncière des terrains constructibles situés en zones urbaines).
 Il permet d'éviter ou limiter l'ouverture à l'urbanisation de nouvelles zones plus sensible à
 l'imperméabilisation.

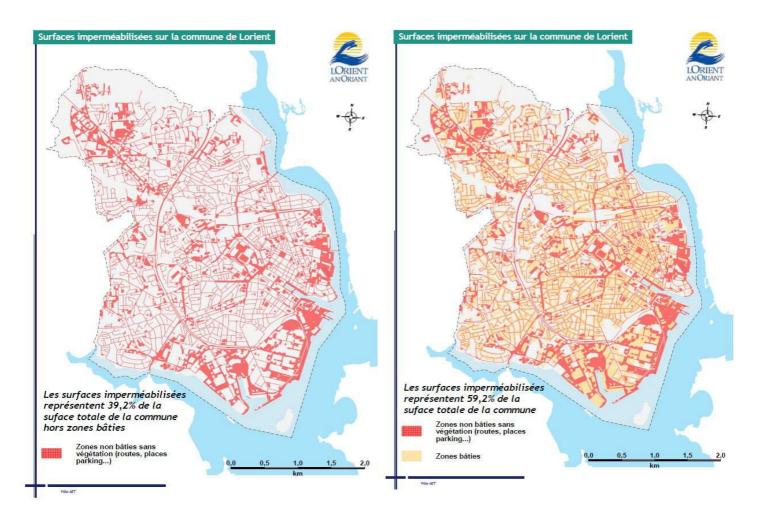
II. Quelle est la stratégie de la Ville de Lorient ?

La Ville de Lorient dépend du Bassin Loire — Bretagne et son SDAGE 2016-2021 se compose de 15 chapitres correspondant à différents enjeux, il a été approuvé le 4 novembre 2015 et ces enjeux sont retranscrits dans le SCoT du Pays de Lorient arrêté le arrêté le 23 mai 2017. La ville appartient au le bassin versant et SAGE du Blavet et du Scorf. La ville dispose d'un Agenda 21, et d'un Plan Climat Air Énergie Territorial.



Carte 1 : Bassins versants de la Ville de Lorient

La Ville de Lorient est une ville très urbanisé et imperméabilisé (59,2%) qui ne connais peu ou pas le problème de l'étalement urbain.

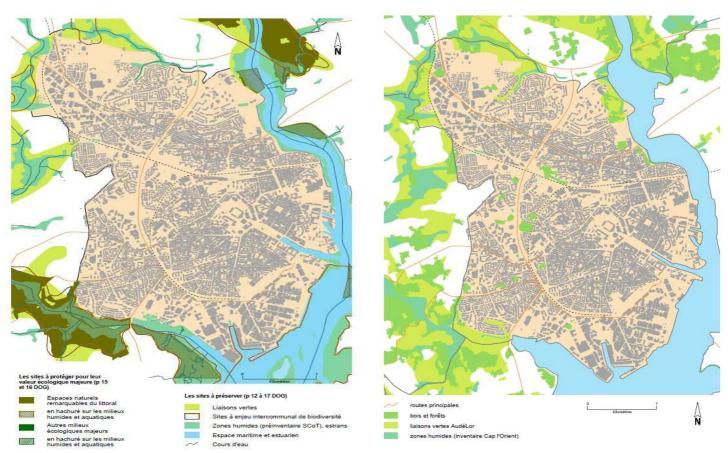


Carte 2 & 3 : Surface imperméabilisé sans et avec zones bâties de la Ville de Lorient

1. La biodiversité et la trame verte et bleue

La trame verte et bleue n'est interprétable qu'à l'échelle du Pays de Lorient (au 1/50000e) et est régie par le ScoT, les PLU appliquent à l'échelle local les prescription, préconisation et recommandation du ScoT. La trame Verte et Bleue a pour vocation d'assurer la pérennité de la biodiversité sur le territoire, mais aussi d'autres enjeux tels que le confort de vie des habitant et l'attractivité du territoire.

Les objectifs sont d'identifier, de préserver et de restaurer les continuités écologiques afin de restaurer les fonctionnalités écologiques entre les milieux naturels ou semi-naturels de la commune ; de protéger et valoriser les fonctions écologiques des réservoirs de biodiversité. La fragmentation actuelle est causée par de nombreux obstacles : les infrastructures de transports, les zones urbaines, les obstacles sur les cours d'eau, et dans une moindre mesure les espaces agricoles. Ces ruptures doivent être contournées ou franchies par l'aménagement d'infrastructures écologiques adaptées ou des changements de pratiques.



Source : Plan Local d'Urbanisme - Approuvé par délibération du Conseil Municipal du 19 décembre 2013

Carte 4 & 5 : La Trame Verte et Bleue à l'échelle communale :

La Ville de Lorient est très urbanisée et imperméabilisée (59,2%). Une étude réalisée en mars 2011 a recensé près de 385 hectares d'espaces verts sur le territoire communal pouvant constituer un véritable réseau de liaisons naturelles et paysagères. Plus de 200 hectares sont implantés principalement en cœur d'îlots. Ces continuités, naturelles ou semi-naturelles, représentent près de 22 % de la superficie totale de Lorient. La présence d'une trame verte est quasi inexistante à l'échelle communale. C'est pourquoi des orientations d'aménagement sont actés (préserver, conforter, valoriser la nature en ville) sur le territoire :



Carte 6 : OAP de la nature en ville de la commune de Lorient

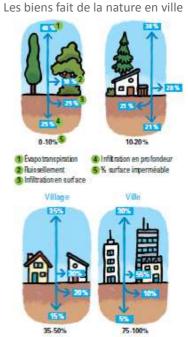
La stratégie pour renforcer la trame paysagère de la Ville de Lorient est la suivante :

- Conserver, valoriser, créer des continuités végétales qui jouent un rôle structurant pour l'organisation urbaine,
- Développer des itinéraires qui permettent de relier les différents quartiers de la ville entre eux et d'accéder aux sites naturels qui l'entourent,
- Développer la biodiversité spécifique au milieu urbain (faune et flore),
- Favoriser la gestion aérienne des eaux pluviales,
- Marquer la présence de l'eau dans la ville.

En ville, la trame verte et bleue peut prendre appui sur des espaces ouverts gérés de manière spécifiques et notamment dans les parcs d'activités, dans les quartiers résidentiels, dans les parcs urbains.

La trame verte et bleue permet aussi de lutter contre les îlots de chaleurs urbains. Le SCoT du Pays de Lorient préconise au PLU d'encourager la végétalisation de la ville afin de favoriser la biodiversité, l'infiltration des eaux pluviales et lutter contre les îlots de chaleur urbains.CARTE ICU ?

Dans chaque projet d'aménagement, la question de la gestion et de la préservation de la qualité de l'eau est très présente sur le territoire, puisque la Ville de Lorient veut renforcer la qualité de vie de son territoire par le renforcement de la trame verte (la nature en ville) et bleue (une ville maritime).



2. Eau potable et la pression sur la ressources

La pression sur la ressource dans les prochaines années se traduira par une légère augmentation globale de la consommation d'eau sur le territoire du fait d'une faible augmentation de la population prévoyant atteindre 59 000 habitants d'ici 9 ans. De plus, la non possibilité de construire énormément, du au fait que la commune de Lorient est pratiquement totalement urbanisé, limite l'arrivé massive de nouveau habitant.

L'approvisionnement en eau potable du territoire est une compétence de Lorient Agglomération, et dépend majoritairement des eaux de surface (Scorff et Blavet). Les quantités d'eau sont estimées suffisantes pour la population projetée en 2037 sur le territoire du Pays de Lorient mais la dégradation de qualité de l'eau constituerait un risque de limitation de la ressource. La préservation de la qualité de l'eau passe par des précautions en matière d'aménagement et de développement du territoire.

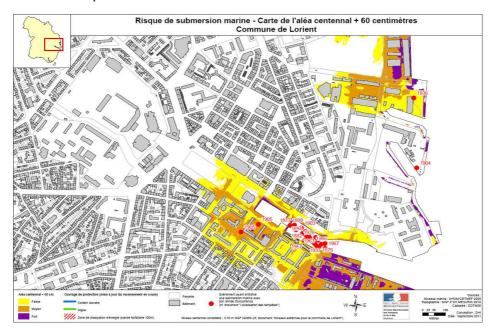
En période estivale, il est n'y a pas de pics de consommation sur la commune de Lorient. Ceux-ci se trouvent principalement sur la commune de Ploemeur, Guidel et Larmor-Plage.

La ressource en eau nécessite une politique transversale dans sa gestion. En effet, la capacité d'accueil du territoire dépend à la fois de la disponibilité en eau potable et des capacités de traitement des eaux usées. Pour ce qui concerne les activités économiques, beaucoup d'entre elles dépendent de la qualités des eaux (pêche, tourisme, ...)

3. L'adaptation aux changements climatiques : ICU, augmentation du niveau de la mer

Le risque d'inondation et de submersion marine est faible sur le territoire de la Ville de Lorient, ils sont principalement localisé au sud de la commune en direction du centre ville.

Des zones ont été identifiées comme se trouvant sous le niveau marin centennal + 60 cm afin de tenir compte du changement climatique à l'horizon 2100 et de la montée du niveau de la mer. Dans certaine zone comme le Pôle Brizeau, le PPRL dispose d'une réglementation plus stricte que le PLU, élevant à +1m la prévision.



Pour des cartes précises des zones de submersion marine à Lorient :

http://www.morbihan.gouv.fr/Politiques-publiques/Risques-naturels-et-technologiques-majeurs-et-leurs-plans/Connaitre-et-informer/Risques-littoraux-et-tempetes/Zones-basses-de-submersion2

Aucune construction n'est possible dans les zones dites inondables lorsqu'il n'y a pas d'urbanisation afin de ne pas accroître la présence d'enjeux en zone inondable.

Pour les zones déjà urbanisées, celles-ci ne doivent pas s'étendre afin de ne pas augmenter le risque. Pour les zones d'aléa fort (hauteur d'eau supérieure à 1 mètre sous le niveau marin centennal (NMC) + 60 cm), les terrain sont inconstructibles.

Le SCoT du Pays de Lorient :

« *Préconisation :* Les PLU (ou le document en tenant lieu), à travers leurs orientations d'aménagement et de programmation (OAP) limitent autant que possible l'imperméabilisation des sols et plus particulièrement en zone inondable, par :

- les superficies imperméabilisées
- le choix de privilégier l'infiltration lorsque c'est possible
- le piégeage des eaux pluviales à la parcelle
- les techniques alternatives « au tout tuyau ». »

Le SCoT préconise la production d'énergie renouvelable et local pour la transition énergétique et la lutte contre le changement climatique : l'Aquathermie ou la récupération de calorie thermique en provenance des eaux.

La démarche consiste à utiliser un réseau d'eaux usées comme source tempérée pour une pompe à chaleur afin d'alimenter des bâtiments collectifs ou un petit réseau de chaleur. En considérant les 4 stations d'épuration les plus importantes (Lorient, Lanester, Hennebont et Ploemeur), le potentiel de production de chaleur de l'aquathermie sur eaux usées s'élève à environ **8 GWh** sur le territoire du SCoT.

Attention:

Lorient Agglomération exercera, à compter du 1^{er} janvier 2018, conformément aux dispositions de l'article L,5216-5 du Code général des collectivités territoriales, une compétence obligatoire en matière de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations. Cette compétence comprend les missions obligatoire définies aux 1°, 2°, 5° et 8° de l'article L.211-7 du Code de l'environnement :

- 1° L'aménagement d'un bassin ou d'un fraction de bassin hydrographique ;
- 2° L'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau;
- 5° La défense contre les inondations et contre la mer ;
- **8°** La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines.

4. Gestion et traitement des eau usées et pluviales :

La capacité de traitement des stations d'épuration est actuellement suffisante sur le territoire du Pays de Lorient. Des travaux d'entretien et d'amélioration sont menés de façon continue sur ces stations.

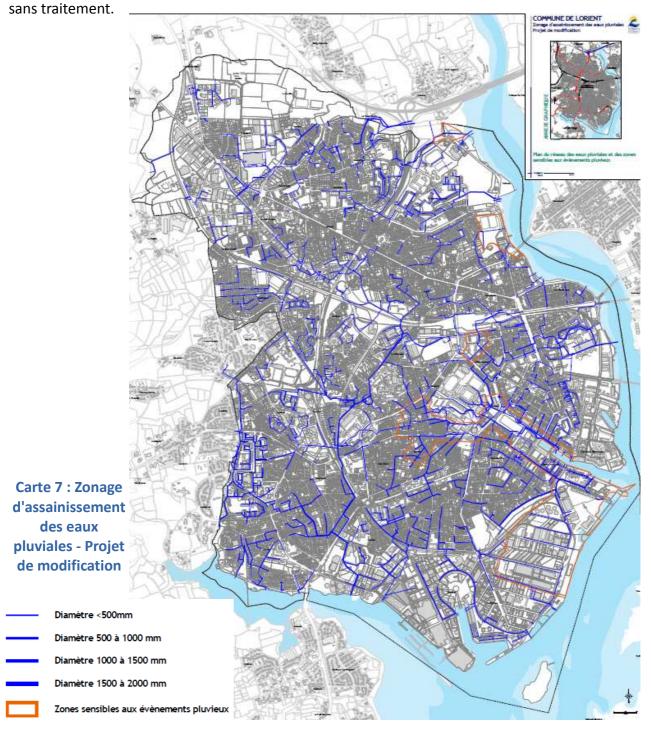
Le traitement actuel des eaux se fait par l'assainissement :

• <u>eau industrielle</u>: l'eau est en amont traité par les industries (auto surveillance et autocontrôle) avant d'être rejetées vers les eaux usées.

 <u>Les eaux portuaires</u>: une partie des eaux est rejetée dans l'avant-port. Mais une étude est actuellement en cours pour raccorder le port de pêche à la station d'épuration.

• <u>Les eaux pluviales</u> : sont directement reversées dans la nature sans traitement.

<u>L'assainissement</u> est de type séparatif : la collecte des eaux usées est distincte de celle des eaux pluviales directement reversées dans la nature



Afin de limiter les pollutions des eaux et limiter le risque d'inondation, le nouveau défi majeur du Pays de Lorient est la maîtrise quantitative et qualitative des eaux pluviales .

Actuellement il n'y a pas de gestion des eaux complète à la parcelle sur le territoire de la Ville de Lorient.

Le débit de fuite autorisé est de 6s/L/ha, mais avec les préconisations du SCoT, ce débit de fuite devra être de 3l/s/ha→ carte de répartition des débits de fuites

Les réseaux d'assainissement doivent donc faire face à différents défis :

- L'imperméabilisation de la ville : les risques de ruissellement urbain, les îlots de chaleur, l'abaissement des niveaux d'eau dans les nappes et les cours d'eau ;
- L'évolution des pratiques, l'émergence de nouveaux polluants et les attentes des habitants liées à la nature et au bien-être ;
- Le vieillissement du patrimoine constitué des réseaux et des ouvrages ;
- Le renforcement de la réglementation, qui passe d'obligations de moyens à des obligations de résultats, pour la protection des milieux aquatiques, y compris par temps de pluie.

Actuellement le réseau d'eaux pluviales, composé de 106 kilomètres de réseau, est constitué de ramifications de plusieurs collecteurs desservant les bassins versants et dirigés vers les rivières du Scorff, du Ter ou vers la Rade.

La stratégie de la ville de Lorient se dessine à travers le SCoT arrêté le 23 mai 2017, et voici certaines recommandations sur la gestion des eaux et leur traitement :

Les zones portuaires :

« Recommandation: Les collectivités locales et leurs partenaires sont encouragés à poursuivre, sur les secteurs portuaires, la dynamique engagée en faveur des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées et de carénage, ainsi que des déchets. »

Les eaux de ruissellement de la voirie :

« Recommandation : Les eaux de ruissellement des routes et des stationnements doivent être gérées par des techniques intégrées de type noue végétale, et les pollutions doivent être limitées par des dispositifs adaptés de type séparateur d'hydrocarbures. »

La compensation :

« Recommandation : Les aménageurs s'attachent à gérer les eaux pluviales à travers des aménagements d'hydraulique douce et de génie écologique compatibles avec les milieux naturels, et avec une valorisation paysagère pour une intégration assurée dès la conception des projets : noue ou bassin paysager, chaussées drainantes, stationnements enherbés, dalles en pierre poreuse, etc.

Les techniques individuelles relevant des modes constructifs (toitures végétalisées, récupération des eaux de pluie à la parcelle,...) sont également encouragées. »

La lutte contre l'imperméabilisation des sols :

« *Préconisation :* Les PLU (ou le document en tenant lieu), à travers leurs orientations d'aménagement et de programmation (OAP) limitent autant que possible l'imperméabilisation des sols et plus particulièrement en zone inondable, par :

• les superficies imperméabilisées

- le choix de privilégier l'infiltration lorsque c'est possible
- le piégeage des eaux pluviales à la parcelle
- les techniques alternatives « au tout tuyau ». »

L'installation de toitures végétalisées :

« *Préconisation*: Les PLU (ou le document en tenant lieu) cherchent à développer les murs, terrasses et toitures végétalisées (cf. partie 1.1 – UNE TRAME VERTE ET BLEUE VALORISANT LES PAYSAGES NATURELS ET URBAINS), en tant que compensation aux surfaces naturelles et agricoles consommées, afin de contribuer au stockage, à l'infiltration et au ralentissement de la vitesse d'écoulement des eaux de ruissellement. »

Pour pérenniser les différents usages pas une bonne gestion des eaux pluviales et usées : « Prescription : Lorsque les projets de développement urbain ne peuvent pas être raccordés au système collectif d'assainissement, les PLU (ou le document en tenant lieu) prévoient leur raccordement à des dispositifs semi-collectifs (quelques équivalent-habitants) ou individuels. »

« *Préconisation* : Les PLU (ou le document en tenant lieu) évitent toute construction et installation génératrice de concentration de polluants à proximité des cours d'eau et en zone inondable. »

« *Préconisation* : Dans un objectif de maîtrise des coûts liés à l'aménagement et à la gestion économe des réseaux (eau potable et assainissement), la limitation de la consommation d'espaces est recherchée. »

« Recommandation : Les collectivités locales poursuivent le contrôle de la conformité ainsi que la mise aux normes de l'assainissement non collectif Rappel du diagnostic : 88% du parc d'assainissement autonome a aujourd'hui été contrôlé. Parmi ces installations, 78% ont été classées conformes, tandis que 22% étaient non-conformes. Source : Diagnostic en alimentation en eau potable et en assainissement sur le Pays de Lorient, AudéLor – 2015 (données 2014). »

« Recommandation : Dans les zones conchylicoles, les acteurs concernés sont encouragés à réaliser un diagnostic du réseau de collecte des eaux usées et à engager des opérations de réhabilitation. Un contrôle des branchements sera également effectué afin de supprimer les situations de nonconformité. »

III. Préconisation de la ville de Lorient pour l'aménagement et gestion des eaux

Le changement climatique, l'urbanisation croissante et nos modes de gestion due à nos modes de vie nécessitent un changement, une évolution afin de préserver la ressource en eau. En effet l'urbanisation croissante de l'après guerre à multiplier les surfaces imperméables et donc le concept du « tout à l'égout ». Les conséquences de cette manière de faire ont eu des répercussion sur le cycle naturel de l'eau (les eaux pluviales ne réalimentant plus les nappes souterraines), sur les risques naturels qui augmentent (les inondations), sur une pollution accrue des milieux naturels à cause d'une concentration de station d'épuration en quelques points de rejet d'une part, et des débordements des réseaux sans traitement (déversoirs d'orage).

Une évolution de bonne pratique de gestion de l'eau est nécessaire.

Les objectifs à atteindre sont une baisse des consommations d'eau, s'adapter au renouvellement des infrastructures ainsi qu'une baisse sur la pression de la ressource en eau. En effet afin de garantir un des objectifs de l'ONU (un accès à une eau propre et assainissement) sur le développement durable, Bernard Barraqué (coordinateur du projet Eau&3E¹) s'interroge : « avonsnous les moyens d'entretenir les infrastructure lourdes et coûteuses que nous avons mis en place par le passé ». La croissance du nombre d'inondation et de pollution a mis en avant que les réponses uniquement techniques réseaux étaient inadaptées à la gestion de l'eau dans les milieux urbains. Cela nous amène à nous questionner sur la « fin des grands réseaux ».

Les objectifs de densification urbaines et le changement climatique nous amène à repenser notre gestion du cycle urbain de l'eau et de passer d'une vision sectorisée à une prise en compte globale et intégrée de l'eau sous tous ses aspects.

Une bonne gestion des eaux pluviales passera par des **diagnostiques de territoire** recensant le patrimoine et l'ensemble des services concernés pour **opérer ensuite un choix politique**.

¹ Le projet Eau&3E est un projet de recherche qui regroupe différents partenaire pour travailler sur des problématiques de gestion de l'eau en proposant une démarche intégrée et globale de prospective de la durabilité des service d'eau. Il s'agit de développer une approche prévisionnel de la demande en eau et d'analyser et confronter le potentiel de durabilité des politiques de l'eau selon 3 grands critère du développement durable : Économie, Environnement, Éthique

1. Planification, choix du site

Connaître le territoire sur lequel l'aménageur va travailler permet d'éviter une imperméabilisation des sols non justifiée et de limiter l'impact des aménagements sur l'écoulement des eaux pluviales. Les réflexions territoriales vont déterminer l'ouverture des zones à l'urbanisation (source principale d'imperméabilisation) et d'orienter l'urbanisation sur des secteurs ciblés (zones déjà imperméabilisées, zones moins sensibles à l'imperméabilisation des sols, etc).

Tous documents d'urbanisme devront être consultés ou études, diagnostics, cartographies complémentaires réalisées. Le projet d'aménagement devra faire également l'objet d'une **Approche Environnementale sur l'Urbanisme 2** (AEU2®) pour prendre en compte l'ensemble des impacts sur le cycle de l'eau.

Pour la protection de la ressource et des milieux naturels

- Cartographies générales du SCOT : État initial de l'environnement, PADD, DOG.
- Cartographies des secteurs sensibles du SAGE.
- Cartographie des aires d'alimentation des captages.
- ◆ Études ponctuelles conduites par la direction de l'eau sur les problématiques hydrauliques de certains ruisseaux ou sur les secteurs à risque de ruissellement agricole.
- ◆ Étude géotechnique

Pour la gestion de l'assainissement

★ Études pour la réalisation des schémas directeurs d'assainissement prenant en compte l'impact des évolutions urbaines sur le système d'assainissement, à partir de l'hypothèse des zones à urbaniser inscrites au PLU : capacité réseau, fonctionnement global du système, impact sur les milieux, etc.

Pour la gestion des eaux pluviales

- Inspiration de guides de préconisations et recommandations sur l'Aménagement et eaux pluviales sur le territoire
- Guide pour la prise en compte des eaux pluviales dans les documents de planification et d'urbanisme.
- ◆ Zonage pluviale

Une attention particulière au regard des caractéristiques du site d'implantation (AEU), permettant d'identifier les caractéristiques propres du territoire (géographie, topographie, patrimoine bâti, identité paysagère, culture locale...) qu'il s'agira de matérialiser dans le plan de composition urbaine.

Exemple: Documents qui concernent la gestion et pour la préservation de la ressource en eau

Toutes zones à aménager doivent prendre en compte de nombreux aspects et caractéristiques que le site va fournir et ce dont il dispose actuellement :

- accessibilité / desserte : connectivité avec les restes du territoire, partage de l'espace public ; établir des moyens de transports autres que la voiture individuels ; etc
- confort et santé : le bruit, la pollution, les îlots de chaleurs urbains ; les îlots de fraîcheur.

- préservation de la ressource en eau: connaître le patrimoine environnementale du territoire; connaître les enjeux culturel, social, économique et de santé publique que l'eau représente sur le territoire.
- *gestion des risques* : pollution ; risques technologiques ; risques naturels ; risques sociétales ; etc
- biodiversité et milieux : les îlots de chaleurs urbains ; la trame verte et bleue ; les liaisons et l'armature verte ; les corridors écologiques ; les espaces agricoles, etc.

Pour limiter les risques liés aux risques de l'eau (inondations), il est important de respecter les prescriptions édictées dans le cadre des PPR (Plan Prévention des Risques).

En ce qui concerne la lutte contre l'imperméabilisation des sols et afin d'agir efficacement il est nécessaire de se munir d'un diagnostic de l'imperméabilisation du territoire et des principaux enjeux relatifs à la gestions des eaux pluviales des principaux enjeux relatifs à la gestions des eaux pluviales. La réalisation des diagnostics nécessite une étroite collaboration des acteurs de l'eau et de l'urbanisme.

Une politique volontariste de protection des sols peut y être intégrée afin de préserver les sols de grande valeur en priorité et d'en préserver les qualités qu'ils procurent (lutter contre l'artificialisation des sols en limitant la consommation d'espace).

2. Programmation et définition du projet

La définition du projet passe par la la qualification des items suivants et les caractéristiques que l'on veut leur donné dans le projet d'aménagement :

- Habitat/logement : offrir un habitat diversifié, diversification des usages ;
- Densité/Optimisation de l'espace: définir la notion de la trame urbaine, l'équilibre entre ville et nature, la conception des formes urbaines (patrimoine), l'optimisation des conditions de circulation et de transports (pour limiter la place des infrastructures de voirie), les îlots de chaleurs, les aménités. Le but est d'atteindre une « juste » densité, promouvoir les courtes distances;
- Qualité de vie : quels types d'aménagement permettra de créer des aménités urbaines et nécessaire pour une qualité de vie descente ?
- Anticipation: les modes de vies des populations changent au cours du temps, et leur besoins aussi, le projet d'aménagement doit être capable de s'adapter dans le temps. Par exemple en terme de trame urbaine, il convient d'une part d'étudier la possibilité de produire une trame urbaine urbaine évolutive ou réversible, de réfléchir d'autre part sur les « pleins » et les « vides » en vue de préparer les conditions d'une gestion raisonnée des espaces libres.
- Développement économique équilibré : conforter et attirer les activités économiques ; permettre le renouvellement et la requalification social et environnementale ; etc

Les recommandations et préconisations du SCoT doivent être pris en compte, comme tous type de documents d'urbanisme concerné : Voir hiérarchisation des documents d'urbanisme p.6

Les dossiers à fournir :

- Un dossier Loi sur l'eau est à réaliser pour toute aménagement :
 - → un dossier de déclaration pour tout aménagements au dessus de 1 ha.
 - → un dossier d'autorisation pour tout aménagement au dessus de 10 ha.
- ... (à compléter)

Lors d'un projet d'aménagement, il est sollicité d'intégrer la gestion de l'eau lors de la phase de conception. Les solutions techniques et gestion de proximité proposées ne peuvent être que des « couches » techniques qui s'appliquent aux projets d'aménagement sans pour autant tendre à devenir l'une des principales matières à penser de l'aménagement urbain.

La question de l'intégration de la gestion de l'eau dans l'aménagement urbain se fera avec les services compétents dans le domaine de l'eau pour évaluer l'impact du projet sur le cycle de l'eau : les urbanistes, aménageurs, paysagistes, hydrologues, écologues, les collectivités, les services de la police de l'eau. Cette démarche permettra de répondre à un enjeu de transversalité en identifier les interdépendances et d'intégrer les dimensions écologiques, sociologiques et économiques.

Pour cela l'organisation de concertation pluridisciplinaire est préconisée.

Les habitants devront s'approprier l'aménagement réalisé. Pour cela les aménageurs peuvent proposer tout au long des étapes du projet jusqu'à la phase final des démarches favorisant l'intégration, tel que la concertation, la mise en place d'actions de sensibilisation et d'éducation au développement durable.

Sur un plus long terme, une fois le projet considéré comme achevé, la notion d'appropriation peut trouver différentes traductions à travers :

- la qualité de l'ambiance urbaine,
- les usages et les pratiques : la sociabilité, les facteurs d'attachement, les appropriations et les difficultés d'usage des espaces...,
- le sentiment de respect, d'écoute, de considération

Pour limiter l'imperméabilisation des sols, **des coefficients** peuvent être mis en place lors la conception des projet :

- → l'obligation de maintenir ou développer des zones perméables : obligation de surface de pleine terre part minimale de surfaces non imperméabilisées, fixation de coefficients de biotope (attention : il arrive en complément d'autres mesures existantes afin de ne pas se mettre au détriment du maintien de la pleine terre) ou fixation d'obligation de surfaces d'espaces verts (attention : tous les espaces verts ne sont pas systématiquement perméables : aires de jeux, terrasses, espaces aménagés au-dessus de parkings souterrains).
- → la fixation de coefficients d'imperméabilisation maximale ainsi que les règles d'emprise au sols maximale des constructions.

3. Conception urbaine et des espaces : une gestion de l'eau globale, économe et innovante

De plus en plus de travaux sur la gestion de l'eau en ville se tournent vers des solutions alternatives, plus proche du territoire, s'éloignant des logiques traditionnelles essentiellement techniques. Ces solutions permettent de répondre à de nombreux enjeux :

- Limiter l'imperméabilisation des sols
- Favoriser l'infiltration
- Mettre en place des ouvrages de stockage / régulation, avec rejet à débit limité au réseau,

lorsque l'infiltration n'est pas suffisante ou contrainte

- Favoriser l'évaporation
- ...

3-1. Nouvelles solutions de gestion des eaux en ville

L'approche stratégique de la gestion de l'eau passe par la définition de **territoires prioritaires d'intervention où l'eau y est caractérisée par types :** les eaux pluviales, les eaux usées, la gestion des eaux fluviales, etc. Les actions qui en découleront pour une meilleurs gestion de l'eau concernent différents aspects :

- La réduction de la consommation potables
- la récupération d'eau de pluie
- l'agrément du cadre de vie par la création d'équipement public : plans d'eau ou fontaines
- le renforcement de la biodiversité urbaine par la diversité des écosystèmes
- la mitigation des risques d'assèchement, de pollution et d'inondation

Pour mettre en place ce genre d'action il est nécessaire de **favoriser la pluridisciplinarité et la transversalité en travaillant en partenariat avec différents acteurs**. Chaque solution technique présente des avantages et performances, pour autant elles présentent également des risques. C'est le cas de l'infiltration des eaux pluviales dans des sites sensibles à la pollution, dans lequel cas il faut réaliser des études préalables.

Historiquement, les eaux pluviales sont perçues comme une contrainte, mais depuis la gestion des temps de pluie évolue vers des solutions plus proches du territoire, s'éloignant des logiques traditionnelles essentiellement techniques.

Les infrastructures de la gestion de l'eau de pluie en ville ne doivent plus seulement être fonctionnelles et performantes pour répondre aux besoins de la ville. Ces infrastructures doivent permettre la construction d'un patrimoine naturel et paysager nouveau en ville, support d'activités sociales et de loisirs.

Des exemples concret des prochains parties sont présentés dans l'annexe 1-2:

3-1-1. Gestion des eaux pluviales lors de pics pluviométriques :

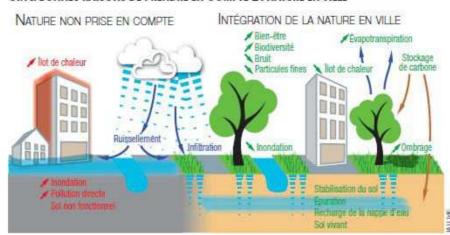
Les réseaux d'assainissement pluviales présentent des dysfonctionnements qui peuvent amener à des dégradation de la qualité des milieux récepteurs par temps de pluie intense. Pour réduire les coûts des milieux et de la gestion de l'eau, on passe progressivement d'une logique de « tout réseau » vers une logique de « gestion de proximité », redonnant un lien direct de l'eau avec le territoire et du cycle de l'eau.

Les stratégies développées sont pour beaucoup des techniques compensatoires à l'urbanisation dans la façon de concevoir l'assainissement.

La gestion des risques se dessine sous forme de stratégie de protection du territoire et de stratégie de prévention.

3-1-2. Limiter l'imperméabilisation des sols :

La lutte contre l'imperméabilisation des sols se traduit par la protection des sols non encore urbanisé comme une politique volontariste de protection des sols ou bien par la prise en compte de la nature en ville pour redonner le cycle de l'eau dans les milieux urbains :



CINQ BONNES RAISONS DE PRENDRE EN COMPTE LA NATURE EN VILLE

© IAU îdF

Dans la conception urbaine, l'aménageur peut s'interroger sur la nécessité d'imperméabiliser certains espaces tel que la voirie, les parking ou bien les abords de constructions.

- → Le maintien de la pleine terre : une solution moins coûteuse et moins impactant sur le cycle de l'eau et l'environnement.
- → L'utilisation de revêtement perméable (décrit ci après dans Les ouvrages) : solutions végétalisées ou semi végétalisées.

Les ouvrages préconisé seront cité ci-après ainsi qu'en annexe 1-1.

La révision ou l'élaboration de zonages d'assainissement des eaux pluviales annexé au PLU ou de schéma d'assainissement des eaux pluviales²; des eaux usée³, peuvent permettre d'intégrer plus facilement de nouvelles solutions techniques car ils sont consultés systématiquement lors de l'instruction des permis de construire. Une politique volontariste de protection des sols peut y être intégrée afin de préserver les sols de grande valeur en priorité et d'en préserver les qualités qu'ils procurent.

3-1-3. Le traitement des eaux pluviales :

Les eaux pluviales sont soumises à deux types de pollutions : celle venant des sols lorsqu'ils sont pollués, et celles liés à l'usage quotidien des surfaces (la surface des routes chargée en hydrocarbure). Les eaux pluviales peuvent être traité par l'infiltration de l'eau dans le sol dans des espaces de stockage ou de rétention.

² Les schémas directeurs d'assainissement des eaux pluviales ont pour objectifs de maîtriser l'écoulement des eaux de pluie et de ruissellement, et de réduire la dégradation des milieux aquatiques par temps de pluie.

³ Les schémas directeurs d'assainissement des eaux usées ont pour objectifs d'évaluer et de prévenir les dysfonctionnements éventuels des ouvrages de collecte et de transport des eaux usées existants, afin d'éviter et de réduire les rejets directs d'effluents non traités au milieu ainsi que les apports d'eaux parasites. Ce descriptif est complété par un diagnostic de fonctionnement de ces ouvrages dont un contrôle des points impactant des réseaux (déversoirs d'orage, trop-plein de postes de relèvement, exutoires des réseaux).

<u>Attention</u>: Une infiltration des eaux pluviales dans les zones polluées n'est pas préconisé puisque cela engendrerai un lessivage des sols et une migration des polluants vers une nappe phréatique s'il en existe une au-dessous du bassin⁴.

C'est pourquoi des espaces de stockage ou de rétention d'eau peuvent être mis en place. Il servent parallèlement à éviter les inondations.

Le traitement à la parcelle pour les particuliers Approfondir les procédures

3-1-4. Réutiliser les eaux de pluie :

La réutilisation des eaux de pluie se fait essentiellement à l'échelle des bâtiments publics et des espaces publics afin d'alimenter les bassins d'agréments. Dans un second temps l'eau est réutilisée pour arroser les espaces verts, nettoyée la voirie.

Les eaux pluviales peuvent être réutilisées pour un usage domestique, mais plutôt pour des maisons individuelles. Dans le cas de lots privés à logement à densité élevée, l'intérêt financier est plutôt limité, les promoteurs ne prendront pas le risque d'équiper les immeubles d'un tel dispositif.

3-1-5. Le traitement des eaux usées :

au plus proche des logement :

Le traitement des eaux usées se fait par les stations d'épuration

Pour faire face au sur-dimensionnement des réseaux, certains envisagent de produire de l'eau à un niveau très local, comme celui de l'îlot ou du quartier. La taille optimale des quartiers, se situe entre 20 000 et 70 000 personnes.

Pour les grandes villes, cela demande un changement, mais pour l'Agglomération de Lorient, cela reviendrait à découper par commune.

La diminution de la taille des espaces à traiter permet aux stations de traitement d'être très intégrées dans les quartiers, souterraines et éventuellement recouvertes d'un parc.

Dans l'idéal, des espaces ou murs écologiques recycleraient les eaux usées tout en offrant un habitat pour la faune et la flore. Une collecte d'urine est effectuée afin d'éviter le déséquilibre le ratio entre l'azote, le carbone et le phosphore optimum pour que les bactéries, qui réalisent l'épuration des eaux usées, éliminent facilement les polluants

Il n'y a pas pour l'heure de traitement alternatif des eaux usées. Pour autant différentes technique propose le recyclage des eaux usées

La plupart des projets traitent la question des eaux usées sous la formes de deux aspects :

- répondre à une surcharge du réseau existant et éviter un renvoi et un traitement supplémentaire par la station d'épuration ;
- Créer un réseau d'eaux usées afin de limiter les pollutions diffuses dans le milieux naturel

• la qualité de la nappe, les sols et sous-sols sont menacée, et nécessite donc l'imperméabilisation des surfaces. Les ouvrages de rétentions sont étanches et des fosse de plantation devront limiter l'infiltration.

⁴ Il existe donc 3 cas:

[•] Dans un cas plus fréquent, la qualité de la nappe, du sol et sous-sol nécessite d'étancher les ouvrage de rétention mais permet tout de même la plantation en pleine terre.

[•] Dans le cas le plus favorable, le sol et la nappe sont peu ou pas polluées, et ne nécessite pas de précaution particulière.

3-1-6. Lutte contre les îlots de chaleur urbains : rafraîchir la ville

Pour faire face aux îlots de Chaleur Urbain (ICU), il existe plusieurs méthodes : la ville blanche (joue sur les effets de surfaces et l'augmentation de l'albédo par la réflexion des sols et des toitures) ; les villes vertes (favorisent évapotranspiration des espaces verts, l'agriculture, la végétalisation et l'ombrage dans la ville) ; les villes bleues (renforcer des points frais en proximité de l'eau et exploiter les pouvoir rafraîchissant de l'humidité quand elle s'évapore.

Le programme Vegdud à Nantes a permis une diminution de 1 à 2 °C, grâce à une végétalisation massive et de disponibilité de l'eau

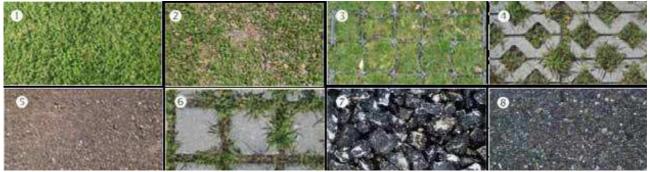
→ résultats plutôt faible par rapport au investissement et effort réalisé mais l'initiative à d'autres vertus : la réduction de l'imperméabilisation des sols ; la diminution du risque d'inondation ; la filtration de l'eau qui rejoindra les nappes phréatiques situés en dessous. Cette eau n'est pas obligatoirement obligé de se retrouver vers les réseaux d'assainissement de la ville. (voir annexe n°2).

Une approche transdisciplinaire (urbanisme, ingénierie, paysages, sciences sociales et environnement), multi acteur est préconisée pour élucider les paradoxes des ICU.

3-2. Les ouvrages :

Il est demandé de définir dans chaque projet, à cause de différentes contraintes à respecter et des risques de conflit comme la cohabitation avec d'autres réseaux, les éléments suivants :

Les matériaux : limiter l'imperméabilisation



© Prokop et al., 2011

Exemples de matériaux perméables (hors n°8 : asphalte)
(1) gazon, (2) gravier-gazon, (3) dalles gazon en matière plastique ou (4) en béton, (5) revêtements en béton perméable, (6) surfaces empierrées, (7) asphalte poreux, (8) asphalte imperméable

- le béton perméable ; certains enrobés : bétons bitumineux drainants, les enrobés à liant synthétique drainant,
- Les revêtements alvéolaires,
- Les pierres et bétons posés avec joints perméables (joints creux enherbés, joints creux avec granulats),
- Le choix de créer des espaces verts : arbres, plantations...
- La technique ou la combinaison de techniques alternatives
- Les aménagements de l'espaces tels que le renvoi des eaux pluviales vers des bandes plantées ou fosses d'arbres pour l'infiltration.
- La durée de vie des ouvrages

Les solutions alternatives aux espaces imperméabiliser (les voiries et leurs abords, les parkings, les

abords de constructions, les places, les chemins, les pieds d'arbres, etc) sont souvent moins onéreuses que ces derniers. Les solutions peuvent par ailleurs s'inscrire dans les réflexions relatives aux trames vertes et bleues ainsi qu'à la nature en ville.

Ces solutions peuvent se faire à l'échelle de :

- *la construction*: afin de limiter les rejets, il semble être préféré une régulation de l'eau de pluie au niveau du bâtiment (avec l'utilisation de toitures végétalisées), et à l'échelle de la parcelle ou de l'îlot (puisard, noue, tranchée drainante, matériaux poreux).
- *l'espace public*: l'environnement et les différents caractéristiques du milieux amène à penser divers scénarios de solutions pour chaque territoire traité. Dans tous les cas, la fonction multi-usages est systématiquement intégrée.

Il existe différents ouvrages de surface de gestion des eaux pluviales : Ils peuvent être aériens ou enterrés.

3-2-1. Les ouvrages aériens :

<u>Les ouvrages aériens</u>: vont permettre globalement de stocker temporairement à l'air libre les eaux de ruissellement, de traiter les eaux pluviales et d'évacuer vers un exutoire (réseau, bassin, cours d'eau) par infiltration dans le sol et par évaporation. Leurs rôles sont paysager, hydraulique, prévention des risques, aménagement de l'espace publics ayant différents usages (bassins d'agrément, espaces verts, aires de jeu,etc). Ces ouvrages permettent de réintroduire l'eau dans les espaces publics.

Les avantages : quand les techniques ont la fonction d'être infiltrantes, elles peuvent être réalisées par phase en fonction du développement de l'aménagement, contrairement au réseau.

Les inconvénients: les techniques sont gourmandes d'espaces et demande une emprise foncière importante; un risque de conflit de gestion avec les autres concessionnaires de réseau et l'espace public; L'entretien nécessitera différents gestionnaires.

Les ouvrages longitudinaux : les noues et fossés.

Les ouvrages surfaciques (stockage temporaire des eaux pluviales): les bassins paysagers à ciel ouvert, les jardin ou parc inondable (il permet de réaliser des activité de plein air lorsqu'il est sec), les bassin d'agrément, de rétention, les toitures végétalisées.

3-2-2. Les ouvrages enterrés :

<u>Les ouvrages enterrés</u>: vont permette de stocké temporairement les eaux de ruissellement limitant ainsi les risques d'inondation, de **les traiter** et de **les évacuer** soit vers un exutoire (réseau, cours d'eau) soit par infiltration dans le sol (nappe).

Les ouvrages longitudinaux : les tranchées. Les ouvrages ponctuels : les puits d'infiltration. Les ouvrages surfaciques : Structures réservoirs.

Annexe 2-1: les techniques alternatives avec leur avantage et leur inconvénients⁵.

⁵ Inspiré des Fiches du Grand Lyon sur les différentes techniques alternatives, Guide BBP, Les techniques alternatives en assainissement pluvial, l'eau dans les documents d'urbanisme du département de la Loire, Les TA (ville de Besançon), Vers une nouvelle politique de l'aménagement urbain par temps de pluie (Agence de l'eau Artois Picardie)

Pour de plus amples informations : Ouvrages - Les ouvrages aériens de gestion des eaux pluviales sur https://www.grandlyon.com/pratique/publications-voirie.html dans « Aménagement urbain - Le référentiel de conception et de gestion des espaces publics ».

A Lyon, où la métropole à massivement investie dans ce genre d'ouvrage, le coût était 3 fois moins élevé que l'installation de nouveaux tuyaux.

Tout projet doit s'assurer que les dispositifs mise en œuvre pour la maîtrise, le traitement, le recyclage, soient pérennes, fiables en tout lieux, tout temps, facile d'entretien, accessible à tous et garantissant la sécurité et le confort des usagers quel que soit l'événement pluvieux, économiques tant en investissement qu'en fonctionnement et comportant une dimension pédagogique visant à assurer un respect à long terme.

Les capacités d'infiltration des sols sont meilleures lors des pluies de faible intensité, soulignant ainsi **l'importance du rôle des techniques alternatives pour gérer les petites pluies fréquentes**. Les capacités d'infiltration diminuent ensuite avec l'intensité de la pluie : lors d'événements pluvieux très intenses, seule une faible portion des eaux s'infiltre. Les terrains naturels génèrent donc eux aussi une part importante de ruissellement. De ce fait, la transparence hydraulique n'est pas plus difficile à atteindre pour les pluies importantes que pour les pluies faibles.

4. Suivi des installations (à compléter)

1. Ville intelligente

Ville intelligente et gestion de l'eau

Des dispositifs peuvent être mise en place pour une gestion en temps réel des données de consommation d'eau. Cela permet de détecter au plus tôt la moindre fuite et anticiper les besoins. Les avantages :

- Des investissements plus ciblé, adaptés plus finement aux consommations.
- Prolongement de la durée de vie des ouvrages.
- **Économie d'eau** par la limitation de gaspillage.
- Une gestion optimisé des volumes stockés dans les ouvrages et les réseaux **réduit** les déversements en milieu naturel et le risque d'inondation
- Économie d'énergie : réduction des consommations des usines de traitement, station d'épuration, récupération de la chaleur des eaux usées, de l'eau de la mer, des fleuves .

Inspections:

Étude environnementale réalisé par un écologue tous les ans (cycles biologiques) pour vérifier le bon fonctionnement des zones humides.

3-1-6. Pour sensibiliser sur l'usage de l'eau dans le logement et lutter contre le gaspillage

- Favoriser et évaluer la mise en place d'équipement d'appareils à faible consommation (machine à laver de classe énergétique performante (A, A+, A++) dans les logements : installation de baignoires à plus faible contenance, utilisation de réducteurs de pression, pose de chasses d'eau à double débit (mise en place de contrat avec des centrales d'achats afin d'inciter l'achat d'équipements à faible consommation), etc.
- Mettre en place un dispositif de comptage de l'eau potable à l'échelle du quartier pour permettre le suivi des consommations et permettre de développer des outils de sensibilisation.
- Sensibilisation et information des résidents quant aux bonnes pratiques de gestion de l'eau dans les logements (charte des occupants) : consommation en eau, zéro rejet de polluants dans les égouts, d'où nécessité de mettre en place des dispositifs de récupérations des déchets dangereux des ménages (lien avec la propreté) ou de sensibiliser sur les possibilités offertes pour éviter ces rejets polluants.
- Prévoir lors des assemblées générales de copropriétés, pour les cas de comptage collectif, une résolution spécifique sur la gestion de l'eau dans la copropriété.

Annexes

Annexe 1 : La gestion de l'eau en ville :

Annexe 1-1 : La gestion de l'eau en ville : exemples d'ouvrages : avantages et inconvénients Annexe 1-2 : des exemples de bonnes pratique de gestion de l'eau

- Le Guide du Grand Lyon
- Quartier Augustenborg (Malmö Suède)
- EcoQuaritier de la Prairie-au-Duc (Nantes)
- ZAC Seguin-Rives de Seine à (Boulogne-Billancourt)
- Garibaldi Lyon 6ème (projet expérimental)
- La rue Soeur Valérie à Asnières-sur-Seine (92)
- Esplanade Rif Vachet (Voreppe Isère)
- Concept Hydrocity : le recyclage de l'eau non potable et la récupération de calories
- L'utilisation des eaux grises
- Initiative « 55 000 ha pour la nature » (Bordeaux Métropole)
- Eurométropole de Strasbourg

Annexe 2 : Définition des termes

Annexe 1-1: La gestion de l'eau en ville : exemples d'ouvrages : avantages et inconvénients

Techniques alternatives Avantages Inconvénients Tranchées drainantes Diminution des réseaux à Phénomène de colmatage l'aval du projet Entretien spécifique régulier Les Peu coûteux Contrainte dans le cas d'une tranchées Diminution du risque forte pente (cloisonnement sont des inondation par répartition nécessaire) des volumes et des flux Contrainte liée à ouvrages l'encombrement du sous-sol superficiels Mise en oeuvre facile et linéaires remplis de matériaux Bonne intégration Risque de pollution de la poreux et capables de stocker paysagère nappe (sous la tranchée Pas d'exutoire et d'infiltration mais risque temporairement les eaux pluviales. Les tranchées recueillent les eaux de alimentation de la pouvant être limité par des ruissellement, écrêtent les volumes nappe si infiltration mesures préventives) et débits puis évacuent les eaux Pratique le long des pluviales. chemins piétonniers, © Cerema parkings et jardins Présente des solutions efficaces pour la dépollution Puits d'infiltration Conception simple Colmatage possible Coût abordable Entretien régulier spécifique Les puits sont des ouvrages de Faible emprise au sol indispensable plusieurs voire plusieurs dizaines de Bonne intégration dans le Capacité de stockage limité mètres de profondeur stockant Faisabilité tributaire de la site / S'intègre facilement temporairement les eaux pluviales aux jardins, parkings et nature du sol puis les évacuant vers les couches voies piétonnes Risque de pollution de la perméables du sol par infiltration. Pas d'exutoire à prévoir nappe (ou uniquement un tropplein) Pas de contrainte topographique majeure Contribue à l'alimentation de la nappe Chaussées à structure réservoir Revêtement drainant ou Revêtement drainant ou étanche Structure tributaire de étanche Chaussée qui, en outre de leur Aucune emprise foncière

fonction première consistant à assurer le trafic des véhicules ou le transit piétonnier, stockent les eaux pluviales dans les couches constitutives du corps de leur structure.

- supplémentaire
- Rétention, régulation et écrêtement des débits de pointe / Diminution des risques d'inondation
- Filtration des polluants
- Alimentation de la nappe

- l'encombrement du sous-sol
- Sensibilité au gel, inconvénient surmontable techniquement
- Coût parfois plus élevé
- Risque de pollution de la nappe en cas
- d'infiltration



© Cerema



- si infiltration
- Revêtement drainant
- Meilleure visibilité des marquages horizontaux
- Meilleur confort de conduite par temps de pluie (visibilité) mais les distances de freinage ne sont pas réduites pour autant,
- Confort des utilisateurs de parking ou d'espace piéton (pas de flaque, ni de projections d'eau au passage des véhicules)
- Amortissement des bruits de roulement (pour les vitesses > 50 km/h),
- Ne craint pas le gel, ne fissure pas (par sa capacité de dilatation),
- Réduction du risque d'aquaplanage et des projections d'eau,

(Pas de meilleure adhérence prouvée

- Les enrobés drainants sont sensibles au colmatage et nécessitent un entretien régulier spécifique
- Peu de fonctions écologiques assurées par rapport à d'autres techniques alternatives

Revêtement drainant

- Colmatage des enrobés plus prononcé pour les files peu transitées, les zones de manoeuvre ou les zones giratoires
- Utilisation exclue dans les zones giratoires (risque d'orniérage) et dans les zones de décélération (à l'approche des stops, feux tricolores)
- Efficacité non éprouvée sur des chaussées à fort trafic,
- Formation de verglas plus tôt qu'une chaussée traditionnelle,
- Marquage au sol et viabilité hivernale compliquées,
- Sablage interdit.

Revêtements poreux

Ils sont constitués de matériaux poreux, non étanches, qui facilitent une infiltration diffuse des eaux pluviales dans le sol. Exemple de dalle gazon

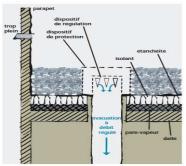


(© Cerama)

- Conception simple
- Bonne intégration dans le tissu urbain, dans la mesure où il n'y a pas trop de végétaux à proximité de l'ouvrage (risque de colmatage sinon)
- IIntéressant dans le cas d'un sol superficiel imperméable et d'un sous-sol perméable
- Contribue à l'alimentation de la nappe
- Adaptées aux chemins piétons, parkings, voiries légères, pistes cyclables, entrées de garage et terrassements

- Phénomène de colmatage (réduit si des dalles alvéolaires sont utilisées)
- Entretien spécifique indispensable
- Risque de pollution accidentelle de la nappe : une réalisation rigoureuse est incontournable
- Nettoyage quotidien onéreux (manuel)
- Désherbage

Toits stockants



Aussi appelés « toitures terrasses », ce sont des toits plats de pente nulle ou faible, aménagés avec des parapets sur le pourtour permettant un stockage temporaire des eaux de pluie.

- Gain de surface au sol
- Bonne intégration dans le tissu urbain
- Procédé de stockage immédiat et temporaire à la parcelle/réduction du débit de pointe
- Augmente l'inertie thermique et l'isolation phonique du bâtiment
- Nécessite une réalisation très soignée afin de garantir l'étanchéité
- Exige un entretien régulier
- À utiliser avec précautions sur une toiture existante difficile à mettre en place sur une toiture en pente (>2
- Possibilité de problèmes liés au gel
- Méthode inadaptée aux terrasses, toitures terrasses comportant des locaux techniques (chaufferie, monte charge ...).

Toitures végétalisées



© Adivet

- Réduction du débit de pointe
- Bonne intégration paysagère
- Pas d'emprise foncière
- Confort thermique et acoustique
- Réduction des coûts énergétiques
- Possibilité de développer un jardin
- Peut contribuer au développement de la biodiversité

- Entretien régulier : risque de nuisances olfactives et d'obstruction des évacuations
- Inadapté aux toitures pentues
- Faible volume stocké
- Sécurité (si toit difficile d'accès)
- Conception précise étanchéité indispensable)

Bassin

Ouvrages de stockage des eaux pluviales les restituant soit par infiltration soit à débit régulé vers un exutoire ou un réseau. Ils sont en eau temporairement ou en permanence.

- Valorisation paysagère / réponse au besoin de nature des urbains
- Rétention, régulation et écrêtement des débits de pointe / Diminution des risques d'inondation
- Épuration de l'eau
- Alimentation de la nappe si infiltration
- Peut contribuer au développement de la biodiversité

- Coût important
- Importante emprise foncière
- Entretien régulier de type espace vert + entretien des entrées et sorties + curage si bassin en eau + gestion de flottants
- Risque de nuisances olfactives par défaut de réalisation ou manque d'entretien
- Risque de pollution accidentelle de la nappe si infiltration (hydrocarbures)

Jardin de Pluie



- Valorisation paysagère / réponse au besoin de nature des urbains
- Rétention, régulation et écrêtement des débits de pointe / Diminution des
- Entretien régulier de type espace vert



© Cerema

- risques d'inondation
- Épuration de l'eau
- Alimentation de la nappe si infiltration
- Peut contribuer au développement de la biodiversité

Noues et fossés

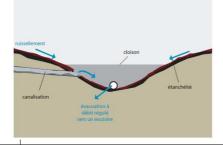
Une noue est un large fossé, peu profond avec un profil présentant des rives à pentes douces.

Le fossé a un profil très accentué; il est étroit et profond. Il n'est pas adapté à la pratique d'usages.

Fossés et noues constituent deux systèmes permettant de ralentir l'évacuation de l'eau, avec un écoulement et un stockage de l'eau à l'air libre. L'eau est amenée dans les fossés soit par des canalisations, soit par ruissellement direct. Elle est évacuée par infiltration et/ou de manière régulée vers un exutoire (puits, bassin, réseau de collecte). Vis-à-vis de la pollution, les fossés présentent l'avantage de piéger et dégrader les polluants au fil de l'écoulement, sans les concentrer. Ouvrages linéaires, ils ont pour spécificité de structurer l'espace ou de s'adapter à la géographie et à l'aménagement

- Infiltration : Rétention :
- ruissellement canalisation

 infiltration



- Bonne intégration paysagère et support de nouvelles conceptions urbaines
- Usages multiples possibles (cheminement, espaces verts, aires de jeu)
- Réalisation par phases, en fonction du développement de l'aménagement
- Coût peu élevé
- Bon comportement vis-àvis de la pollution

Avantages liés à l'infiltration

- Pas besoin d'exutoire, selon capacité du sol
- Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique

- Entretien régulier spécifique indispensable pour limiter les risques de colmatage et de stagnation des eaux
- En présence d'une nappe à moins d'un mètre du fond, pas d'infiltration

Annexe 1-2 : La gestion de l'eau en ville : des exemples de bonnes pratique de gestion de l'eau

Guide : Ville&Quartier durable de la communauté urbaine du Grand Lyon

<u>Enjeux</u>	<u>Objectifs</u>
 Réduire l'impact du quartier sur le cycle naturel de l'eau. Améliorer la gestion et utilisation de l'eau à l'échelle du quartier. Garantir la santé des habitants. Faire de l'élément eau une composante de la vie d'un quartier. 	 Mettre en place au niveau du projet tout dispositif permettant de protéger la ressource en eau du territoire aux niveaux quantitatif et qualitatif. Réduire au maximum le gaspillage de l'eau potable pour diminuer la pression humaine sur la ressource. Gérer les eaux pluviales de manière alternative « au tout tuyau » pour limiter les ruissellements urbains, pour réduire les inondations et limiter le risque de pollution des milieux aquatiques par les eaux pluviales. Offrir un cadre de vie agréable en valorisant l'eau comme une « richesse » du quartier : fonction paysagère, possibilité de réutilisation pour arrosage des espaces verts, contribution à lutter contre les îlots de chaleur Étudier la possibilité d'une valorisation énergétique des eaux usées (utilisation des eaux usées comme source énergétique pour le chauffage basse température au même titre que l'air et le sol), en tant qu'alternative à l'implantation de nouvelle pompe à chaleur (notamment dans les secteurs sensibles identifiés par la Direction de l'écologie urbaine de la Ville de Lyon). La conception du quartier durable devra s'attacher à : avoir une vision globale de l'aménagement et à prendre en compte la gestion et l'utilisation de l'eau à l'échelle du quartier plutôt qu'à l'échelle des différentes opérations d'aménagement du quartier, réfléchir en préalable aux besoins et à proposer des solutions adaptées au contexte et aux spécificités locales du territoire dans lequel il est implanté, ne pas proposer des solutions ou démarches individuelles sans en évaluer l'impact sur le fonctionnement global du cycle urbain de l'eau, définir dès la conception les impacts sur le cycle urbain de l'eau et les phasages des travaux, gestion des eaux de rabattement de nappe éventuelles, réduction de l'utilisation d'eau potable, etc.

Niveaux d'exigence

- **Limiter l'imperméabilisation des sols** ou, à défaut, compenser : (la valeur couramment admise étant celle de 5 litres par seconde et par hectare).
- Maîtriser les eaux pluviales : gérer les eaux pluviales à l'échelle du quartier et non des parcelles, favoriser l'infiltration des eaux pluviales, zéro rejet d'eau pluviale dans le réseau d'assainissement, utiliser des dispositifs adaptés, particulièrement pour la gestion des eaux pluviales de voirie.
- Pour un site sur lequel, pour des raisons techniques ou financières, l'assainissement collectif est difficilement envisageable, étudier les variantes possibles au regard de la nature des sols, de l'acceptation des rejets par le milieu naturel et de la valorisation possible de boues et des eaux traitées.
- Tendre vers zéro utilisation de matériaux susceptibles de rejeter des polluants (cuivre, zinc, plomb principalement) dans les eaux pluviales.
- Favoriser la rétention en cycle court (au plus près possible de la source de pollution) des polluants véhiculés par les eaux de ruissellement en limitant le nombre d'ouvrages souterrains.
- Suivre la prise en compte et la déclinaison préconisations émises, lors de la phase de conception en matière de gestion des eaux pluviales tout au long de la phase opérationnelle et mettre en place les outils permettant d'effectuer ce suivi.
- S'assurer d'une consommation en eau potable inférieure à la moyenne annuelle d'un Grand Lyonnais tout en s'assurant de garantir la santé et l'hygiène publique : ramener le niveau de consommation en dessous de 55 m3 et prévoir un dispositif de suivi de la consommation des ménages (enjeu de sensibilisation au gaspillage et détection des fuites).

Les préconisations générales

- Favoriser la mutualisation des dossiers réglementaires pour la gestion des eaux pluviales à l'échelle du quartier intégrant les aménagements publics, les espaces publics, et les parcelles privées : dossier loi sur l'eau à l'échelle du quartier par exemple.
- Favoriser dès la conception les solutions multifonctionnelles (approche transversale) pour l'aménagement des espaces publics, voire privés : association mode doux et techniques alternatives, association jardin paysagers et techniques alternatives, lien avec la végétalisation, avec la lutte contre les îlots de chaleur (bio-climatisation de la ville), etc.
- **Bien identifier dès la conception** les différents usages du quartier pour choisir les solutions les plus adaptées et favoriser, dès la conception, des solutions de gestion des eaux pluviales adaptables aux évolutions des usages des habitants du quartier.
- Garantir dans le temps la fonction initiale des ouvrages, veiller à ne pas remettre en cause.
- Utiliser les matériaux les plus adaptés pour favoriser l'infiltration des eaux : incorporation de gravier dans le revêtement de surface des parkings, toits plats végétalisés, végétalisation des surfaces verticales, système de cuvettes et de tranchées filtrantes pour alimenter la nappe phréatique, drainage des eaux d'écoulement des toits, rues, trottoirs, etc.
- Utiliser les fonctions paysagères du quartier pour maîtriser la vulnérabilité aux risques d'inondation des eaux de ruissellement des surfaces imperméabilisées : collecte des eaux pluviales par des rigoles pavées qui rejoignent un canal à ciel ouvert, réalisation d'une zone humide, mise en place de bassin, biotope pour absorber le trop plein d'eau pluviale, etc.
- Utiliser les fonctions paysagères du quartier pour capter, au plus près de la source d'émission, les polluants véhiculés par les eaux de ruissellement des surfaces imperméabilisées et limiter le risque de pollution des milieux aquatiques : réseaux de fossés et de trous d'infiltration creusés de chaque côté de la chaussée, drainage des eaux pluviales vers des espaces de rétention.
- Étudier la faisabilité du recyclage local des eaux pluviales et mesurer l'impact positif ou négatif sur le cycle urbain global de l'eau, favoriser les usages des eaux pluviales recyclées pour l'arrosage des espaces paysagers, pour la bio-climatisation et la lutte contre les îlots de chaleur et éventuellement pour des usages internes domestiques (alimentation des toilettes par exemple) en s'assurant de la mise en place de dispositif efficace de disconnection avec le réseau public d'alimentation en eau potable (autorisation à obtenir auprès des autorités sanitaires).
- Prise en compte très en amont de la conception des aménagements de la gestion des eaux de pluies : mise en place d'un système de drainage semi-naturel censé reproduire fidèlement l'écoulement naturel des eaux.

Quartier Augustenborg (Malmö – Suède)

<u>Objectifs</u>: Résoudre les problèmes d'écoulement des eaux pluviales et d'inondation; impliquer les habitants dans la définition et conception du programme; associer la démarche écologique et la démarche sociale; restaurer l'environnement du quartier sous tous ses aspects.; améliorer le cadre de vie grâce à l'eau.

Le quartier Augustenborg était régulièrement **inondé** à cause d'un système sous-dimensionné d'évacuation des eaux et d'une forte **imperméabilisation des**



surfaces. La saturation des réseaux d'eau provoquait également des dégorgements d'eau non traitée.

Un nouveau système de collecte et de stockage des eaux de pluie a donc été créé, visant à limiter les surcharges du réseau lors des fortes pluies et collecter, stocker 70 % des eaux de pluie du quartier. Le système « canal des gouttes » est placé sur l'herbe avec une légère pente, afin de transporter l'eau superficielle dans des canaux ouverts. Il s'insère dans le paysage. Des corps ou « boules en béton » situées le long des canalisations favorisent l'auto-nettoyage et réduisent ainsi les besoins en maintenance. Les canalisations sont en acier recouverte des d'une couche de béton. La forme des corps insérés dans les canaux permettent la rétentions et le transport des petits dépôts.

La majeure partie du quartier est traversée par un réseau de canaux ouverts complété par des bassins de rétention d'eau. Le système est organisé en petits drains de récupération des eaux se jetant successivement dans des canaux plus larges pour finir dans des bassins de rétention. L'eau est donc stockée ou s'évapore, mais des canaux desservent également d'autres quartiers de la ville. La rétention d'eau permet la création de marécages et favorise ainsi une amélioration de la biodiversité sur le site. Il a également été prévu de créer une patinoire l'hiver sur les zones de rétention d'eau.



Des toitures végétalisés ont par ailleurs été installées.

Les habitants ont été associés dès la conception du quartier pour l'aménagement. Ils ont ainsi proposé l'emplacement d'un petit amphithéâtre encaissé ayant, par temps de pluie, le rôle de bassin de rétention. Ou bien de s'occuper de l'entretien des espaces verts. Les élèves ont également la possibilité de planter des fleurs dans les nouveaux jardins situés à proximité de l'école. 0,7 hectare d'asphalte de la cour d'école a été remplacé par des surfaces perméables et semi-perméables.

Pensez-vous que cet exemple peut être applicable à Lorient ?	OUI	NON
Commentaire :		

EcoQuaritier de la Prairie-au-Duc (Nantes)

Objectifs: Réaliser un EcoQuartier sur un ancien site insdustrialo-portuaire; façonner un quartier dans une ville dense; gérer la ressource en eau de manière économe et localement.



Le passé industriel du site offre un héritage particulier, des études de sols ont donc permis de lever les interrogations sur les risques de pollution du sol et de mettre en avant que certaines zones ne doivent pas être équipées d'une gestion de l'eau par infiltration, et donc de créer et d'organiser l'aménagement urbain en conséquence.

A l'occasion des travaux d'espaces publics, la séparation des eaux usées du vieux réseau unitaire existant a permis d'améliorer la qualité des eaux du fleuve la Loire.

<u>Les solutions utilisées</u>: des revêtements perméables (pavés à joints sable sur les trottoirs et espaces piétonniers); des dispositifs alternatifs de stockage et de traitement des eaux de pluie (noues de rétentions et bassins sur le secteur du Tripode).

Des dispositifs sont mis en place permette de limiter la consommation d'eau pour les espaces verts des immeubles ou bien pour l'espace public :

- Récupération de l'eau grâce aux toitures végétalisé;
- Une sélection précise d'espèce végétale peu consommatrice permet à certains aménagements d'être autonome en eau et de ne se servir que de l'eau de pluie (Jardin des Fonderies, bassin paysager du Tripode, parc des Chantiers) : une végétation de milieu sec, de rocaille, tropical.

Plusieurs systèmes de gestion des eaux ont été mis en place sur les bâtiments :

- Les bâtiments existants ont conservé leur raccordement au réseau unitaire, devenu réseau de collecte des eaux pluviales. La création d'un réseau d'eaux usées a permis une collecte séparative des effluents.
- Le bâtiment des Nefs a été réhabilité à un système de collecte des eaux de toiture ayant pour fonction de répartir les eaux dans les fosses plantées autour du bâtiment.
- Les bâtiments neufs créés sont pourvus de toitures végétalisées et/ou de bassins de stockage et/ou de terrasses plantées, limitant ainsi les eaux pluviales rejetées vers le réseau public. Leur débit de fuite de rejet dans le réseau collectif est limité. Ils sont par ailleurs raccordés au nouveau réseau de collecte des eaux usées.

Lors d'événement pluvieux, les eaux de ruissellement sont captées directement ou dirigées par de faibles pentes vers des fosses (tranchées drainantes) ou des bassins de retenue enterrés possédant des surfaces de captage favorisant l'absorption d'eau (sable, surfaces plantées).

Les tranchées drainantes sont reliées entre elles par un collecteur afin d'assurer une meilleure répartition des eaux et un équilibrage des niveaux lors de la mise en charge de celles-ci. L'infiltration se fait alors directement dans le sol.

Si la pluie devient importante et supérieur à un événement décennal, un dispositif de surverses d'un bassin à un autre est mis en place. Dans le cas d'une mise en charge des bassins, une partie des eaux stagne dans les points bas ou se dirige directement vers la Loire et une partie est orientée

vers le collecteur des eaux pluviales du boulevard de la Prairie au Duc

Parallèlement, les aménagements limitent un accroissement excessif des réseaux d'eaux pluviales, en favorisant l'infiltration des eaux de pluie sur l'espace public et non dans le réseau collectif.

Suivant les aménagements, certains sous bassins disposent de tranchées drainantes intégrées sous les jardins et les surfaces plantées permettant de capter le volume d'eau généré par le sous bassin en question ou un volume supérieur (Jardin des Voyages, Jardin des Berges...). Ceci permet d'absorber les surverses générées par les sous bassins très minéralisés ne disposant pas assez de capacité de stockage comme les esplanades.

Le passé industrielle du site offre un héritage particulier : Présence de bâtiments existants raccordés à un réseau unitaire se jetant directement en Loire ; Intervention sur des bâtiments neufs ou réhabilités : Présence et création de vastes esplanades imperméables (revêtements en béton ou en enrobés) ; Aménagement de surfaces poreuses de jardins.

http://www.iledenantes.com/files/documents/pdf/publications/nantes-ecoquartier.pdf

Pensez-vous que cet exemple peut être applicable à Lorient ?	OUI	NON
<u>Commentaire</u> :		

ZAC Seguin-Rives de Seine à Boulogne-Billancourt (2006)

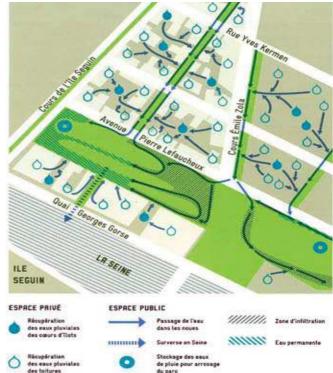
<u>Objectifs</u>: Limiter les risques d'inondation liés aux fortes pluies et aux crues de la Seine ; Garantir la qualité et limiter la quantité des eaux de pluie rejetées dans la Seine : Réduire la consommation d'eau potable ; Intégrer la gestion de l'eau dans la conception paysagère du site ; gestion de l'eau à la parcelle.

Le terrain est inondable et fait l'objet d'un PPRI

Un circuit des eaux a été mis en place, selon leur origine, les eaux empruntent un cheminement dédié sans jamais se mélanger. Le principe est simple et novateur, le réseau d'assainissement

sépare les eaux :

- Les eaux pluviales chargées: ces eaux sont issues des zones circulées, des routes (chargé de polluant issue des circulations) empruntent des canalisations jusqu'à un ouvrage de traitement des eaux, puis elles sont redonné au milieu naturel.
- Les eaux pluviales claires : elles proviennent des toitures, des cheminements piétons,. Cette eau s'infiltrera dans les jardins au cœur des îlots, et dans de les espaces verts (« noues ») au pied des bâtiments. L'eau est acheminée vers un parcs et stockée, afin d'être utilisé plus tard pour l'arrosage de ce dit parc.
- Les eaux usées : elles rejoignent le réseaux d'assainissement actuelle.



© SAEM Val-de-Seine

Ce système d'assainissement permet de diminuer la consommation d'eau potable et une réduction de l'impact des ruissellements urbains sur le milieu naturel. Le réseau d'eau à ciel ouvert permet à la fois de minimiser les coûts qu'aurait occasionné un réseau d'eaux pluviales enterré classique, tout en bénéficiant d'un environnement paysager de qualité en milieu urbain dense.

De plus ce type d'aménagement visible de l'eau dans le quartier amène une dimension ludique, pédagogique et culturelle avec sa collecte à ciel ouvert, et qui permet une reconnexion des citadins avec le cycle de l'eau en ville.

<u>Attention</u>: ce type d'aménagement peut être difficile à mettre en place avec les îlots privés. La constructions des bâtiments se fait souvent avant celle des parcs, il faut pouvoir coordonner les dispositifs.

Attention à la gestion du risque et comment s'en prémunir (exemple : hauteur de l'eau et noyade). Pour l'entretien : le curage des noues peut se révéler compliquer si des espèces protégées apparaissent. Pour autant cette situation reste rare.

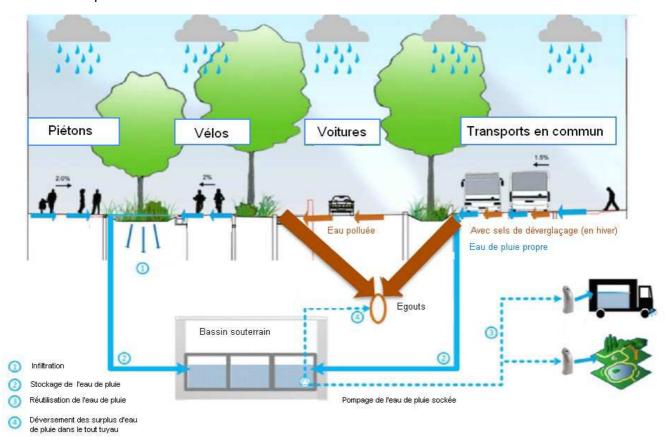
Pensez-vous que cet exemple peut être applicable à Lorient ?	OUI	NON
Commentaire :		

Garibaldi - Lyon 6ème (projet expérimental)

<u>Objectifs</u>: recréer le cycle de l'eau en ville dans un espace urbain existant : gestion hydraulique des eaux pluviales ; traitement des eaux pluviales ; climatisation urbaine (lutte contre les îlots de chaleur) ; espace public ; pédagogie.

Les solutions retenues :

- Solutions techniques : Noues et fossés ; Tranchées drainantes ou infiltrantes ; Cuves et citernes ; Pompe dans le bassin souterrain de rétention pour la réutilisation des eaux de pluie.
- Principe de fonctionnement : rétention et infiltration



Source: GRAIE

La réduction de la connexion des eaux pluviales au réseau unitaire et l'adaptation du système aux nouveaux moyens de transport des villes à bien fonctionné.

<u>Attention</u>: Le bassin souterrain avait été dimensionné pour des chroniques de pluies existantes, les effets du changement climatique (augmentation du nombre d'inondation) n'a pas été pris en compte.

<u>Préconisation de la Ville : l'utilisation de graviers pour stocker l'eau souterraine plutôt qu'une autre solution permet de générer des économies dans le coût de l'opération d'aménagement.</u>

Source: http://www.graie.org/graie/BaseDonneesTA/07_69_Lyon6_Garibaldi.pdf

Pensez-vous que cet exemple peut être applicable à Lorient ?	OUI	NON
Commentaire :		

La rue Soeur Valérie à Asnières-sur-Seine (92)

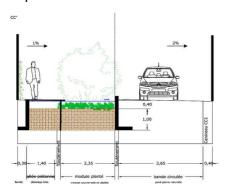
<u>Objectifs</u>: La gestion des eaux pluviales (EP) dans le tissu urbain existante dans des espaces exigus (ici sur 0,4ha) :gestion des eaux de ruissellement ; rendre au piéton sa place, conserver les stationnements, végétaliser la rue, stocker et infiltrer les eaux pluviales.





Avant projet Le pr

La gestion des eaux pluviales « zéro rejet » : le ruissellement des eaux pluviales se fait à ciel ouvert grâce à un positionnement en quinconce le long de la rue de « stockage vert ». Le but est de déconnecter les EP du réseau unitaire, et de penser à une gestion intégrée des EP dès les épisodes pluvieux courant.





La route est devenu une « zone 20 » où piéton et voiture se partagent la route. Les « micro jardins de pluie » sont des obstacles qui permettent de diminuer la vitesse des véhicules.

Des difficultés sont apparus quand il a fallu concilier les volontés et contraintes de plusieurs services de la ville d'Asnières (à savoir le service voirie et le service environnement (gestion de l'eau pluviale et espaces verts)). Pour autant grâce à des débats, les services de la Ville se sont complètement approprié le projet (travail transversal), et ils ont les compétences pour s'approprier et valoriser les les principes définis de gestion à ciel ouvert des eaux pluviales qui se veulent simples et pédagogiques. Malgré l'espace exigu de la rue, toute la gestion des eaux pluviales se fait à ciel ouvert avant infiltration. Les coûts de réalisation et d'entretien sont identiques à ceux d'une classique requalification de voirie, tout en mettant en œuvre des matériaux de sols qualitatifs pour les piétons (pavés sciés) et pour les véhicules (enrobés cloutés). Ceci est possible grâce à l'utilisation d'une multiplicité des services.

Pour plus d'information : http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/60343/2A33-049MAY.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pensez-vous que cet exemple peut être applicable à Lorient ?	OUI	NON
Commentaire :		

Esplanade Rif Vachet (Voreppe - Isère)

<u>Objectifs</u>: Rénover un espace existant en transformant une esplanade existante à usage de parking en zone de rétention : gestion hydraulique des eaux pluviales ; espace public ; paysage. Les solutions retenues :

- Solutions technique : revêtement poreux ; bassin de rétention ;
- Principe de fonctionnement : rétention et infiltration.

Caractéristiques du projet :

Surface d'apport de la zone : 38 ha

Période de retour : 20 ansVolume de stockage : 2 900 m3

• **Débit de fuite** : 15 L/s/ha renvoyé au réseau pluvial (dimensionné en fonction de la capacité

du réseau aval)

 Perméabilité du sol : 200 mm/h (sur le bassin sec en pelouse, pour accueillir les pluies décennales)

• **Topographie** : pente moyenne de

l'ordre de 5%

La ville de Voreppe a voulu valoriser cet espace de gestion hydraulique des eaux pluviales en un espace de stationnement et de promenade. L'esplanade a été conçu dans une optique de stationnement et de liaison urbaine entre le quartier du vieux bourg et aux quartier voisins (liaison Nord-Sud). La passerelle du bassin à eau central permet de relier le parc au complexe sportif attenants (liaison Est-ouest)

L'esplanade se structure en 3 zones d'inondation successives pour pouvoir adapter les possibilité de mutualisation d'usages : bassin d'agrément paysager, stationnement permanent et stationnement occasionnel.









Source: GRAIE

Le revêtement drainant n'est présent que sur les aires de stationnement pour des raisons d'économie d'entretien. Le volume total disponible est suffisant pour un objectif de stockage d'une pluie de période de retour de 20 ans .

Source: http://www.graie.org/graie/BaseDonneesTA/15 38 Voreppe EsplanadeRifVachet.pdf

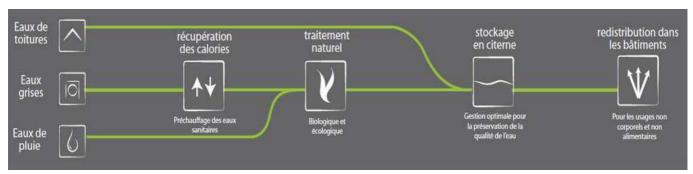
Pensez-vous que cet exemple peut être applicable à Lorient ?	OUI	NON
<u>Commentaire</u> :		

Concept Hydrocity:

Le recyclage de l'eau non potable et la récupération de calories

Hydrocity est un concept de la gestion innovante de l'eau, et globale des eaux non potables au niveau d'un territoire (lotissement, ZAC, îlot, zone commerciale industrielle, éco-quartier, éco-cité...). L'innovation est qu'il combine en même temps le traitement de l'eau et la récupération des calories.

Le principe est de récupérer les eaux grises (issues du lavage, des douches, etc) et qui sont facile à



dépolluer.

© 2017 Copyrights Hydrocity

Ces eaux sont pré-traitée dans un bio échangeur qui permet de traiter et de récupérer des calories. Elles sont ensuite traité dans un milieux naturel artificiel comme une lagune. A la fin, cette eau est pratiquement l'équivalent d'une eau pluviale, et peu être réutilisée.

L'eau de ruissellement (qui ne vient pas des toitures mais des voies de circulation) est traitée grâce a un traitement naturel (plante).

La **rétention** s'effectuera à la parcelle (en cas de d'orage) pour éviter trop d'engorgement (citerne).

Le **recyclage de l'eau (non potable)** sera effectué à partir des eaux grises. Elles seront réutilisées dans un autre circuit comme les toilettes (eaux noires) pour une seule fois, ou plusieurs fois si cette eau circule dans le lave-linge par exemple.

Pour que ce concept marche, il doit être pensé en amont de tout projet urbanistique. Et pour un démarrage, l'optimum doit être de 100 logement.

http://www.latribune.fr/green-business/l-actualite/20140318trib000820527/rennes-un-systeme-innovant-pour-valoriser-les-eaux-non-potables.html

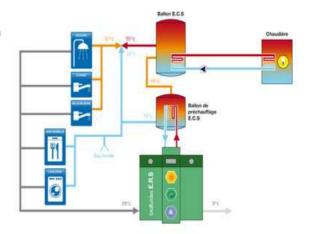
Vidéo de présentation : https://vimeo.com/55515831

Pensez-vous que cet exemple peut être applicable à Lorient ?	OUI	NON
Commentaire :		

L'utilisation des eaux grises :

Récupérer les calories grâce aux eaux grises pour chauffer l'eau chaude sanitaire

Exemple de Clichy-la-Garenne: l'Energy Recycling System (ERS) permet de couvrir 80 % des besoins en eaux chaudes sanitaire de 224 logement sociaux depuis juillet 2015, grâce aux calories des eaux grises.



Pensez-vous que cet exemple peut être applicable à Lorient ?		NON
Commentaire :		

Eurométropole de Strasbourg

Objectif: Désimperméabiliser les sols

Depuis plusieurs années, l'Eurométropole de Strasbourg prévoit un budget spéciale pour désimperméabiliser les surfaces au sein de l'espace publics.

Exemple de terre-plein centraux :







Pensez-vous que cet exemple peut être applicable à Lorient ?



OUI

NON

© EuroMétropole de Strasbourg

<u>Commentaire</u> :		

Initiative « 55 000 ha pour la nature » (Bordeaux Métropole)

<u>Objectifs</u>: Gestion des milieux humide; La sensibilisation de la population; La superposition des dispositifs de protection et de gestion :

<u>L'Initiative « 55 000 ha pour la nature »</u> (se fait le pendant la démarche « 50.000 ha autour des axes de transports collectifs » à Bordeaux Métropole. Elle repose sur la consultation transversale. Elle espère multiplier les projets « nature » et faire de la nature un des grands chantiers de la décennie bordelaise. Plusieurs domaines d'intervention sont identifiés :

- le cœur des villes, où il faut réapprendre à se tourner vers le paysage et redécouvrir la biodiversité
- les grands espaces agricoles et forestiers, avec l'encouragement aux productions « bio » consommées localement et une ouverture au public de certains de ces espaces
- la valorisation des zones humides ou inondables où il s'agit de favoriser une mixité d'usages
- l'affirmation de trames verte et bleue
- l'affectation des friches et espaces en mutation à des projets nature.

Aujourd'hui, la moitié des 55 000 ha de la métropole se présente sous la forme d'espaces naturels et agricoles. Cet équilibre constitue à la fois un trait marquant de l'identité du territoire et un atout pour un développement durable de la métropole, à condition de renverser la tendance actuelle à l'étalement urbain qui contribue au grignotage de ces espaces.

Pensez-vous que cet exemple peut être applicable à Lorient ?		NON
<u>Commentaire</u> :		

<u>Annexe 2 :</u> Définition des termes

Bibliographie et sitographie :

Bibliographie et sitographie pertinente :

« Vers la ville perméable : comment désimperméabiliser les sols ? ». Comité de bassin Rhône méditerranée.

http://www.eaurmc.fr/fileadmin/documentation/guides acteurs eau/pollution domestique/gestion_eaux_pluviales/2017-guide-ville-permeable.pdf

« Vers une gestion intégrée des eaux pluviales : référentiel conception et gestion des espaces publics (2010) » Grand Lyon.

https://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/media/pdf/voirie/referentiel-espacespublics/20091201 gl referentiel espaces publics thematique vers gestion integree eaux pluviales.pdf

« Guide technique des eaux pluviales du bassin d'Arcachon : Une gestion à la source des eaux pluviales comme outils de protection de nos milieux » (2013) Syndicat intercommunal du bassin d'Arcachon.

https://www.siba-bassin-arcachon.fr/sites/siba/files/siba brochure eaux pluviales.pdf.

« Guide : Ville&Quartier durable de la communauté urbaine du Grand Lyon »

Tout document provenant du Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau (GRAIE)

http://www.graie.org/graie/index.html

- « Réussir la planification et l'aménagement durables Guide méthodologique ». *ADEME*. http://www.ademe.fr/reussir-planification-lamenagement-durables-guide-methodologique.
- « Référentiel d'évaluation des opérations d'aménagement AEU2 ». *ADEME*. http://www.ademe.fr/referentiel-devaluation-operations-damenagement-aeu2.

Les carnets pratiques du SDRIF « Redécouvrir la nature en ville ». Institut d'Aménagement et d'Urbanisme – Île-de-France.

http://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude 1207/cp6 web.pdf

« La gestion intégrée des eaux pluviales : Nature et bien-être en ville : Des solutions adaptées au changement climatique ». Grand Lyon communauté urbaine.

https://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/media/pdf/eau/assainissement/20130530_gl_gestionintegree-eauxpluviales.pdf

« Guide méthodologique : aménagement et eaux pluviales, traitement de la pollution des eaux pluviales et protection des milieux aquatiques sur le territoire du Grand Lyon ». *Grand Lyon-* Direction de l'eau.

https://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/media/pdf/eau/assainissement/20150126_gl_eauxplu_viales_guidepollution.pdf

Bibliographie et sitographie :

http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/france/01 politique.html

http://wikhydro.developpement-

durable.gouv.fr/index.php/Gestion de l'eau et prise en compte du changement climatique d ans les documents de planification

Marie, Jean-Baptiste, et Jean-Jacques Terrin. Villes et changement climatique = Cities and climate change: îlots de chaleur urbains: urban heat islands: Barcelona, Lyon, Marseille, Montréal, Nantes, Rennes, Roma, Stuttgart, Toulouse, Wien. Parenthèses, 2015.

https://babordplus.u-bordeaux.fr/notice.php?q=climat%20urba%2A&spec_expand=1&rows=10&start=24.

« Comment la forme urbaine peut-elle compléter le réseau d'assainissement pluvial ? De la maîtrise des écoulements lors des événements exceptionnels à la gestion des pollutions ». *NOVATECH 2010* http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/35608/11206-181BAR.pdf?sequence=1

Catherine Charlot-Valdieu et Philippe Outrequin « Concevoir un écoquartier : l'exemple d'Augustenborg » Le Moniteur. 10/02/2009.

http://www.lemoniteur.fr/article/concevoir-un-ecoquartier-l-exemple-d-augustenborg-649365

https://tpecoquartier.wordpress.com/la-gestion-de-leau/

http://www.ecocites.logement.gouv.fr/IMG/pdf/fiche_cas_- luciline_vf.pdf

Dorothée Laperche « Gestion des eaux de pluie : l'infiltration, la solution de demain ? » Actu environnement. 22 mai 2014

https://www.actu-environnement.com/ae/news/gestion-eaux-pluie-infiltration-solution-demain-21721.php4

Plan Local d'Urbanisme - Approuvé par délibération du Conseil Municipal du 19 décembre 2013 : Règlement écrit

http://www.lorient.fr/fileadmin/Ville de Lorient/Services/Urbanisme habitat/plu/PLU 19dec2013/reglem ent ecrit 19dec13 .pdf

Plan Local d'Urbanisme - Approuvé par délibération du Conseil Municipal du 19 décembre 2013 : Rapport de présentation

http://www.lorient.fr/fileadmin/Ville de Lorient/Services/Urbanisme habitat/plu/PLU 19dec201 3/rapport presentation19dec13.pdf

http://www.graie.org/graie/graiedoc/doc_telech/PlaqTA.pdf