



GUIDE

Gestion intégrée des eaux pluviales

GUIDE POUR LES ÉTUDES PRÉALABLES AVANT PROJET

Document mis à jour en juillet 2025



GUIDE GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES

SOMMAIRE

INTRODUCTION

- FICHE 1 : LES ENJEUX DE LA GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES** 
- FICHE 2 : L'ORGANISATION ET LA CONCERTATION** 
- FICHE 3 : LA GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES EN CONTEXTE MÉDITERRANÉEN** 
- FICHE 4 : LES OUTILS DE LA COLLECTIVITÉ** 
- FICHE 5 : LA DÉFINITION DES OBJECTIFS D'INFILTRATION** 
- FICHE 6 : LES ÉTUDES DE SOLS ET L'ENVIRONNEMENT DU PROJET** 
- FICHE 7 : LES ÉTUDES DE CONCEPTION HYDRAULIQUES** 
- FICHE 8 : LE CHOIX DES VÉGÉTAUX** 
- FICHE 9 : L'ENTRETIEN DES AMÉNAGEMENTS** 
- FICHE 10 : LES LEVIERS FINANCIERS** 
- FICHE 11 : FICHES PROJETS** 
- ANNEXES ET BIBLIOGRAPHIE** 



Face à l'urbanisation croissante, la politique du « tout-tuyau » issue de la politique hygiéniste du XIXe siècle, consistant à collecter systématiquement l'eau vers l'aval, montre aujourd'hui ses limites. Les réseaux d'assainissement sont saturés, les centres urbains sont régulièrement inondés et les milieux récepteurs sont dégradés.

Il est temps de changer de paradigme sur la gestion des eaux pluviales et de se tourner vers une gestion dite intégrée. Afin de pouvoir mettre en œuvre cette nouvelle politique de gestion des eaux de pluie, il convient de changer nos habitudes en intégrant des solutions alternatives dans l'aménagement.

Si le développement de ces techniques se met déjà en place, cela reste timide du fait de la nouveauté et du nécessaire changement de pratiques. Ces techniques dépassent en effet l'approche purement technique de l'ingénierie et intègrent d'autres paramètres : hydrologiques, paysagers, sociaux, économiques et d'exploitation. C'est une autre vision de l'aménagement qui se profile, pour laquelle l'ensemble des acteurs doivent être mobilisés.

Ce guide est le fruit d'un partenariat entre financeurs publics, collectivités, bureaux d'études et associations. Il vous est proposé pour favoriser l'émergence des projets de gestion intégrée des eaux pluviales au sein des collectivités et des acteurs de l'aménagement. À destination de tous, sa rédaction est toutefois orientée pour les acteurs de l'arc méditerranéen afin de tenir compte des caractéristiques du territoire en termes notamment de climat, de démographie et de végétation.

Ce document vous permettra dans un 1^{er} temps d'appréhender tous les aspects essentiels pour la bonne mise en œuvre et la réussite de votre projet ; et dans un 2^{ème} temps de vous appuyer sur des retours d'expérience locaux.

Nicolas CHARRAS
Président du projet AQUARHESE



Ont directement contribué à la rédaction du guide et nous les en remercions vivement :

- Lolita ARRIGHI (DDTM 34)
- Patrick BEZIAT (CD 34)
- Éric BOUSQUET (DDTM 34)
- Flavie CERNESSON (AgroParisTech)
- Fabien CHRISTIN (Cereg Ingénierie)
- Clément DAIGNAN (OIEau)
- Didier DARBOUSSET (CD 30)
- Lilian DELAHAYES (Montpellier Méditerranée Métropole)
- Alain ERADES (CD 11)
- Gwenaëli FLAMIER (AERMC)
- Cyril GACHELIN (OIEau)
- Jérôme GAUTHIER (DDTM 30)
- Nicolas GUEHENNEC (CD 11)
- Gwénoilé LE ROUX (AERMC)
- Mathieu LENFANT (Perpignan Méditerranée Métropole)
- Brice LEON (DDTM 66)
- Joëlle MARINO (Nîmes Métropole)
- Sylvain MERELLE (DDTM 30)
- Michael PALARD (CD 30)
- Aura PENLOUP (CA du Grand Narbonne)
- Muriel RASOLONDRABE (CD 66)
- Véronique VENTRE (ARB Occitanie)

La coordination de la rédaction du guide a été assurée par Chloé MIGAYRON et Simon OLIVIER du Pôle de l'Eau Aqua-Valley.



GUIDE POUR LA GESTION INTÉGRÉE
DES EAUX PLUVIALES

INTRODUCTION



PRINCIPES

→ **Les projets de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP) visent**, pour les événements pluvieux courants, à gérer les eaux pluviales au plus près de leur point de chute, en déconnectant les eaux de pluie des réseaux, et en les infiltrant ou en les réutilisant. Il pourrait être pertinent que face aux enjeux de changement climatique, la politique de GIEP soit plus ambitieuse et intègre les pluies décennales.

LES BONNES PRATIQUES

D'AMÉNAGEMENT POUR INTÉGRER

LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

Il existe de multiples façons d'aménager l'espace en y intégrant les eaux pluviales, pour que ces aménagements répondent aux enjeux environnementaux et participent à l'amélioration de la qualité de vie des populations, il convient de partager certains principes qui doivent guider les réflexions.

En termes de bonnes pratiques il est important de **retrouver ou de maintenir un sol naturel** dès que cela est possible. Les aménagements simples et faciles d'entretien sont à privilégier.

Aussi, il convient de **favoriser les usages multiples d'une zone d'infiltration des eaux pluviales**.

L'espace pouvant être utilisé comme parking, aire de loisirs, équipements sportifs, cheminements doux, ou autre tout en remplissant des fonctions hydrauliques performantes.



→ **Favoriser la non-imperméabilisation sur des projets neufs mais aussi sur du renouvellement urbain**



→ **Ne pas concentrer les eaux pluviales pour éviter de concentrer les polluants**



→ Favoriser l'infiltration : Tout infiltrer et à défaut, infiltrer au moins les pluies courantes



→ Favoriser l'infiltration : Ne pas empêcher l'eau d'aller vers les zones pouvant infiltrer



→ Gérer l'eau en surface et non pas en profondeur



→ Végétaliser



→ Respecter le cheminement naturel de l'eau : Conserver les axes d'écoulement et les zones humides



→ Mutualiser les espaces



QUE CONTIENT CE GUIDE ?

Ce guide est structuré sous formes de fiches thématiques comprenant globalement :

- Les paramètres importants à prendre en compte pour mener à bien un projet de désimperméabilisation ou un projet neuf avec une partie non imperméabilisée
- Des retours d'expérience locaux
- Des conseils sur l'organisation et la concertation
- Des repères financiers et comparatifs de coûts

À QUI S'ADRESSE-T-IL ?

Aux collectivités principalement :

Pour se familiariser avec la gestion intégrée des eaux pluviales et servir de support d'accompagnement pour entreprendre un projet.

Aux bureaux d'études :

Pour accroître la connaissance technique sur les études préalables à réaliser dans les projets de désimperméabilisation.

VOCATION DU GUIDE :

- Répondre à la forte demande des collectivités qui souhaitent se lancer dans des projets de désimperméabilisation sans pour autant en maîtriser tous les éléments.
- Proposer un outil traitant des spécificités méditerranéennes
- Outil évolutif qui s'enrichira avec les retours d'expérience des porteurs de projet.

INITIATIVE DU GUIDE :

Le projet AQUARHESE

Le projet d'animation AQUARHESE créé en 2020 par le Pôle de l'Eau Aqua-Valley a pour vocation de sensibiliser et promouvoir les bonnes pratiques notamment autour de la gestion intégrée des eaux pluviales. C'est une animation destinée principalement aux collectivités mais aussi aux entreprises du secteur de l'eau.

Élaboré en Groupe de travail

De nombreux documents, groupes de travail ou consortium existent en France pour guider les collectivités et les entreprises à appréhender la gestion intégrée des eaux pluviales. Toutefois, ces initiatives ne traitent pas des spécificités de l'arc méditerranéen et c'est la raison pour laquelle un groupe de travail a été initié début 2021 dans le but de fédérer les acteurs du territoire et partager des retours d'expérience locaux.

En concertation avec les départements des Pyrénées-Orientales, de l'Aude, de l'Hérault et du Gard ainsi que l'Agence de l'Eau, il a été convenu de porter les premiers travaux de ce groupe de travail sur les études préalables à la désimperméabilisation et à la non-imperméabilisation. En effet, c'est une forte demande des collectivités qui souhaitent se lancer dans des projets de désimperméabilisation sans pour autant en maîtriser tous les éléments.

Le groupe de travail a ainsi été constitué du Pôle Aqua-Valley, des départements des Pyrénées-Orientales, de l'Aude, de l'Hérault et du Gard et de l'Agence de l'Eau RMC, de l'OIEau, ainsi que des collectivités et bureaux d'études du territoire.

Il a permis dans un premier temps de fédérer les acteurs du territoire et de partager des retours d'expériences locaux.

Scanner pour découvrir
le projet AQUARHESE



FICHE 1

GUIDE POUR LA GESTION INTÉGRÉE
DES EAUX PLUVIALES

LES ENJEUX DE LA GIEP

PRINCIPES

- Favoriser l'infiltration ou la réutilisation de l'eau de pluie là où elle tombe.
- Stocker puis restituer les eaux à débit régulé si l'infiltration n'est pas possible ou pas suffisante.

Les pratiques croissantes d'imperméabilisation des sols ces dernières années (26 000 ha / an artificialisés pour la période 2009-2020 dont 2500 ha pour les départements de l'arc méditerranéen) montrent leurs limites aujourd'hui : **moins d'infiltration des eaux de pluies engendre plus de ruissellement.** ⁽¹⁾



© Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

Une ville imperméable =

- Une chaleur insupportable
- Des nappes à sec
- Des ruissellements violents

CONSÉQUENCES

- Surcharge des systèmes d'assainissement
- Débordement des réseaux
- Dysfonctionnement des stations d'épurations
- Création d'îlots de chaleur
- Augmentation des transferts de contaminants/ pollution
- Inondations
- Réduction de la recharge des nappes phréatiques

Combien coûte un m² imperméabilisé ?

Un mètre carré imperméabilisé engendre un coût environnemental et économique estimé entre 50 et 60 € au minimum, en prenant en compte :

- Les coûts d'infrastructures pour gérer les eaux pluviales (réseaux d'évacuation, bassins de rétention).
- Les impacts sur l'environnement (pollution des cours d'eau, érosion des sols).
- Les coûts indirects comme les dommages causés par les inondations.

⁽¹⁾Source : www.artificialisation.developpement-durable.gouv.fr

« Pour créer la ville de demain, en contexte de changement climatique, la gestion intégrée des eaux pluviales constitue un enjeu fort pour les collectivités »

NOMBREUX INTÉRÊTS ET AVANTAGES DE LA GIEP

Disposer de systèmes de gestion des eaux pluviales simples, robustes et économiques :

Faire le choix de systèmes simples c'est favoriser une facilité d'entretien et minimiser les coûts d'entretien, c'est aussi favoriser une réflexion globale et en lien avec les bénéfices écosystémiques (cf. encadré ci-après)

S'adapter au changement climatique et préserver notre seule source d'eau potable :

- **Recharger** les nappes phréatiques
- **Soutenir** les étiages
- **Séquestrer** le carbone par la multiplication des végétaux
- **Créer des îlots de fraîcheur** urbaine

Préserver la biodiversité



Diminuer les transferts de polluants dans les milieux :

- L'eau de pluie, en ruisselant sur le sol imperméabilisé en zone urbaine se charge en polluants liés à l'occupation du sol (substances présentes dans les matériaux urbains), aux activités anthropiques (dépôts liés au trafic routier, au chauffage domestique, aux activités industrielles) et aux pratiques (produits d'entretien des espaces végétalisés et des bâtiments).
- Les polluants fréquemment retrouvés sont les métaux, les hydrocarbures – notamment les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) – les plastifiants, les tensioactifs, les biocides et les retardateurs de flammes.
- Limiter le ruissellement permet de réduire le lessivage de ces contaminants.

Réduire les inondations :

La gestion de l'eau de pluie à la source permet de réduire les vitesses d'écoulement et de limiter les inondations.

Soulager les systèmes d'assainissement : réseaux, avaloirs et stations d'épuration

Sur les systèmes unitaires, la surcharge des réseaux par l'intrusion des eaux de pluie provoquent des débordements d'eaux usées non traitées directement au milieu.

Aussi, les ouvrages de collecte des eaux de pluies (avaloirs) peuvent être obstrués par des macro-déchets lors de ruissellements importants.

Améliorer le confort urbain, la qualité de vie et le paysage



© Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

Éduquer au cycle de l'eau : il est rendu visible par les ouvrages aériens de gestion des eaux pluviales

Faire de l'eau de pluie une ressource pour la ville



Osons désimperméabiliser les sols !

© Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse



QUE DIT LA LOI FRANÇAISE SUR LES SOLS ET L'EAU EN MILIEU URBAIN ?

Loi pour la Reconquête de la Biodiversité, de la Nature et des Paysages de 2016

Cette loi vise à renforcer la protection de la biodiversité et à intégrer ses enjeux dans les politiques publiques. Plusieurs dispositions de cette loi sont en lien direct avec la désimperméabilisation des sols et la gestion des eaux pluviales, notamment :

- **Reconnaissance du rôle des sols vivants** : Les sols sont reconnus comme des milieux essentiels à la biodiversité. L'**imperméabilisation excessive réduit leur rôle écologique**, notamment en limitant la filtration naturelle des eaux pluviales, la recharge des nappes phréatiques, et la régulation thermique.
- **Gestion durable des ressources en eau** : L'**eau est un bien commun** dont la gestion doit être intégrée dans une démarche respectueuse des écosystèmes aquatiques et terrestres.
- **Encouragement des solutions fondées sur la nature (SFN)** : Les pratiques comme la **désimperméabilisation ou la création de zones humides** artificielles répondent à cet objectif en restaurant les fonctions écologiques perdues.

Séquence Eviter, Réduire, Compenser

Introduite en droit français par la *loi relative à la protection de la nature* de 1976, la séquence Eviter, Réduire, Compenser (ERC) a été consolidée et précisée en août 2016 par deux textes⁽¹⁾. La *loi de reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages* codifie dans le code de l'environnement des principes forts, tels que la **nécessaire effectivité des mesures ERC**, et des **modalités de suivi plus précises**, par exemple la géolocalisation pour les mesures compensatoires. L'*ordonnance sur l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes* porte une approche plus globale de leurs impacts sur l'environnement.

Cadre méthodologique central pour la gestion des impacts environnementaux, en particulier dans l'aménagement du territoire, elle s'articule ainsi :

a) Éviter

Première priorité : Prévenir la destruction des sols naturels et **limiter autant que possible leur imperméabilisation dès la phase de conception des projets.**

Exemple : Installer des infrastructures perméables ou éviter les constructions sur des zones sensibles comme des zones humides ou des terrains fortement perméables.

b) Réduire

Lorsque l'impact est inévitable, il doit être minimisé. Cela peut se traduire par :

- La désimperméabilisation de sols existants, comme le retrait de surfaces bétonnées pour rétablir la perméabilité naturelle.
- La mise en œuvre de techniques de gestion intégrée des eaux pluviales, comme des bassins d'infiltration, ou des noues végétalisées.

c) Compenser

En dernier recours, si l'impact ne peut être totalement évité ou réduit, des mesures compensatoires doivent être envisagées. Par exemple :

- La création ou restauration de zones humides en compensation des surfaces imperméabilisées.
- La plantation de végétation pour compenser les pertes de biodiversité.

La loi de 2016 et le principe ERC incitent donc à adopter des solutions proactives, alignées sur une vision écologique et durable de la gestion des sols et des eaux.

⁽¹⁾ Notre.environnement.gouv

**LES DIFFÉRENTES
TECHNIQUES ALTERNATIVES**

**Solutions
fondées sur
la nature**

LES AVANTAGES

- + **Amélioration du cadre de vie**
- + **Reconquête de la biodiversité** (corridors écologiques...)
- + **Lutte contre les îlots de chaleur urbains** (évapotranspiration...)



→ **La noue d'infiltration**



→ **L'espace vert inondable**



→ **Le jardin de pluie et le bassin paysager**
(à sec ou en eau)



→ **L'échelle d'eau**



→ La toiture végétalisée



→ Les arbres de pluie



→ Les bassins



→ L'arasement de bordure

LES DIFFÉRENTES

TECHNIQUES ALTERNATIVES

LES AVANTAGES

Revêtements perméables

- + Aménagement sans imperméabilisation
- + Lutte contre les îlots de chaleur urbains (albédo, évapotranspiration...)



→ Les dalles-engazonnées, dalles-pavées, dalles-gravillonnées...



→ Les matériaux granuleux (pavés ou béton poreux, pavés à joints élargis, béton désactivé...)



→ Le mélange terre/pierre



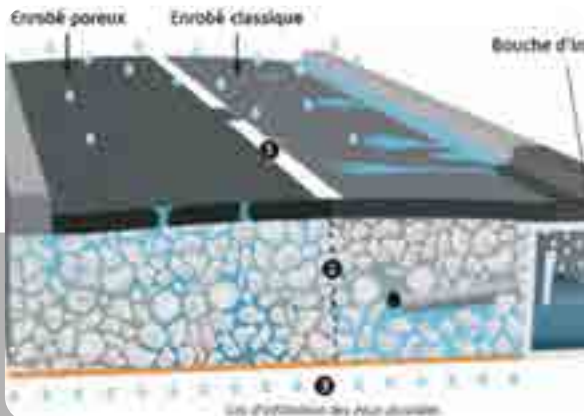
→ Les enrobés poreux

**LES DIFFÉRENTES
TECHNIQUES ALTERNATIVES**

LES AVANTAGES

**Ouvrages
enterrés**

+ Aménagement sans imperméabilisation



→ La chaussée à structure réservoir



→ Les structures alvéolaires ultra légères



→ La tranchée d'infiltration



→ Les puits d'infiltration

FICHE 2

GUIDE POUR LA GESTION INTÉGRÉE
DES EAUX PLUVIALES

**L'ORGANISATION ET
LA CONCERTATION**

OBJECTIFS

- **Identifier les acteurs** clés du projet et les niveaux de services
- **Avoir les bons outils** de communication et de sensibilisation

Gestion Multi Compétences

La GIEP en limitant l'imperméabilisation des sols et en favorisant la gestion à la source (via l'infiltration), peut dépendre de différents domaines de compétence d'une collectivité : **urbanisme, politique de la ville, aménagement du territoire, logement et habitats, environnement, économie.**

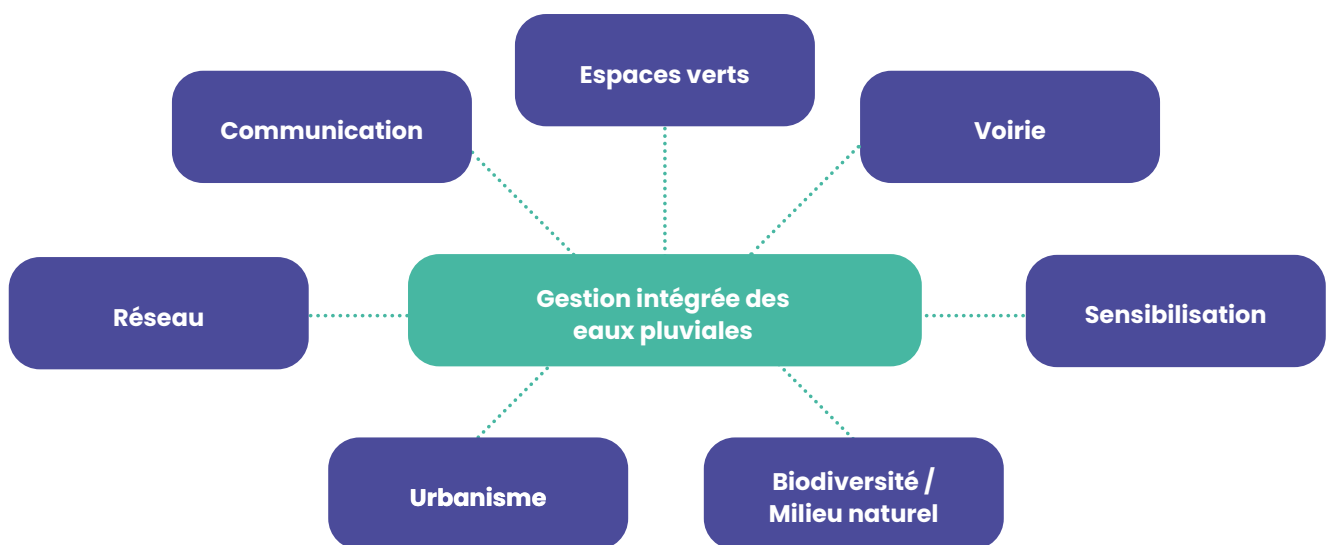
En préambule d'un projet, il est nécessaire d'en identifier clairement le service pilote qui peut être différent selon le projet, ses enjeux et/ou les ressources humaines.

Réflexion dès la conception du projet

La gestion intégrée des eaux pluviales que ce soit pour des projets d'aménagement nouveaux et/ou de désimperméabilisation doit être réfléchi le plus en amont possible.

Transversalité

Les solutions techniques envisagées devront être partagées avec l'ensemble des participants : services techniques internes à la collectivité, maître d'œuvre, aménageur, société civile... Tous les acteurs de la planification urbaine sont impliqués dans une réflexion englobant les espaces publics, les espaces collectifs et les espaces privés.



IMPORTANT

La gestion future des aménagements (noues paysagères, puits d'infiltration, jardins de pluie, bassins paysagers...) devra être réfléchi dès la conception du projet afin de bien identifier le service responsable de l'entretien futur dans un souci de garantir l'efficacité du dispositif retenu.

LE DÉROULÉ DES PROJETS

Animation / Concertation

Constitution d'une équipe projet :

Les services communaux concernés (aménagement, voirie, espaces verts...), les services des eaux pluviales de l'agglomération si existant, les usagers et utilisateurs, les élus référents, les financeurs publics...

Identifier le service/personne pilote au sein de l'équipe projet

Identification d'une zone :

nouveau projet d'aménagement ou réaménagement (voir la fiche 6)
Faire le constat des freins et leviers liés au projet

Vérifier les possibilités de financement

(auto-financement et subventions, critères d'éligibilité)
Faire un 1^{er} test de perméabilité

Réunion de travail avec les services techniques concernés :

urbanisme, voirie, espaces verts, direction de l'eau, éventuellement bâtiments, scolaire...

Echanges avec les usagers et gestionnaires du lieu

Réalisation d'un cahier des charges

pour les études préalables et études de conception

Mettre en place un Comité technique

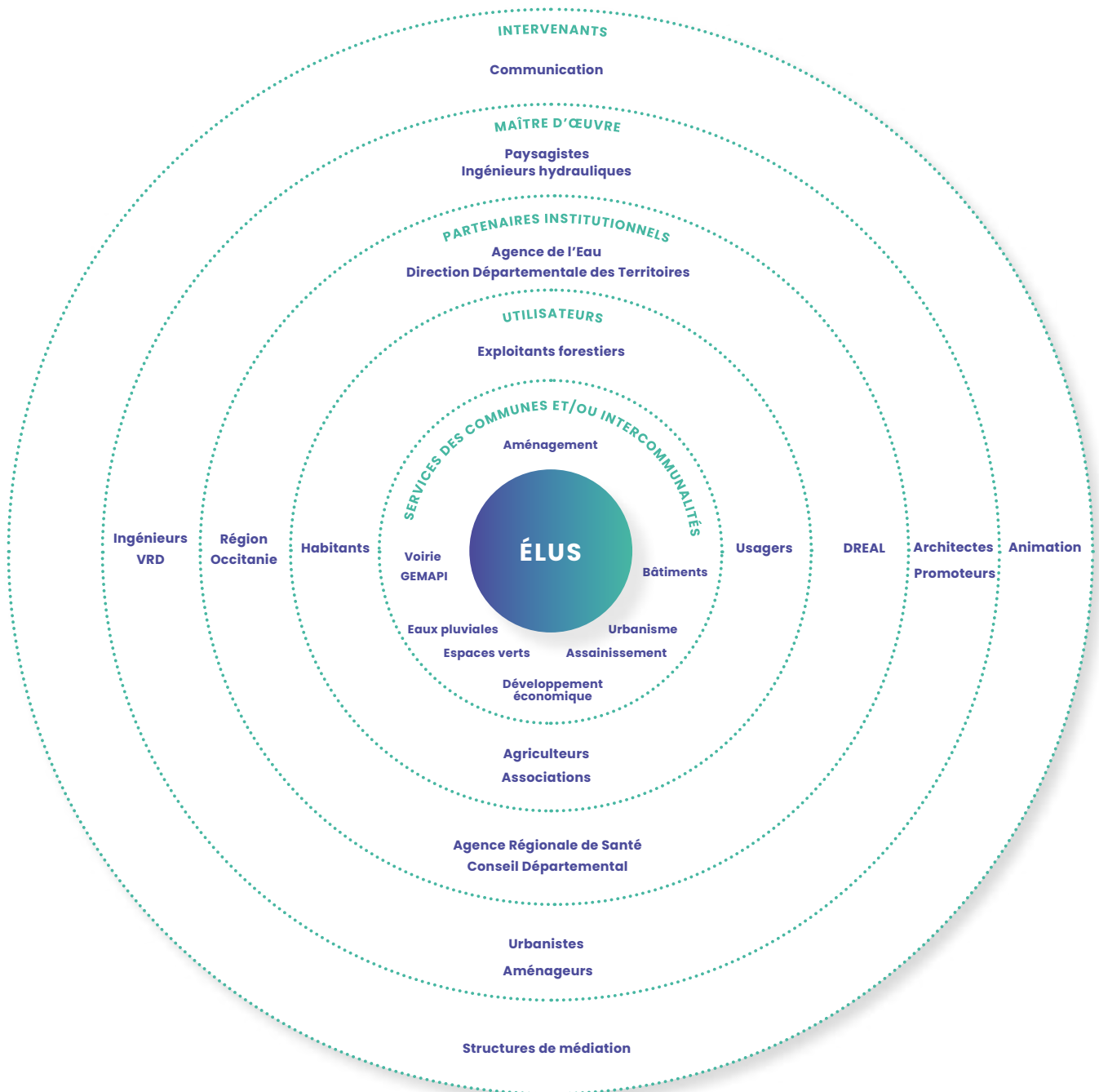
Qui émettra un avis aux différentes phases de conception du projet. Mettre en place un Comité de pilotage qui validera les différentes étapes de conception du projet

Planifier des réunions (a minima mensuelle)

de l'équipe projet avec le ou les bureaux d'études et maître d'oeuvre pour assurer le suivi de la démarche en phase conception et réalisation

GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES – TRANSVERSALITÉ

Schéma des acteurs :





LA COMPÉTENCE GEPU

(GESTION DES EAUX PLUVIALES URBAINES)

Article L.2226.1 du Code Général des Collectivités Territoriales

La Gestion des Eaux Pluviales Urbaines correspondant à la collecte, au transport, au stockage et au traitement des eaux pluviales des aires urbaines constitue un service public administratif relevant des communes, dénommé service public de gestion des eaux pluviales urbaines.

Périmètre

Aires urbaines > zones urbaines ou à urbaniser

- **Si pas de document d'urbanisme** : appréciation de l'autorité locale en fonction de la densité d'habitation.
- Les eaux issues de voiries, qu'elles soient communales ou départementales restent à la compétence du service gestionnaire des voiries.
- **Si réseau unitaire** : gestion par la compétence assainissement.

Exercice

Exercée par les communes mais transférée de manière :

- Facultative vers les communautés de communes
- Obligatoire depuis le 1^{er} janvier 2020 vers les communautés d'Agglomération
- Obligatoire depuis sa création vers les Métropole et communautés urbaines

Réaliser un inventaire du patrimoine pour gérer les ouvrages

Financement

En tant que Service Public Administratif (SPA) : financement par le budget général de la collectivité

Modalités de financement :

Communes compétentes :

- Fiscalité communale
- Taxes liées à l'urbanisme
- Dotation de l'état
- Subvention

Compétence transférée :

- Attributions de compensation
- Fiscalité communautaire
- Taxes liées à l'urbanisme
- Dotations de l'État
- Subvention

L'ORGANISATION AU SEIN DE LA COLLECTIVITÉ

Dès l'émergence d'un projet communal ou intercommunal, un travail en mode avant projet paraît judicieux afin de travailler avec l'ensemble des services internes de la collectivité compétente (services pluvial, voirie, transport, urbanisme...).

- Les premières orientations d'aménagement envisagées devront permettre de limiter les surfaces imperméabilisées et de préciser la gestion des eaux pluviales (infiltration, rétention).
- Préconisation : S'appuyer sur grille d'aide à la définition de la GEPU, GRAIE (en annexes).

LA CONCERTATION ENTRE LES USAGERS DE L'AMÉNAGEMENT

Pourquoi la concertation entre et avec les usagers de l'aménagement est primordiale ?

Un projet de désimperméabilisation et non imperméabilisation d'un espace (cours d'école, parking, place...) fait appel à **un profond changement de mentalité et d'habitude d'usage et de représentation** : l'espace bétonné est devenu une normalité, gage de « propreté », de place nette, « l'eau de pluie est dangereuse, il faut l'évacuer au plus loin des espaces habités »

Un tel projet ne peut réussir que s'il est bien compris et accepté par toutes les parties prenantes. Pour cela, il est essentiel de réunir autour d'un projet tous les acteurs potentiels qui seront amenés à utiliser, entretenir l'espace, afin de recueillir l'ensemble des besoins, des attentes, des craintes.

Aussi, un travail d'identification de TOUS les usagers est nécessaire en amont de tout projet, pour s'assurer de sa cohérence, de sa complétude et de prévenir les éventuels conflits.

Ainsi, par la suite, une équipe projet pluridisciplinaire peut être constituée avec :



Dans le cas de désimperméabilisation des cours d'école :

Il est indispensable de travailler avec les usagers et les utilisateurs du site c'est-à-dire l'équipe pédagogique, les élèves, mais aussi les centres de loisirs et associations susceptibles de l'utiliser hors temps scolaire, sans oublier les agents techniques en charge de son entretien (arrosage et taille des espaces verts) et de sa maintenance.

La conception doit répondre au mieux aux contraintes de chacun pour assurer l'adhésion du plus grand nombre, la réussite et la pérennité du projet (un projet initié et défendu seulement par des parents d'élèves et non par les enseignants et les personnels d'entretien présente ainsi un grand risque de périliter à moyen terme par exemple).

Sur la conduite d'opération, pour l'adhésion et la bonne acceptation trouver des leviers et externalités positives des opérations de désimperméabilisation - par exemple la recherche/ confortement du label « ville et village fleuri » qui peut être très parlant et valorisant pour certains habitants, commerçants ou élus.

Comment faire ?

COMMUNICATION ET SENSIBILISATION

La communication est la règle d'or pour assurer le succès d'un projet : elle doit être adaptée au public visé et doit faire preuve d'une grande pédagogie.



→ Exemple association école de Lille
www.recreationsurbaines.fr

Pour faire le lien entre les différentes parties prenantes tout le long de la vie du projet, la maîtrise d'ouvrage peut être accompagnée d'une animation en interne ou en externe (via une association). Cette animation peut faciliter le dialogue entre les différents usagers en jouant le rôle de médiateur.

EXEMPLE : COMMUNICATION

COMMUNE DE BALARUC-LES-BAINS (34)
**PROJET DE DÉSIMPÉRMÉABILISATION
DES COURS D'ÉCOLES.**



Le point clé : la constitution d'une équipe projet.

Composition de l'équipe projet :

- **2 élus** : un élu à la jeunesse et un élu à l'environnement
- **Des techniciens de la commune** : service espaces verts et service propreté, voirie.
- **L'éducation nationale** : les directrices des 4 écoles
- **Le MOE** dès qu'il a été retenu pour le projet

Sont associés à certains groupes de travail de cette équipe projet :

- **Le service bâtiment**
- **L'agglomération** (qui possède la compétence pluviale)

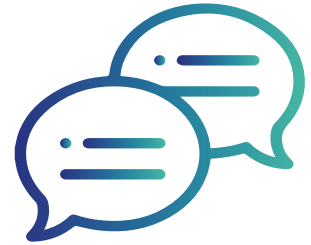
Cette équipe projet s'est réunie une fois par mois et cela a facilité la communication, fluidifié le partage d'informations et permis d'orienter le projet pour qu'il convienne à toutes les parties concernées. **L'objectif a été de fixer tous les détails en amont de l'avant-projet.**

FICHE 2 : L'ORGANISATION ET LA CONCERTATION



Différents supports de communication sont à privilégier :

- Réunion publique : un temps d'échange avec les usagers est à privilégier pour partager les enjeux et les objectifs d'un aménagement.
- S'appuyer sur les retours d'expériences existants : faire témoigner les collectivités lors des réunions
- Diffusion de vidéos du GRAIE
- Bulletin municipal
- Site Internet/réseaux sociaux
- Animation via des ateliers sur le thème de la GIEP



LA CO-CONCEPTION DES PROJETS

Faire participer les usagers à la conception de l'aménagement d'un espace à désimperméabiliser permet une plus forte adhésion au projet par une forte implication.

Par exemple, une réunion de conception sur maquette/plan. Dans le cadre d'un projet de désimperméabilisation d'une école, il peut être mis en place un concours de dessin par les élèves.

→ Exemple de Balaruc-les-Bains (cf. page précédente) :

Une fois le diagnostic effectué par le maître d'œuvre en concertation avec les services techniques et les directrices des écoles, s'en est suivie une phase de conception de la cour avec les enfants. Pour cela, l'association Label Bleu a été mandatée pour réaliser cet accompagnement pédagogique.

EXEMPLE : CO-CONCEPTION

COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION
DU GRAND NARBONNE - MOUSSAN (11)
PROJET «IMAGINE TA COUR»

Accompagné par les associations **Grains d'Art**,
Aude Nature et **EPOPS Biodiversité**, qui ont mené des
animations dans les écoles, notamment « **Imagine ta cour** » à **Moussan**



FICHE 3

GUIDE POUR LA GESTION INTÉGRÉE
DES EAUX PLUVIALES

**GESTION INTÉGRÉE
DES EAUX PLUVIALES
EN CONTEXTE
MÉDITERRANÉEN**



OBJECTIFS

- **Cerner les spécificités du climat, des ressources en eau et de l'urbanisation** caractéristiques de l'arc méditerranéen.

UN CONTEXTE D'URGENCE

Les territoires méditerranéens sont **particulièrement vulnérables au changement climatique**. Le changement climatique dérègle un climat déjà marqué par les extrêmes (pluie et température). De plus, l'attractivité de ces territoires en fait des **territoires de forte croissance démographique**. L'inaction n'est pas de mise car les situations de crises vont se multiplier.

Les conséquences des évolutions climatiques y sont déjà très visibles. Pour preuve, l'avancement de la date des vendanges par exemple.

Cette fiche présente succinctement le contexte de l'arc méditerranéen en termes de climat, d'hydrologie, de ressource en eau et de caractéristiques liées à la démographie et l'urbanisation.

La mise en parallèle des particularités du territoire a vocation à montrer sa vulnérabilité et la mise en action nécessaire concernant le **changement de paradigme sur la gestion des eaux pluviales urbaines**.

RAPPEL DES CONSÉQUENCES DE L'IMPERMÉABILISATION ET DES ENJEUX

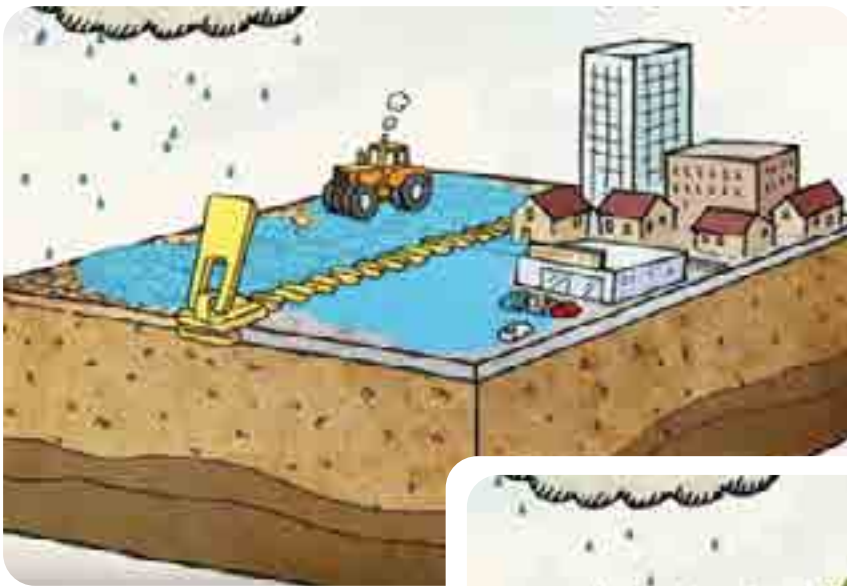
Imperméabilisation :

- Surcharge des systèmes d'assainissement (engendrant de la pollution) :
 - Débordement des réseaux
 - Dysfonctionnement des stations d'épurations
- Inondations
- Réduction de la recharge des nappes phréatiques
- Création d'îlots de chaleur

Gestion à la source :

- Diminuer les transferts de polluants dans les milieux
- Réduire les inondations
- Soulager les systèmes d'assainissement
- Faire des économies et éviter le surdimensionnement des réseaux
- S'adapter au changement climatique
 - Recharger les nappes phréatiques
 - Soutenir les étiages
 - Séquestrer le carbone
 - Créer des îlots de fraîcheur urbains
- Préserver la biodiversité
- Améliorer le confort urbain, la qualité de vie et le paysage
- Éduquer au cycle de l'eau
- Faire de l'eau de pluie une ressource pour la ville

FICHE 3 : GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES EN CONTEXTE MÉDITERRANÉEN



Osons désimperméabiliser les sols !



© Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

LE CLIMAT ET L'HYDROLOGIE

Les épisodes méditerranéens sont bien connus, notamment en automne, caractérisés par des pluies diluviennes avec des cumuls de pluie pouvant dépasser 100 mm en une heure ou 500 mm en 24h. La configuration géographique de l'arc méditerranéen – bassins versants de petites tailles aux pentes prononcées – favorisent des crues éclair et les fortes inondations.

Rendre la ville plus perméable permet de mieux appréhender les inondations mais cela ne sera pas suffisant pour lutter efficacement contre les épisodes extrêmes.

Toutefois, le volume des pluies courantes n'est pas négligeable.

En effet, sur la métropole de Montpellier, il a été estimé que 90 % du volume annuel de pluie présentait une période de retour inférieure ou égale à un an. Ces pluies pourraient être gérées par infiltration directe dans le sol si celui-ci n'est pas imperméabilisé.¹

¹ Montpellier Méditerranée Métropole

ÉVOLUTIONS DU CLIMAT ATTENDUES

Cartes des évolutions de la température moyenne annuelle sur le pourtour méditerranéen

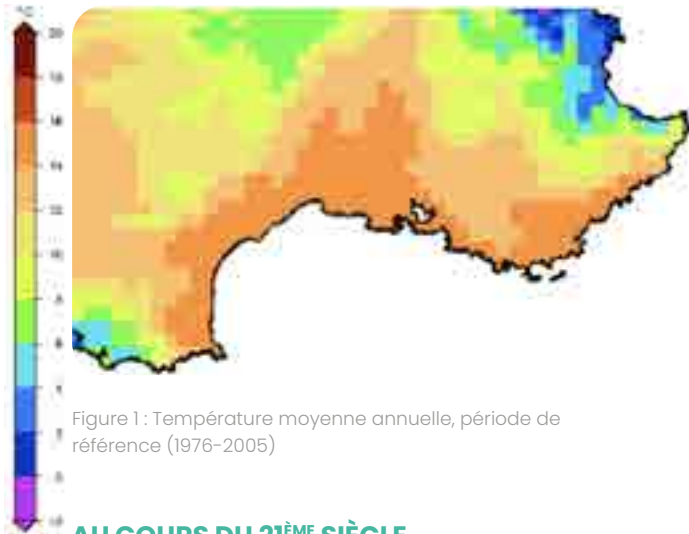


Figure 1 : Température moyenne annuelle, période de référence (1976-2005)

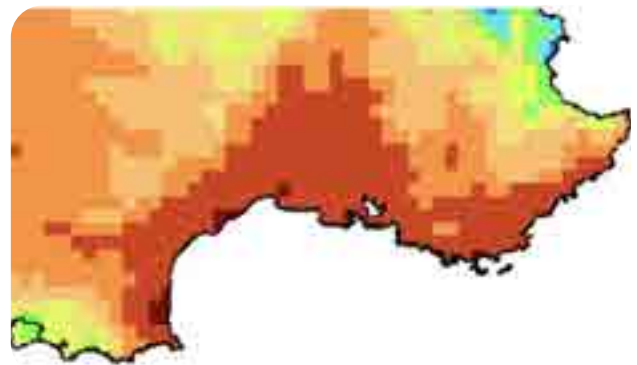


Figure 2 : Température moyenne annuelle, scénario sans politique climatique - horizon moyen (2041-2070)

AU COURS DU 21^{ÈME} SIÈCLE

Augmentation de l'intensité des précipitations intenses sur la partie nord du bassin méditerranéen

Diminution de 10 à 15 % des précipitations estivales dans le sud de la France pour une augmentation de la température mondiale de 2°C.²

D'ICI 2071 À 2100 : ACCENTUATION DES TENDANCES OBSERVÉES

Forte hausse des températures moyennes pouvant atteindre de 2,6°C à 5,3°C en été pour le scénario de croissance continue des émissions.

Augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur qui pourrait dépasser les 20 jours au Sud-Est du territoire métropolitain.³

² Portail DRIAS, ministère de la transition écologique

³ Rapport «Le climat de la France au 21e siècle» intitulé « Scénarios régionalisés édition 2014 »

FICHE 3 : GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES EN CONTEXTE MÉDITERRANÉEN

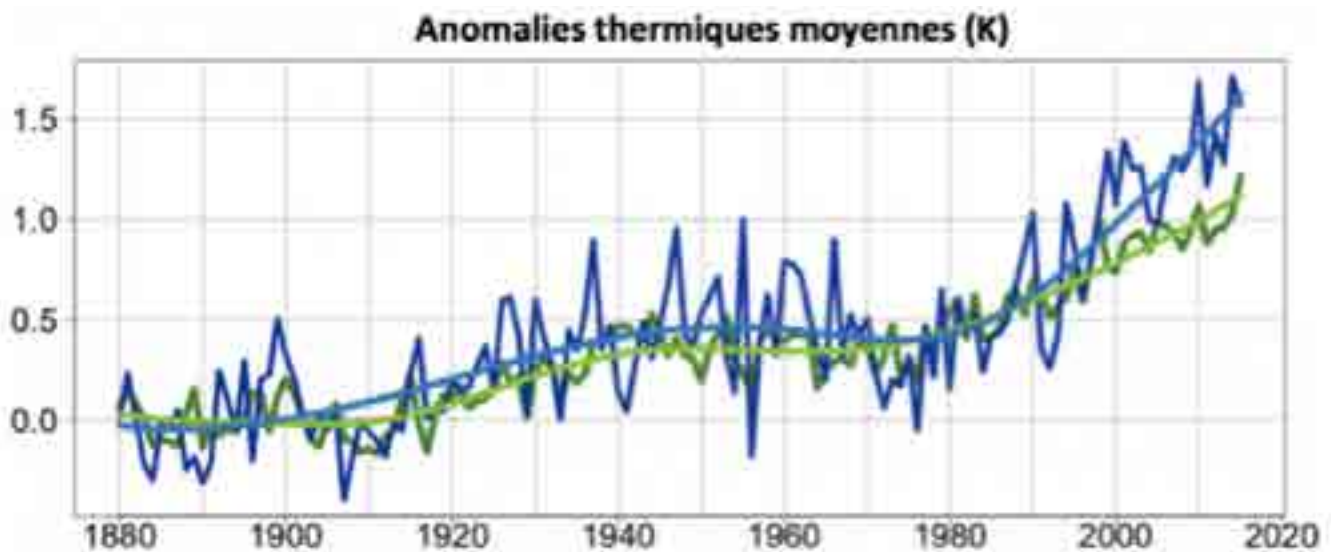


Figure 3 : Évolution des températures annuelles moyennes par rapport aux moyennes de la période 1880-1899.

- Région méditerranéenne
- Niveau mondial

En termes de réchauffement, la moyenne méditerranéenne est plus haute que la moyenne mondiale⁴

Dans les études préalables aux projets de non/dés/imperméabilisation, il convient de prendre en compte le régime spécifique de précipitations de la région concernée. (La fiche 5 traitant de la définition des objectifs d'infiltration détaille ce point.)

Les températures, le régime hydrologique mais aussi le vent côtier et les embruns nécessitent de choisir une végétation adaptée pour les ouvrages de techniques alternatives afin de favoriser la croissance et la durabilité des végétaux sans faire appel à des prélèvements en eau. Plus d'informations dans la fiche 8 : le choix des végétaux.

⁴ Rapport du réseau MedECC « Les risques liés aux changements climatiques et environnementaux dans la région Méditerranéenne »

FICHE 3 : GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES EN CONTEXTE MÉDITERRANÉEN



RESSOURCES EN EAU

La disponibilité de l'eau du bassin méditerranéen sera réduite en raison de trois facteurs :

- Baisse des précipitations,
- Hausse des températures,
- Croissance démographique, en particulier dans les pays où l'approvisionnement en eau est déjà insuffisant.

Réchauffement climatique



Sécheresse

Hausse de l'aridité et la désertification de plusieurs écosystèmes terrestres de la région Méditerranée

L'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse communique des informations concernant les ressources en eau sur le Languedoc-Roussillon. À ce titre, notons que tous les bassins versants des fleuves côtiers du Languedoc-Roussillon sont en déficit ainsi que trois nappes souterraines d'importance : la nappe du pliocène dans les Pyrénées-Orientales et les nappes de Castries-Sommières et de l'Astien dans l'Hérault.



Près de 84 millions de m³ d'eau manquent déjà en Languedoc-Roussillon répartis comme suit :

- Environ 81 millions de m³ pour satisfaire l'ensemble des usages sur les bassins versants et préserver la qualité de l'eau et la vie biologique en laissant un débit suffisant dans les rivières
- Plus de 3 millions de m³ dans les nappes souterraines pour équilibrer la balance entre les prélèvements et les réalimentations, ce qui pourrait être compensé par la désimperméabilisation de 16 km² soit 0,28 fois la surface de Montpellier.

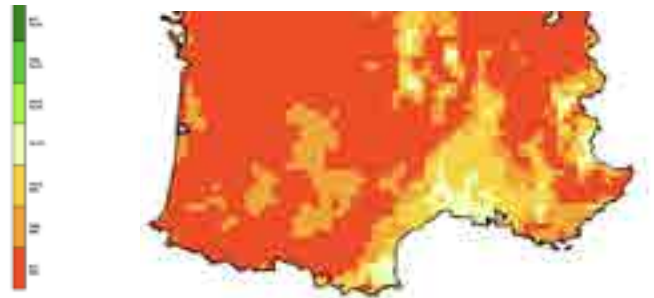


Figure 4 : Indice sécheresse d'humidité des sols (SSWI) du modèle ISBA, Scénario d'évolution socio-économique intermédiaire - horizon 2055

La carte ci-dessus de la moitié sud de la France indique qu'à l'horizon 2055, la grande majorité des sols seront en moyenne très secs à extrêmement secs.

Permettre le rechargement des nappes grâce à la gestion de l'eau de pluie à la source est un enjeu crucial dans le cadre du dérèglement climatique. Ce retour au cycle naturel de l'eau doit donc s'imposer dans les projets d'aménagements urbains.

Par ailleurs, la gestion à la source permettra également de préserver la qualité de l'eau en diminuant le transfert des polluants dans les milieux. Sur le compartiment marin, il est estimé qu'entre 10 et 20 % des micro-polluants sont apportés par le ruissellement urbain. La gestion à la source permet aussi d'éviter le transfert des macro-déchets vers la mer.

LA DÉMOGRAPHIE ET L'URBANISATION

L'INSEE définit l'artificialisation comme « le phénomène de transformation d'un sol naturel, agricole ou forestier, par des actions d'aménagement, pouvant entraîner son imperméabilisation partielle ou totale, afin de l'affecter à un autre usage (habitat, industrie, commerce, transport, etc.) »⁵

L'arc méditerranéen est fortement soumis à l'augmentation démographique et à l'urbanisation qui l'accompagne.

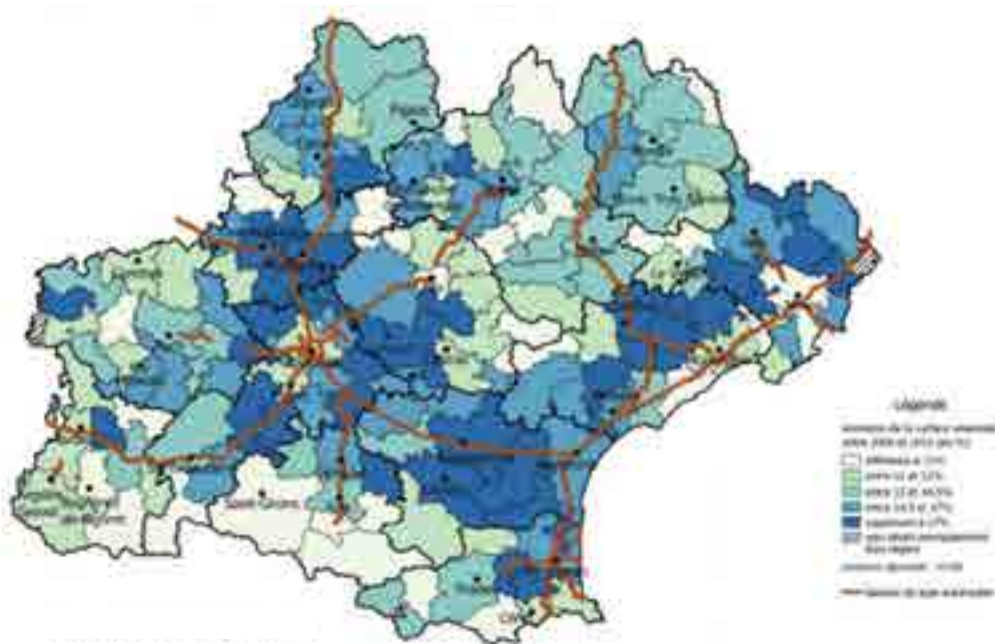


Figure 5 : Évolution de la tache urbaine entre 2005 et 2015 par EPCI d'Occitanie
Source : DGFIP - DREAL, Fichiers fonciers

Ce sont plutôt les espaces ruraux et les villes moyennes qui consomment le plus d'espace. Cela se vérifie aussi à l'intérieur des EPCI littoraux : ces dernières années, les communes rétro-littorales consomment comparativement plus d'espace que les communes littorales. Effort à fournir en termes d'aménagement vertueux, axer en priorité sur ces communes dont l'urbanisation augmente plus rapidement.

⁵ Insee

FICHE 3 : GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES EN CONTEXTE MÉDITERRANÉEN

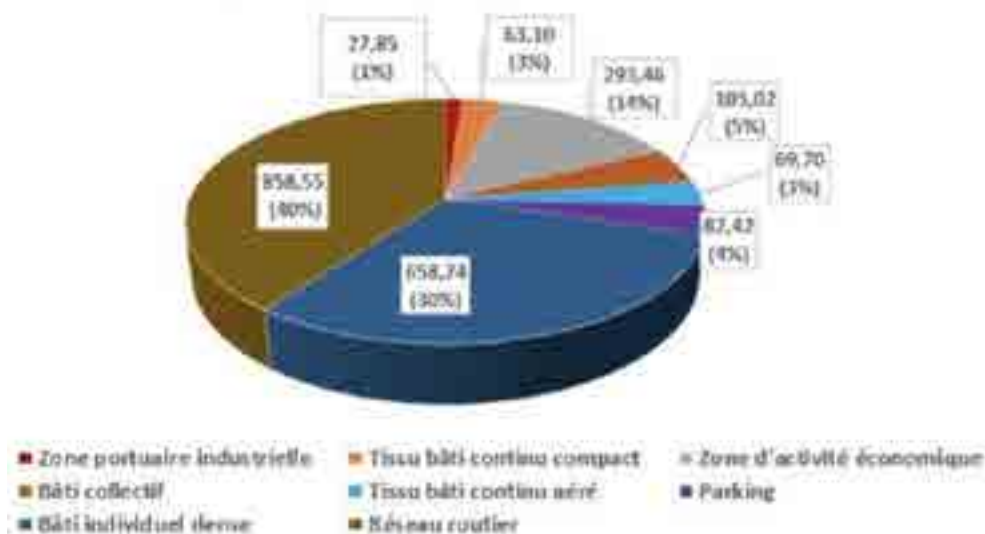


L'observatoire national d'artificialisation des sols est un bon outil pour comparer les territoires entre eux (<https://biodiversite.gouv.fr/lobservatoire-national-de-lartificialisation-des-sols>). Par ailleurs, certains territoires ont mis en place depuis longtemps, à leur échelle, un observatoire de suivi de l'occupation des sols, avec une photo-interprétation, c'est le cas de la Communauté d'Agglomération du Grand Narbonne. Cela permet de définir et de suivre des objectifs précis de réduction de la consommation des espaces naturels et agricoles.

Certains documents de planification permettent de se doter d'objectifs et d'indicateurs sur la désimpermeabilisation. C'est le cas du SCOT de la Narbonnaise qui a étudié les surfaces imperméabilisées potentiellement infiltrables à l'échelle du SCOT (inférieures à deux contraintes : remontées de nappes, pente, retrait/gonflement des argiles, captage d'eau potable, carrière, sites et sols pollués).

À titre d'exemple, la consommation estimée d'espace sur 2009-2019 de 87 hectares par an **doit être réduite à 40 hectares par an sur 2020-2040 sur le Grand Narbonne.**

Surfaces imperméabilisées potentiellement infiltrables à l'échelle du SCOT (inférieures à 2 contraintes) TOTAL : 2159 hectares



CONCLUSION

L'urbanisation forte notamment sur les communes rétro-littorales et aux abords des métropoles associée aux conséquences du changement climatique rendent nécessaire la végétalisation et l'adaptation des villes de l'arc méditerranéen afin de réduire les îlots de chaleur, réduire les inondations et préserver la ressource en eau et la biodiversité.

FICHE 4

GUIDE POUR LA GESTION INTÉGRÉE
DES EAUX PLUVIALES

**LES OUTILS POUR
FAVORISER LA GESTION
INTÉGRÉE DES EAUX
PLUVIALES**

OBJECTIFS

→ **Comprendre et identifier** les leviers à disposition des collectivités pour favoriser la Gestion Intégrée des Eaux Pluviales.

DE QUELS OUTILS DISPOSE LA COLLECTIVITÉ ?

La collectivité dispose d'un certain nombre **d'outils incitatifs et/ou prescriptifs pour favoriser** les projets de gestion intégrée des eaux pluviales et de procédures pour la mise en œuvre des projets.

- L'urbanisme
- L'assainissement

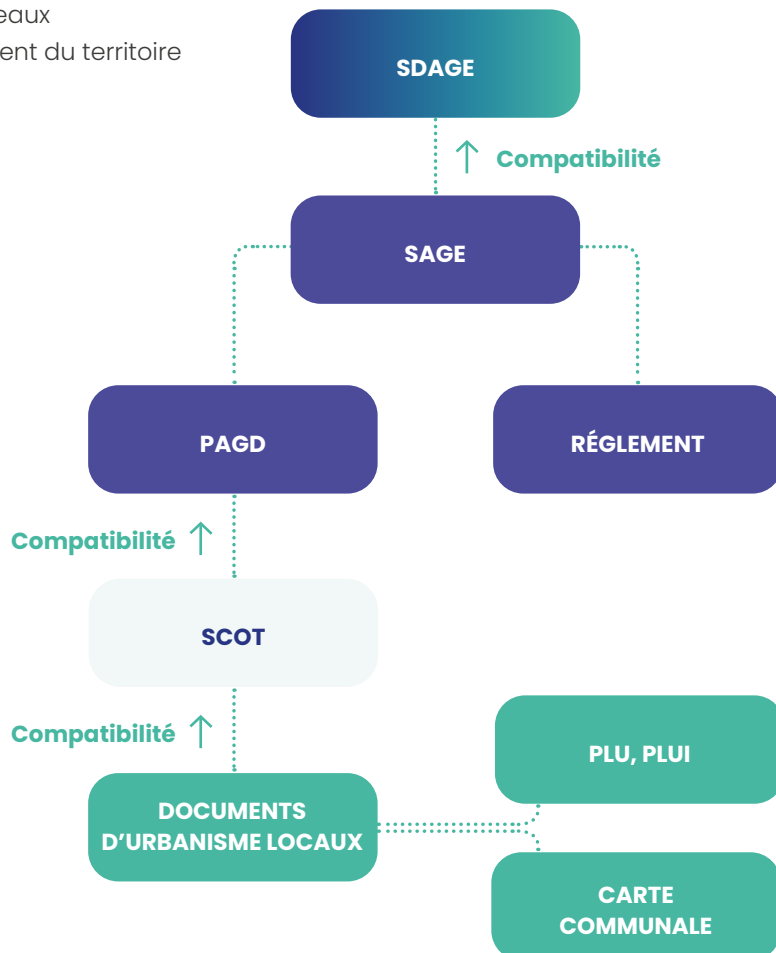
La notion de compatibilité : un document est compatible avec un document de portée supérieure lorsqu'il n'est pas contraire aux orientations ou aux principes fondamentaux de ce document et qu'il contribue, même partiellement, à leur réalisation.

LES OUTILS RÉGLEMENTAIRES

Les outils sont applicables aux projets neufs et aux opérations de désimperméabilisation de l'existant.

Ces outils compatibles entre eux sont relatifs à :

- La gestion des eaux
- Le développement du territoire



FICHE 4 : LES OUTILS POUR FAVORISER LA GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES



OUTILS N°1 : Les documents de planification liés à l'eau : SDAGE, SAGE

La gestion des eaux pluviales et les incitations possibles de gestion à la parcelle sont fortement liées aux orientations d'aménagement sur le territoire concerné.

Le SDAGE définit les grandes orientations pour garantir une gestion durable visant à assurer la préservation des milieux aquatiques et la satisfaction des différents usagers de l'eau conformément à la DCE de 2006.

La disposition 5A-O4 du SDAGE 2022-2027 "Éviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées" fixe 3 objectifs généraux :

1. Limiter l'imperméabilisation nouvelle des sols

- Réduction de l'artificialisation
- Utilisation des terrains déjà bâtis (friches industrielles...) pour accueillir de nouveaux projets d'urbanisation

2. Réduire l'impact des nouveaux aménagements

- Transparence hydraulique d'un aménagement (infiltration ou rétention à la source)

3. Compenser l'imperméabilisation nouvelle par la désimperméabilisation de l'existant

- Surface à désimperméabiliser = 150 % de la nouvelle surface imperméabilisée

Viser des projets ambitieux d'infiltration ou rétention des eaux pluviales à la parcelle pour les nouveaux projets

Le SAGE est un document de planification à une échelle des bassins versants. Il précise les objectifs de gestion de la ressource en eau, du risque d'inondation et de la qualité des milieux. Il énonce les priorités d'actions et il édicte des règles particulières d'usage. Il est cohérent avec le SDAGE.

EXEMPLE : INTÉGRATION DES ENJEUX GIEP DANS LE SAGE

SAGE Orb Libron (34) :

- Dans le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) sur les enjeux "qualité des eaux" et "gestion du risque inondation":
 - Planifier les équipements des eaux pluviales
 - Éviter, réduire et compenser l'impact de l'imperméabilisation "en favorisant l'infiltration et la rétention du ruissellement à la source"
- Règle R5 "limiter l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées, notamment en favorisant l'infiltration et la rétention du ruissellement à la source" avec rappel de la doctrine de la Mission inter Service de l'Eau (MISE) 34 (pour une pluie centennale (Q100), stocker 120l/m² de surface imperméabilisée...)

SAGE Thou-Ingril (34) :

- PAGD orientation A : "garantir le bon état des eaux"

- La disposition 3 "gérer les eaux pluviales" propose de recourir à une ingénierie écologique pour la rétention des eaux pluviales... notamment au travers de documents d'urbanisme"

SAGE Lez-Mosson (34) :

- PAGD objectif général A : "préserver la qualité de l'eau"
 - "Limiter l'impact de l'imperméabilisation et du ruissellement urbain et agricole sur le comblement des lagunes"
- PAGD objectif général B : "gestion des risques d'inondation"
 - "Améliorer la connaissance sur le ruissellement urbain et périurbain à différentes échelles et l'intégrer dans les documents d'urbanisme"
 - "Améliorer la gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement"
 - "Réaliser un guide technique des bonnes pratiques d'assainissement pluvial"

FICHE 4 : LES OUTILS POUR FAVORISER LA GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES



OUTILS N°2 : SCOT, Schéma de Cohérence Territorial

Le **SCOT** quant à lui est un document de planification intercommunal intégrant les dimensions environnementales. À l'échelle d'un territoire de projet ou bassin de vie (périmètre intercommunal ou au-delà), il détermine l'organisation spatiale et les grandes orientations de développement. Le SCOT est composé de différents documents dont le Document

d'Orientation et d'Objectifs (DOO) qui contient des prescriptions pour les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU).

Les SCOT doivent donc être compatibles avec le SDAGE RMC et notamment avec ses orientations fondamentales (OF) pour une gestion équilibrée de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux.

L'article L131-1 du code de l'urbanisme stipule que :

« Les schémas de cohérence territoriale (SCOT) sont compatibles avec :8° les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux définis par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) prévus à l'article L. 212-1 du code de l'environnement. »

EXEMPLE : INTÉGRATION DES ENJEUX GIEP DANS LE SCOT

SCOT de la Narbonnaise (11), approuvé le 28 janvier 2021 :

Le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) prescrit aux PLU d'étudier les opportunités de désimperméabilisation de l'existant lors des opérations de renouvellement urbain, justifié par l'intérêt hydraulique, le développement de la nature en ville, la réduction des pressions sur les réseaux d'assainissement et les risques de ruissellement pluvial.

SCOT de la Plaine du Roussillon (66) : le DOO prescrit aux PLU :

- De réaliser des schémas d'assainissement pluvial permettant d'apprécier l'accroissement des débits d'eaux pluviales générés par les extensions urbaines, de limiter l'imperméabilisation des parcelles afin d'accroître l'infiltration et la recharge des nappes, et/ou de favoriser le stockage.
- D'utiliser des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales par des aménagements favorisant l'infiltration des eaux pluviales (noues, chaussées réservoirs, chaussées perméables...) et, lorsque cela est possible, par la récupération des eaux pluviales pour les utilisations collectives ou privées (arrosage des parcs et jardins...).

FICHE 4 : LES OUTILS POUR FAVORISER LA GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES



OUTILS N°3 : Plan Local d'Urbanisme communal (PLU), intercommunal (PLUi)

Le plan local d'urbanisme est un document d'urbanisme communal (PLU) ou intercommunal (PLUi) qui détermine les conditions d'aménagement et d'utilisation des sols.

Deux types de documents clés :

- Les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP)
- Le Zonage : règlement avec une partie graphique présentant des zones et des prescriptions associées (période de retour à prendre en compte, conditions d'infiltration)

Le zonage n'est pas opposable sauf :

- S'il est intégré dans le règlement du PLU(i) ou joint en annexe du PLU(i) avec référence explicite dans le règlement
- S'il a fait l'objet d'une enquête publique et d'une délibération spécifique

Les OAP (Orientations d'Aménagement et de Programmation) :

"Au sein du plan local d'urbanisme (PLU, PLUi), les OAP expriment de manière qualitative les ambitions et la stratégie d'une collectivité territoriale en termes d'aménagement." Source : CEREMA

Les OAP peuvent par exemple mettre en valeur l'environnement, notamment la gestion économe de l'espace (renouvellement urbain, densification, phasage de l'urbanisation...), les continuités écologiques, les paysages (y compris les entrées de villes) et le patrimoine...

Outils réglementaire	Qui est à l'initiative ? Quel est le principe directeur de l'outil ?	Quelle traduction concrète pour limiter ou atténuer l'imperméabilisation des sols ?
<p>Le PLUi cf. Code de l'urbanisme</p>	<p>À l'initiative de la collectivité ayant la compétence.</p> <ul style="list-style-type: none"> → Les sous-sections 4 et 5 du règlement du PLUi déterminent les règles d'implantation, les obligations liées au stationnement, les conditions d'utilisation des espaces libres et la desserte des réseaux. → Les OAP sectorielles ou thématiques. 	<p>Le PLUi peut agir sur la préservation des espaces naturels pour lutter contre l'imperméabilisation. Il est donc essentiel, dans l'état initial de l'environnement, d'inventorier ces zones.</p> <p>Il peut imposer :</p> <ul style="list-style-type: none"> → des règles maximales d'emprise au sol des constructions (coefficient d'emprise au sol) ; → des prescriptions sur le stationnement ; → un nombre maximal d'aires de stationnement dans les secteurs bien desservis en transports publics ; → une part minimale de surfaces non imperméabilisées ou éco aménageables sur un projet par un coefficient de pleine terre et un coefficient de biotope par surface ; → des emplacements réservés qui sanctuarisent les espaces verts ; → des seuils de débit à la parcelle ou des emplacements réservés sur les zones définies par le zonage pluvial. → la gestion à la parcelle de hauteur de pluies définies dans le zonage pluvial <p>Au sein des OAP sectorielles ou thématiques, le PLUi peut fixer des règles spécifiques pour limiter l'imperméabilisation des sols.</p>

FICHE 4 : LES OUTILS POUR FAVORISER LA GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES



Outils réglementaire	Qui est à l'initiative ? Quel est le principe directeur de l'outil ?	Quelle traduction concrète pour limiter ou atténuer l'imperméabilisation des sols ?
<p>Le zonage pluvial cf. article L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales (CGCT)</p>	<p>Obligatoire pour les communes ou les groupements compétents sur la « gestion des eaux pluviales urbaines », il permet de prendre des mesures destinées à maîtriser le ruissellement et prévenir la dégradation des milieux aquatiques.</p>	<p>Il se traduit notamment par la définition des « zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ».</p> <p>Il est intégré en annexe du PLUi (art. R. 151-53 du Code de l'urbanisme).</p>

EXEMPLE : RÉDACTION DANS UNE OAP

Le Barcarès (66) :

- Dans tous les nouveaux projets urbains, concevoir des aménagements paysagers participant, autant que possible, à la gestion des eaux de pluie (rétention, infiltration, épuration) tout en assurant un rôle de continuité écologique.
- Dans le cadre de la réfection des voiries et d'ouvrage d'évacuation des eaux pluviales au sein de quartiers déjà existants, favoriser, quand cela est possible, les ouvrages de types noues paysagères
- Promouvoir la récupération de l'eau pluviale des ouvrages extérieurs

LE EXTRAITS DE PLU :

Montpellier – Règlement du PLU (Juin 2022) :

« Les eaux de ruissellement générées au minimum par les surfaces imperméabilisées au-delà du coefficient d'imperméabilisation seuil fixé à 40 % de la surface de l'unité foncière devront être retenues sur ladite parcelle. » Les aires de stationnement en surface seront obligatoirement plantées à raison d'un arbre de haute tige pour 2 places de stationnement minimum. (zones U1 Montpellier)

Sète – Règlement du PLU (Approuvé le 10 février 2014)

Espaces verts protégés (PLU Sète) au sein desquels les droits à construire sont minorés / Le règlement peut identifier et localiser les éléments de paysage (L151-19) / Zone UC à dominante d'habitat et d'équipement collectif, comprenant notamment des zones à vocation de résidence touristique. En zone UC2v, [...], couvertes par des espaces verts protégés : un pourcentage d'espace en pleine terre de 85% de la surface de la parcelle est imposé. Les aires de stationnement devront être paysagées, leur revêtement sera perméable.

Métropole lyonnaise :

Le traitement des espaces libres prend en compte la gestion de l'eau pluviale. Il convient, en particulier, de limiter au strict nécessaire les surfaces imperméables par l'emploi de matériaux favorisant l'infiltration de l'eau (sable, gravier, dalles alvéolées, pavés non joints, pavés poreux...) et de concevoir un aménagement qui intègre la rétention de l'eau pluviale (modelés de terrain, bassins, noues, stockage enterré...). Le traitement des circulations piétonnes privilégie l'emploi de revêtements perméables.

FICHE 4 : LES OUTILS POUR FAVORISER LA GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES



OUTILS N°4 : Le Règlement d'assainissement

Outils réglementaire	Qui est à l'initiative ? Quel est le principe directeur de l'outil ?	Quelle traduction concrète pour limiter ou atténuer l'imperméabilisation des sols ?
Le règlement d'assainissement collectif cf. CGCT des collectivités territoriales (CGCT)	Porté par les communes ou leurs groupements compétents en matière d'assainissement collectif, il établit les prestations assurées par le service d'assainissement ainsi que les obligations respectives de l'exploitant, des abonnés, des usagers et des propriétaires.	Il peut interdire ou réglementer les éventuels rejets d'eaux pluviales dans le réseau de collecte des eaux usées et ainsi favoriser l'infiltration des eaux pluviales dans le sol, et donc limiter l'imperméabilisation ou ses effets.

Le non-raccordement des eaux pluviales sur le réseau EU est le principe, par exemple dans le Règlement Sanitaire Départemental (RSD) du Gard.

«Il est interdit d'évacuer des eaux vannes dans les ouvrages d'évacuation d'eaux pluviales et réciproquement. Par dérogation de l'autorité sanitaire [...] » extrait du RSD du Gard approuvé par arrêté préfectoral du 15 septembre 1983.

LA MISE EN OEUVRE OPÉRATIONNELLE -

LE RÔLE DE LA COLLECTIVITÉ

Aux différents stades des opérations, les collectivités ont un rôle à jouer pour promouvoir la gestion intégrée des eaux pluviales :

1 - La délivrance du permis et l'accompagnement des projets

Parmi les outils de la collectivité (commune ou EPCI), le principal levier est au titre du PLU(i) par la délivrance des autorisations d'urbanisme.

Pour les projets importants de réhabilitation de friches, d'opérations d'ensemble de démolition/reconstruction sur un îlot comme un projet neuf, les opérateurs cherchent prioritairement l'assentiment voire le soutien actif de la collectivité très en amont du dépôt de la demande. Les échanges préliminaires sont donc l'occasion pour la collectivité d'indiquer clairement les attentes de la commune et suggérer les solutions attendues pour la gestion des eaux pluviales et les opportunités de désimperméabilisation/déconnexion des réseaux pluviaux existantes.

2 - L'échange avec les gestionnaires des réseaux

Communiquer avec le gestionnaire de réseau le plus en amont possible permet d'anticiper les enjeux à considérer et les prescriptions à venir pour obtenir les autorisations de raccordement éventuels

3 - Vérification de la bonne intégration de la loi sur l'eau comme complément / renforcement des dispositions prévues dans le PLU (PPRI, zonage pluvial)

L'instruction des permis de construire et d'aménagement au titre du code de l'urbanisme doit aussi permettre à la collectivité de s'assurer que le pétitionnaire a correctement considéré la soumission de son projet à la réglementation Loi sur l'eau (déclaration Loi sur l'eau ou autorisation environnementale) au titre du code de l'environnement, ou qu'il a pris en compte ce sujet autrement que par un raccordement simple et indolore pour lui sur le réseau collectif.

- **3-A/** D'abord sur la demande de permis, le service instructeur doit vérifier la présence de la mention si le dossier est ou non soumis à DLE (Dossier Loi sur l'Eau) selon le pétitionnaire
- **3-B/** Puis si le projet est soumis à DLE à la délivrance du permis, la commune/EPCI peut rappeler (article dédié de l'arrêté de permis par exemple) que le permis de construire ne peut être mis en œuvre avant la délivrance de l'autorisation environnementale ou déclaration Loi sur l'eau, si elle est nécessaire et enfin le vérifier le cas échéant lors d'un contrôle sur le terrain.

FICHE 4 : LES OUTILS POUR FAVORISER LA GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES



EXEMPLE : RÉDACTION DANS UNE OAP

Extrait d'une modification d'un permis de construire - Lunel (34) :

→ Une noue infiltrée sera aménagée afin de répondre aux besoins de rétention identifiés, soit 120 l/m² de surface imperméabilisée. Le total des surfaces imperméabilisées pour ce projet est de 160 m² (126 m² de bâti, 19 m² de terrasse et 15 m² de piscine) d'où un volume de rétention minimale de $160 \times 120 / 1000 = 19,2 \text{ m}^3$. On choisira de répondre à ces besoins en créant une noue de 38,70 m² pour 0,5 m de profondeur.

CONCLUSION

Le SDAGE est le document de planification global à partir duquel les orientations territoriales doivent être prises. Le SCOT doit s'articuler avec le SDAGE pour se décliner ensuite à l'échelle des PLU et PLUi notamment dans leur OAP et zonage pluvial et jusqu'à l'échelle des autorisations d'urbanisme. L'ensemble doit faire preuve de cohérence pour favoriser une politique d'occupation des sols plus respectueuse de la nature.

FICHE 5

GUIDE POUR LA GESTION INTÉGRÉE
DES EAUX PLUVIALES

**LA DÉFINITION
DES OBJECTIFS
D'INFILTRATION**

OBJECTIFS

Établir et se conformer à une stratégie de GIEP adaptée à un territoire donné :

- **Comprendre** la définition des niveaux de service pour adapter les solutions à mettre en œuvre
- **Déterminer la hauteur d'eau** pour laquelle tout doit s'infiltrer et où aucune gestion particulière n'est requise
- **Pouvoir accéder aux données météo** et savoir lesquelles prendre en compte

PRINCIPES













L'aménagement d'un projet :

- **Doit permettre de gérer** la plus grande partie des eaux pluviales en surface, voire sa totalité
- **Ne doit pas aggraver** l'écoulement et les pollutions dans les zones urbaines ou naturelles situées à l'aval

Afin de hiérarchiser les objectifs de la gestion des eaux pluviales, le mémento technique de l'ASTEE décrit la notion de niveaux de service, qui correspondent à des états différents de sollicitation et de performances du système d'assainissement notamment pluvial. (cf. *tableau ci-après*)

FICHE 5 : LA DÉFINITION DES OBJECTIFS D'INFILTRATION



Objectif de gestion du système d'assainissement	Lutte contre la pollution		Gestion des inondations		Prévenir l'aggravation des inondations
	Aucun déversement d'eaux usées non traitées	Aucun déversement non autorisé (limiter l'impact sur le milieu récepteur)	Déversements acceptés et maîtrisés Pas de débordement	Débordements localisés acceptés et maîtrisés	Protection des personnes et sécurité publique Organisation de la gestion de crise
Niveau de service et conditions pluviométriques correspondantes	Niveau de service N0 = Temps sec	Niveau de service N1 : = Pluies faibles < 10 mm  Capacité maximale des ouvrages avant rejet sans traitement au milieu naturel.	Niveau de service N2 : = Pluies moyennes 10 à 25 mm  -> définissent généralement le dimensionnement des ouvrages. Capacité maximale des ouvrages sans mise en charge et remplissage total des ouvrages de stockage.	Niveau de service N3 : = Pluies fortes 25 à 50 mm  Capacité en charge des tuyaux jusqu'au débordement en surface, utilisation des déversoirs de sécurité des ouvrages de stockage.	Niveau de service N4 : = Pluies exceptionnelles au-delà de 50 mm  Capacité des ouvrages et des voiries jusqu'à l'atteinte d'écoulements dangereux en surface.
Exemples de période de retour de pluie correspondant aux seuils entre niveaux de service		 1 mois à 1 an	 1 à 10 ans	 10 à 50 ans	 Au-delà de 50 ans
Terminologie DERU	Conditions climatiques normales		Pluies fortes à exceptionnellement fortes		
Conception et dimensionnement	Vérification du fonctionnement pour les eaux usées	Hydraulique des ouvrages du système d'assainissement	Prise en compte des débordements dans l'espace urbain et vérification hydraulique des niveaux et écoulements		
Solutions à mettre en oeuvre		Infiltration, gestion à la source 	Infiltration, stockage et rejet à débit régulé 	Stockage et rejet à débit régulé 	Laisser passer l'eau, accepter l'inondation temporaire 

L'avant dernière ligne du *Tableau 1* met en évidence **un changement de stratégie de conception entre les niveaux 1/2 et 3/4.**

FICHE 5 : LA DÉFINITION DES OBJECTIFS D'INFILTRATION



Lorsque la capacité des ouvrages hydrauliques (fossés, noues, ouvrages de stockage, canalisations...) est dépassée, les écoulements s'effectuent en surface, sur la voirie et dans les espaces publics. Il apparaît donc que les ouvrages d'évacuation des eaux pluviales sont composés, par analogie avec les cours d'eau, d'un « réseau mineur » pour les événements courants, et d'un « réseau majeur » pour les événements plus rares.

Il est donc important de choisir, dans la mesure du possible, quelles voies sont les plus sollicitées lors des événements exceptionnels, et de s'assurer que leurs caractéristiques, leur profil en long notamment, sont adaptées à cette fonction.

- **Pour le niveau de service 3**, on utilise l'espace public pour évacuer les eaux avec des hauteurs et des vitesses compatibles avec la sécurité des personnes et des biens.
- **Pour le niveau de service 4**, le flot, dont la hauteur et la vitesse deviennent critiques pour un homme à pied risque alors d'emporter des véhicules ou du mobilier urbain ce qui peut accroître la formation d'embâcles et les risques qui s'ensuivent. On doit chercher dans les documents d'urbanisme des prescriptions permettant de minimiser ce risque.

Elles peuvent concerner la disposition du stationnement et sa réglementation, le mobilier urbain, les profils en travers de voirie, la conception du bâti... Il s'agit d'une étude complémentaire (pour une pluie de périodes de retour de l'ordre de 100 ans) qui sort du domaine d'application du présent mémento. Il est possible de se référer aux documents de prévention (PPRI).

Quels niveaux de service sont concernés par l'infiltration des eaux de pluie?

La définition des seuils séparant les niveaux de services peut être mis en parallèle avec des périodes de retour de défaillance des ouvrages (au-delà de leurs capacités maximales). Toutefois, le choix de ces seuils relève de décisions politiques.

En effet, il engage à la fois :

- le niveau accepté de détérioration de la qualité écologique du milieu récepteur,
- le niveau de risques et de dégradation des conditions de vie en ville,
- le financement nécessaire à la réalisation de travaux éventuels pour satisfaire ces seuils.

OBSERVATION

Concernant l'objectif d'infiltration des eaux de pluie, il en est de même. Néanmoins, on admet généralement que le principe de la gestion des eaux pluviales par infiltration se limite aux niveaux 1 à 2. A partir du niveau 3, même si l'infiltration reste possible, les ruissellements sont majoritaires et les objectifs doivent être orientés vers leur gestion.

Les exemples en France

De nombreux exemples peuvent être trouvés sur le territoire pour les seuils définis pour l'infiltration notamment Lyon, Grenoble et Narbonne dans un contexte local et méditerranéen.

De façon très générale, les différentes doctrines sur le territoire définissent 3 types de pluies données à titre indicatif, la durée de pluie étant également cruciale dans la gestion du volume d'eau pluviale précipité.

Pluies faibles < 15 mm

- Ce sont elles qui provoquent les premiers déversements sans traitement dans les milieux naturels
- Il faut infiltrer ces eaux pour limiter la pollution et recharger la nappe.

Pluies moyennes à fortes 15 << 100 mm et selon la durée

- Ces pluies doivent être maîtrisées pour ne pas aggraver le risque inondation et préserver au maximum le cycle naturel de l'eau.

Pluies exceptionnelles > 100 mm

- Elles représentent seulement 2 % des pluies
- Elles ne peuvent pas être absorbées par les réseaux d'assainissement et vont ruisseler dans la ville en profitant des axes d'écoulement naturels ou artificiels qu'elles croiseront sur leur route.

LES OUTILS ET LES DONNÉES

NÉCESSAIRES

Choix techniques et politiques à inscrire dans les documents de planification des collectivités

Dans les exemples cités précédemment, les collectivités ont rendu opposables dans les documents de planification (PLU, ScoT, zonage d'assainissement des eaux pluviales), l'obligation d'infiltrer ou de déconnecter les pluies faibles (pluie trimestrielle, 15 premiers mm, ...).

Afin de favoriser la gestion intégrée des eaux pluviales et de favoriser leurs infiltrations et/ou la déconnexion des réseaux, il convient que les élus et les techniciens des collectivités intensifient ces mesures.

Les données Météo France

Face à la question des seuils à choisir pour l'infiltration, il conviendra de réaliser des études spécifiques permettant de définir les seuils adaptés à la collectivité en fonction de ses infrastructures et de la climatologie locale.

MétéoFrance fournit trois principaux types de produits pluviométriques, généralement sous forme de fiches. Une fiche coûte 40 € HT (tarif 2019) ; elles sont mises à jour régulièrement et permettent de disposer des hauteurs d'eau précipitées pour différentes occurrences (1 mois à 100 ans). Les fiches mentionnant les données utilisées doivent être jointes au dossier.

OBSERVATION

Les données pluviométriques de Météo France seront le départ de nombreuses réflexions sur le sujet. Par exemple, sur la Métropole de Montpellier, 90 % du volume de pluie annuel sont des petites pluies. Il conviendra notamment de :

- **Guider les collectivités** sur comment accéder aux données météo (quelles données prendre en compte)
- **Tenir compte de la pluviométrie dans les projets**, complémentarité des techniques alternatives, vitesse d'infiltration, ...

CONCLUSION

- **Mettre en relation la définition des objectifs** avec les caractéristiques du bassin versant : perméable, perméable avec risque imperméable
- **Réfléchir à la possibilité de réaliser à l'échelle urbaine** une carte d'aptitude à l'infiltration. Ex : Rennes (projet Phoebus), Bordeaux
- **Le croisement niveau de pluie et aptitude** permet de définir des objectifs réalistes à vérifier lors de chaque projets.

Ajuster comme pendant du potentiel de pollution des eaux :

- **Les infos minimales sur les eaux souterraines** (nappes profondes, ou affleurantes pour garder une épaisseur de sol non saturée suffisante pour l'infiltration et éviter les remontées de nappes dans les ouvrages),
- **La vérification que la technique d'infiltration** n'est pas proscrite par un arrêté DUP sur captage AEP ou contraire à l'avis de l'hydrogéologue agréé correspondant.

FICHE 6

GUIDE POUR LA GESTION INTÉGRÉE
DES EAUX PLUVIALES

L'ANALYSE DU SITE

OBJECTIFS

- **Connaître** la chronologie des études à réaliser et leur contenu
- **Savoir** orienter les études en fonction du type de projet

PRÉAMBULE

L'analyse du site et les études à mettre en œuvre dépendent des projets, de leur envergure, du risque de défaillance du réseau de collecte ou de ruissellement et de l'aménagement souhaité. Il est donc important de bien définir en amont ces caractéristiques afin de s'interroger sur les objectifs des études de sols et le caractère conclusif à attendre des résultats.

Cette fiche propose uniquement des préconisations générales notamment concernant les essais d'infiltration et la nécessité de mettre en œuvre des études géotechniques.

LES POINTS D'ATTENTION

AVANT D'INFILTRER

Lors de l'état des lieux, le bureau d'études analysera différents points en fonction des caractéristiques du site (les occupations du sol précédentes, la perméabilité...).

La phase d'état des lieux comprend notamment :

- Consultation des zonages des PPI, PPR et PPE des captages AEP publics
- Consultation des rapports d'hydrogéologues et DUP pour vérifications des prescriptions de la zone concernée
- Vigilance selon le site sur la présence de certaines formations hydrogéologiques (gypse) et des captages privés connus à proximité (déclaration des forages en mairie)

- Évaluation du potentiel polluant des eaux pluviales de la zone selon l'usage passé du site (site industriel, activité polluantes etc...). Les sites et sols pollués peuvent être référencés dans BASIAS
- Étude bibliographique pour évaluer le risque de nappe affleurante.



Niveau des nappes et pollution

En fonction du projet (risques cumulés, vulnérabilité forte, projet de grande envergure...), il faudra se poser la question de réaliser un suivi piézométrique pour connaître la variation de la hauteur de nappe et sa vulnérabilité. Pour des projets plus modestes, une analyse hydromorphique des sols pourra donner des premières indications.

En cas ou suspicion de nappe affleurante (épaisseur de la zone non saturée inférieure à 2 m), de nappe sensible à la pollution ou à proximité d'un captage, une solution faisant appel à l'infiltration doit être examinée en fonction du potentiel de pollution des eaux pluviales lié à l'activité de la zone aménagée.

Dans le cas d'études de conception (avant le stade projet), les analyses des données à partir des bases de données publiques (Ades, risques de remontée de nappe, géologie) doivent permettre de déterminer la sensibilité du site vis-à-vis de l'infiltration et la nécessité de mettre en œuvre des études géotechniques spécifiques.

Extrait de la note de doctrine relative à la gestion des eaux pluviales en Région Grand Est.

En cas de sols pollués, il faut garantir leur innocuité pour la nappe souterraine en cas d'infiltration ; cela peut nécessiter soit leur extraction et évacuation, soit leur réhabilitation par traitement, soit une neutralisation sur le site par une mise en protection des surfaces polluées. L'infiltration sera adaptée aux contraintes : infiltration sur un secteur ou une couche de terrain propice, maintien d'une infiltration non concentrée, éventuellement suivi particulier, etc et soumis à validation des services compétents.



Topographie

Éviter l'infiltration au voisinage de pentes supérieures à 7 % pour éviter les risques de résurgence voire de glissement de terrain (ASTEE, 2017).



Caractéristiques du sous-sol (extrait du memento technique de l'ASTEE)

L'étude de sol doit être réalisée afin de déterminer :

- La nature des sols présents afin de fixer le nombre de points de tests de perméabilité (K) à faire
- L'épaisseur du sol filtrant
- Le niveau de la nappe éventuel
- Les éventuelles incompatibilités entre le sol et l'infiltration (risque de mouvement de terrain, présence de cavité, sensibilité à la dissolution...)

Les paramètres généraux devront être :

- La perméabilité qui doit être comprise entre 10^{-7} et 10^{-3} m/s
- L'épaisseur minimale du sol non saturé doit être de 1 m. Si les sols sont très perméables, cette épaisseur minimale peut être portée à 2 m et au-delà.

Il convient d'éviter l'infiltration :

- Dans les zones fissurées, karstiques ou carrières souterraines
- Dans les sols sensibles à l'eau (gypse, argile gonflante etc.)
- Dans les sols pollués

Le facteur de charge

Pour ne pas trop concentrer les eaux de pluies, il est nécessaire de définir le facteur de charge du projet et de s'assurer qu'il ne soit pas trop élevé.

Le facteur de charge (F_c) est le rapport entre une surface productrice raccordée (surface active) et la surface d'infiltration.

$$F_c = \frac{\text{Surface active raccordée}}{\text{Surface d'infiltration}}$$

Il est au minimum de 1 pour une surface n'infiltrant/évapotranspirant que la pluie qui tombe sur son emprise, sans apport extérieur (toiture végétalisée, revêtement perméable). Un ouvrage présentant un facteur de charge de 10 gère les eaux de ruissellement d'une surface 10 fois supérieure.

Le volume et la complexité des études à réaliser s'apprécieront par le bureau d'étude en fonction du projet et du contexte. Le facteur de charge peut être utilisé pour les petits projets. En revanche, pour des plus gros projets les études hydrauliques permettront une conception adaptée au niveau de service visé.

TESTS D'INFILTRATION

La plupart des techniques alternatives utilisent, au moins en partie, l'infiltration pour restituer l'eau de pluie au milieu naturel. **La capacité d'infiltration des sols constitue ainsi le paramètre le plus important pour le dimensionnement correct des ouvrages.**

La capacité d'infiltration représente le volume moyen susceptible de s'infiltrer dans un ouvrage par unité de surface et par unité de temps.

Ce paramètre est susceptible de varier beaucoup d'un point à un autre, particulièrement en zone urbaine où des mesures locales sont indispensables. Pour que la valeur retenue soit la plus représentative possible, 3 choix doivent être effectués : **le type d'essai à mettre en œuvre, le nombre et la position des essais, l'interprétation des mesures.**

Ces choix doivent être faits en fonction des enjeux (importance du projet, sensibilité importante/

impactante du milieu), de la connaissance a priori que l'on possède de l'ouvrage à construire (surface, position, profondeur) et du moment auquel les essais sont effectués (depuis l'étude préalable, pour étudier la faisabilité et potentialités du site, jusqu'au projet détaillé, pour affiner le dimensionnement des ouvrages).

Le nombre de tests doit être proportionné à la surface à désimperméabiliser mais il ne devra pas être inférieur à 3 afin de fiabiliser les résultats obtenus. Dans les projets les plus complexes, une étude préalable du sol visant à établir son profil pédologique peut être nécessaire.

Les bonnes pratiques générales :

- Utiliser les études préalables éventuellement déjà réalisées (SDEP, zonages, études d'infiltration, études assainissement non collectif, études BRGM,...)
- Mentionner le choix de la localisation pour les tests de perméabilité
- Entretien avec les usagers du site pour connaître l'historique et les particularités du site et savoir où positionner les tests (éviter les zones de remblais, les zones de sous-sols, ...)
- La création d'espaces de rétention provisoires en phase chantier (notamment pour intercepter les eaux de ruissellement des surfaces décroutées mises à nu et éviter les relargages de MES dans les réseaux et milieux récepteurs adjacents) peuvent aussi constituer des tests in situ et «grandeur nature» du fonctionnement qui pourra être attendu des ouvrages de gestion des eaux pluviales dans l'aménagement définitif. La collectivité peut se faire une idée du potentiel infiltrant des terrains en place et du risque de stagnation en l'absence de vidange par un orifice.
- Il faut aussi tenir compte des risques ou usages sensibles (captages AEP, argiles gonflantes, gypses, cavités sols...).

Type d'essai à mettre en œuvre

Principalement, il est possible de recenser 4 types d'essais :

→ **Les essais de type Porchet.** Ils font l'objet d'une norme (NF XP DTU 64.1 P1-1 / Circulaire du ministère de l'environnement N° 97-49 du 22 mai 1997 - Annexe III) et sont probablement les plus utilisés. Ils reposent sur la mesure du volume d'eau nécessaire pour maintenir, pendant 10 minutes, un niveau constant de 15 cm dans une cavité dont la profondeur est choisie en fonction de l'étude (généralement de 50 à 70 cm). La mesure se fait après saturation initiale du sol pendant au moins 4 heures. Le respect de ce délai est important car l'objectif est de mesurer la conductivité hydraulique à saturation. Enfin, comme il s'agit d'une mesure ponctuelle, l'essai doit être répété à différents endroits (en général 3 fois).





→ **Les essais à double anneau.** Il s'agit d'une variante améliorée des essais de type Porchet qui vise à éliminer les pertes latérales et ainsi mesurer spécifiquement la conductivité hydraulique verticale. L'essai consiste à placer deux anneaux (diam. 50 et 70 cm) sur la surface à tester. Les anneaux sont « collés » sur le sol de manière provisoire afin d'empêcher tout passage d'eau entre ceux-ci et la surface durant l'essai. Le collage est réalisé à l'aide d'un mortier traditionnel ou d'un coulis de ciment. L'essai débute par le remplissage des deux anneaux. Celui-ci est réalisé de manière à avoir une hauteur d'eau constante aussi bien dans l'anneau intérieur que dans l'anneau extérieur. Les mesures s'effectuent exclusivement dans l'anneau interne. L'anneau extérieur joue uniquement le rôle d'écran pour limiter au maximum les écoulements latéraux depuis l'anneau interne.

Après saturation initiale du sol, la durée minimum d'un essai est de 30 min, pour approcher le plus près possible d'une saturation complète de la structure. Cette méthode est davantage représentative de techniques d'infiltration telles que les chaussées à structure-réservoir.

→ **Les essais de type Matsuo.** Ils consistent à creuser une cavité d'un volume déterminé, à la remplir et à mesurer la vitesse d'abaissement du niveau. Dans la version de base, on utilise une fosse de grande taille dont les dimensions sont imposées (2,7 mètres x 4,7 mètres) ainsi que le protocole de mesure. Il existe des versions simplifiées utilisant des fosses de tailles diverses. **Même s'il a un caractère peu scientifique, cet essai a l'avantage de s'approcher des conditions de fonctionnement des ouvrages d'infiltration.**

→ **Les essais Nasberg.** Ils consistent à créer une cavité par forage : la perméabilité est mesurée par suivi de la variation de la charge hydraulique créée de préférence par injection à débit constant, à différentes profondeurs. C'est un essai en sondage pouvant privilégier la prise en compte de la perméabilité horizontale des sols, davantage représentative du fonctionnement attendu de techniques d'infiltration telles que les puits d'infiltration.

De nombreux autres essais existent : essais la bêche, essais Lefranc (qui ne nous intéressent pas ici car ils sont faits dans la zone saturée).

Essais et K mesuré	Illustration	Nature des sols
<p>Percolation à niveau constant (essai Porchet) K local</p>		<p>Sols superficiels, suffisamment cohérents</p>
<p>Infiltromètre ouvert à double anneau NF EN ISO 22282-5 K vertical dominante</p>		<p>Sols superficiels, moyennement à peu perméables K entre 10^{-5} et 10^{-8} m/s</p>
<p>Test à la fosse / Essai Matsuo Non normalisé K global / K vertical</p>		<p>Sols superficiels, suffisamment cohérents</p>
<p>Essai d'eau dans un forage en tube ouvert (type Nasberg) NF EN ISO 2228-2 K global</p>		<p>Sols fins suffisamment homogènes K supérieur à 10^{-6} m/s</p>

K = coefficient de perméabilité des sols

Quels essais préconiser en fonction du projet ?

C'est l'étude de sol qui pourra déterminer le test le plus approprié au sol. Sinon, pour choisir les tests les mieux appropriés, il est nécessaire de réfléchir au préalable aux principes de fonctionnement que l'on souhaite retenir.

Les deux questions les plus importantes sont les suivantes :

- Veut-on privilégier un ouvrage de surface (noue, dépression, ...) ou un ouvrage profond (tranchée, puits) ?
- Quel sera l'ordre de grandeur du facteur de charge ? Rapport entre la surface active (surface totale de collecte de l'eau) et la surface d'infiltration

Concernant la mise en œuvre de techniques alternatives ou de désimperméabilisation des sols, l'essai Matsuo est à privilégier car il correspond à un essai à grande échelle de l'infiltration et que les ouvrages sont de faibles profondeurs (moins de 1 m). Toutefois, ces tests nécessitent parfois de détruire une surface importante d'espaces publics ce qui n'est pas toujours possible. D'autres tests, notamment le Porchet, sont moins destructifs.

Dans tous les cas, quel que soit le test réalisé, il est préférable de réaliser un test que de dimensionner des aménagements sans mesures in-situ.

Quel est le prix des tests d'infiltration ?

En complément du tableau de synthèse présentant les tests, le tableau ci-dessous permet de donner des ordres de grandeur des coûts liés à ces différents essais et aux matériels à mettre en œuvre tant en termes de dépenses spécifiques (tractopelle, ...) que du temps de mise en œuvre. Ces prix correspondent seulement aux interventions sur le terrain sans prendre en compte les interprétations nécessaires à ces tests.

Ces prix sont variables selon les sites et les régions. Voici quelques exemples de coûts d'intervention, dans l'Aude, en 2020 et 2021 :

- Réalisation d'un test Porchet à 825 euros HT pour 3 mesures sur un site
- Réalisation d'un test Matsuo en fouille ouverte : 1 350 euros HT pour trois mesures sur un site

Sur le site de l'OIEAU à Limoges : réalisation d'un essai Matsuo aux alentours de 2000 € HT

Test	Essais à la bêche	Essais PORCHET et essai double anneau	Essais Matsuo	Essais Nasberg/Lefranc
Dépenses spécifiques	Réalisation jusqu'à 5 tests: forfait de 250€ HT	Réalisation de 1 à 3 tests: forfait de 400€ HT	<ul style="list-style-type: none"> • Location tractopelle: 600€ HT/jour • Location citerne à eau: 500€ HT/jour (jusqu'à 5m3) • Réalisation de 1 à 3 tests: forfait 400€ HT 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise à disposition matériel: 500€ HT/jour • Réalisation de 1 forage: 100€ HT • Réalisation de 1 test: 200€ HT
Temps d'intervention	1 à 3 heures	5 à 8 heures	1 à 2 jours	1 jour

Nombre d'essais & interprétation des mesures

Compte tenu de la très forte variabilité des mesures d'infiltration des sols, nous ne pouvons que recommander de faire 3 tests par zone d'étude.

En termes d'interprétation des mesures d'infiltration avec 3 tests, plusieurs solutions sont envisageables notamment :

- Écarter le test qui n'a pas marché et faire une moyenne arithmétique entre les deux tests restants ;
- Utiliser les 3 tests réalisés
- Dans certains départements, prendre un coefficient de sécurité de 20% par rapport à la moyenne arithmétique.

Ces recommandations générales doivent être adaptées en fonction du contexte local, des recommandations ou des réglementations en vigueur.

Il convient également de moduler les valeurs brutes des perméabilités mesurées lors des essais en gardant à l'esprit les incertitudes liées aux méthodes et à l'emplacement des mesures et sur les différences constatées entre théorie et réalité sur les ouvrages réellement exécutés après la reprise d'une végétation herbacée.



CONCLUSION

Sur l'intérêt réel des études complexes à réaliser, on peut rappeler la citation de Léonard de Vinci « S'il t'advient de traiter de l'eau consulte d'abord l'expérience, ensuite la raison ».

Les projets de désimperméabilisation peuvent être l'occasion d'appliquer cette maxime.

L'analyse du site doit inclure dès que c'est possible les résultats observés sur des projets à proximité (en termes de capacités d'infiltration notamment).

Sinon, l'analyse théorique reste indispensable pour déterminer de la nécessité de réaliser une étude géotechnique et par la suite du type d'essai de perméabilité à conduire.

FICHE 7

GUIDE POUR LA GESTION INTÉGRÉE
DES EAUX PLUVIALES

**LES ÉTUDES DE CONCEPTION
HYDRAULIQUE**

OBJECTIFS

→ **Connaître** les principes et les étapes de la conception d'un projet

PRÉAMBULE

Dans le cadre de l'élaboration d'un espace urbain et du système d'assainissement et de gestion des eaux pluviales qui lui est associé, il convient que les concepteurs considèrent tous les services fournis, en particulier, par les ouvrages de gestion des eaux pluviales végétalisés.

Certains de ces services sont quantifiables de manière comptable et peuvent intégrer un bilan coût-bénéfice global d'une opération urbaine notamment de désimperméabilisation (cf. fiche 1 – Les enjeux de la GIEP).

La conception d'un projet se nourrit des objectifs attendus de l'ouvrage, de sa situation et des moyens disponibles. Dans le cadre des projets de gestion de l'eau de pluie à la source, l'objectif à garder en mémoire pour le dimensionnement est l'infiltration des pluies courantes.

centennales). Les pluies seront déterminées à partir des données Météo France de la station météo la plus proche et la plus caractéristique.

- Milieu souterrain : Analyse géologique, hydrogéologique et pédologique du secteur d'étude afin de déterminer la présence éventuelle d'aquifère, le niveau de la nappe et la nature du sol.
- Milieu récepteur superficiel et souterrain : Analyse qualitative des enjeux.
- Mesures de perméabilité : Détermination de la perméabilité des sols avec des tests adaptés. L'entreprise devra prendre toutes les précautions de sécurité nécessaires pour la réalisation de ces tests.

La localisation des tests aura fait l'objet d'une validation préalable par le maître d'ouvrage. Ceux-ci devront cependant être réalisés à l'endroit du projet et à la profondeur de l'ouvrage.

La nature et le nombre de tests pourront également être adaptés en fonction de l'accessibilité au site.

TRAMES DE CONCEPTION

PROPOSÉE

Phase 1 : État des lieux / diagnostic :

- Présentation du projet.
- Reconnaissance de terrain préalable en présence des usagers et des gestionnaires du site
- Études en cours
- Diagnostic végétal
- Diagnostic hydraulique : Repérage des réseaux pluviaux à l'intérieur et à proximité du projet. Identification du fonctionnement hydraulique et localisation des exutoires pluviaux concernés par le projet.
- Hydrologie : Identification des gouttières à déconnecter. Caractérisation des bassins versants du projet et calcul des débits de pointe générés pour différentes périodes de retour de pluie. Les périodes de retour qui seront étudiées comprennent des pluies courantes (mensuelles à annuelles par exemple) et des pluies moyennes à extrêmes (annuelles à

- Milieu récepteur superficiel et souterrain : Analyse qualitative des enjeux par rapport à la qualité des masses d'eau.
- Cartographie de synthèse : Tous les éléments seront reportés sur un support cartographique adapté, format DWG ou SHP.



État des lieux de la topographie et des revêtements de sol – École Henri de Bornier à Lunel (©Cereg)

Phase 2 : Étude de scénarios :



Étude de scénario – École Henri de Bornier à Lunel (©Cereg)

- **Proposition de scénarios de gestion des eaux pluviales du projet. Les scénarios intègrent obligatoirement :**
 - Les gains quantitatifs sur les débits générés aux exutoires en fonction des surfaces déconnectées et de la perméabilité du sol.
 - Le fonctionnement hydraulique futur pour les pluies courantes à extrêmes.
 - La justification des surfaces désimperméabilisées et déconnectées au regard du niveau de pluie visé (niveau de service)
 - La définition des travaux hydrauliques à réaliser notamment ceux ayant pour but de déconnecter les eaux pluviales
 - Présentation cartographique.
 - Un bilan financier des travaux.
 - Analyse avantages / inconvénients du scénario.
- **Choix du scénario en concertation avec les usagers et gestionnaires des sites**

Phase 3 : Dossier de synthèse des aménagements :

- Descriptifs des aménagements adaptés au projet: vue en plan et coupe schématique
- Justificatifs technico-économiques des solutions mises en œuvre
- Indicateurs techniques et de financement (AE, départements, ...)



Coupe schématique des aménagements – École Henri de Bornier à Lunel (©Cereg)

Option : Inspections télévisées.

La collectivité pourra juger nécessaire de réaliser des inspections télévisées sur tout ou partie du réseau pluvial interne au projet afin de compléter le diagnostic hydraulique.



CONCLUSION

Les études de conception hydraulique à mener ont pour objectif de justifier et d'argumenter la faisabilité du projet sur le plan technique (co-conception multidisciplinaire : urbaniste, paysagiste, VRD, ...) et financier (demande d'aide aux financeurs : Agence de l'Eau, Département, Région, ...).

Afin d'aboutir à la faisabilité du projet, il est utile de rappeler qu'il sera nécessaire de mener une concertation importante avec l'ensemble des usagers et gestionnaires des sites afin d'obtenir leur adhésion et une acceptabilité du projet.

FICHE 8

GUIDE POUR LA GESTION INTÉGRÉE
DES EAUX PLUVIALES

LE CHOIX DES VÉGÉTAUX

OBJECTIFS

→ **Adopter** les bonnes pratiques en termes d'aménagement végétalisé dans le contexte méditerranéen.

La conception d'un projet doit intégrer les compétences relatives à l'aménagement paysager et à la biodiversité. En effet, les ambitions d'un projet de non-imperméabilisation ou de désimperméabilisation doivent être de maintenir ou créer un espace qui soit le plus naturel possible.

De plus, il conviendra d'intégrer à la conception du projet, le service des espaces verts de la collectivité car ce sont les employés de ce service qui entretiendront les végétaux en connaissance des moyens dont ils disposent.

LES BONNES PRATIQUES

Le premier critère d'attention porte sur le **caractère indigène des espèces**. Il faut en priorité choisir des essences locales. Les espèces exotiques envahissantes (EEE) sont à proscrire dans les réflexions sur le choix des espèces. Le Conservatoire Botanique National méditerranéen porte un Plan d'actions de lutte contre les espèces exotiques envahissantes et met à disposition des listes de ces espèces à proscrire.

La gestion différenciée



Elle permet d'améliorer la qualité de l'environnement urbain, de rationaliser les modes de gestion en déterminant des besoins par zone :

- Anticiper l'entretien et choisir une gamme de végétaux adaptée
- Supprimer l'emploi des produits phytosanitaires : mettre en place des techniques alternatives
- Supprimer les arrosages et préférer une origine naturelle de l'eau : eau brute, récupération...
- Généraliser l'emploi des paillages (supprimer les bâches plastique) pour réduire les besoins d'arrosage, amender les sols et limiter l'entretien

→ Prévoir des fauches et tontes moins fréquemment

Le maintien de la trame brune

La trame brune correspond aux connexions d'un végétal avec le sol et avec les autres végétaux.

Cette notion de continuité des sols est importante pour le fonctionnement des écosystèmes. Maintenir la trame brune, c'est favoriser le développement de la biodiversité, le cycle naturel de l'eau, le cycle des nutriments, et cela participe activement au maintien d'un bon état sanitaire des végétaux.

En effet, les interactions entre les organismes du sol et les végétaux sont innombrables (symbioses entre les champignons et les arbres, travail du sol effectué par les vers de terre ce qui facilite l'enracinement etc...).

A ce titre, doit être proscrite l'utilisation de bâches ou de revêtements imperméables dans le sol. Il est préconisé de favoriser le paillage.

La diversification des espèces



Les plantations monospécifiques présentent des inconvénients majeurs : elles sont plus vulnérables face aux aléas climatiques et naturels, comme des attaques d'insectes, souvent spécifiquement à une essence en particulier.

La diversité des espèces de plantes concerne :

- La richesse des espèces : le nombre d'espèces différentes représentées dans une communauté écologique, un paysage ou une région. Elle ne prend pas en compte l'abondance de l'espèce.
- La diversité écologique donne une idée de la biodiversité dans une communauté écologique, en intégrant le nombre d'espèces différentes (richesse des espèces) et la répartition des individus au sein de ces espèces (abondances ou densités).

La diversification de la végétation donne des éléments pour améliorer la diversité écologique et rendre le peuplement plus stable et résistant.

Cette diversité des espèces contribue également à une meilleure résilience de l'écosystème. Cela permet au milieu d'être plus sain et plus résistant.

La diversification des strates



Strates herbacées, arbustives ou arborescentes. Ce critère participe à l'état sanitaire du milieu et favorise la biodiversité en permettant de développer un écosystème fonctionnel.

Pour aller plus loin la fredon occitanie a élaborée une charte d'engagement à l'attention des gestionnaires d'espaces végétalisés d'Occitanie, la charte « engagé pour le végétal » combine bonnes pratiques de végétalisation mais aussi de gestion du végétal. Elle s'articule autour de 12 engagements clés pour une gestion respectueuse de la santé, de l'environnement et des territoires.



QUELLES SONT LES ESSENCES

ADAPTÉES AU CLIMAT

MÉDITERRANÉEN ?

L'Agence Régionale de la Biodiversité est en cours de rédaction d'une palette végétale dont la publication est prévue d'ici fin 2022. Cette palette concernera le territoire de la région Occitanie avec un découpage correspondant aux zones biogéographiques définies par Végétal Local.

Ces listes proposeront des essences locales par milieu et par strate qui sont en production ou potentiellement productibles. L'outil proposera également une liste dédiée aux grimpantes pour traiter le sujet de la végétalisation des murs et abordera également la problématique des toitures végétalisées.

La zone méditerranéenne correspond à celle figurant en violet sur la carte ci-dessous.



Le choix doit porter sur des espèces robustes, qui nécessitent des quantités d'eau modérées. Le type de système racinaire peut orienter le choix. En effet, il convient que celui-ci favorise l'infiltration des eaux pluviales et évite le compactage du sol pour maintenir une perméabilité significative.

Pour une végétalisation des écoles notamment, proscrire les pins pour éviter les chenilles processionnaires et les déformations des sols par le système racinaire.

EXEMPLE : PROJET ALENYA (66)

Le pépiniériste de la Mairie a été associé à la réflexion afin de choisir les espèces et tailles les mieux adaptées au site. Les plantations seront faites de préférence à l'automne pour permettre le développement du système racinaire pendant la période hivernale. Les essences choisies **sont méditerranéennes et peu demandeuses en eau**. Le but est d'avoir des essences à feuilles caduques pour laisser entrer la chaleur dans les classes l'hiver, et à feuillage épais l'été pour apporter beaucoup d'ombre et de fraîcheur.

La palette comprend :

- Arbres : amandier, érable de Montpellier, frêne oxyphylle, laurier sauce
- Arbustes pour haies variées : tamaris, romarin, arbousier, ciste, lavande, myrte, gattilier
- Arbustes pour zone d'attente des parents : magnolias



EXEMPLE : GRAND NARBONNE COMMUNAUTÉ D'AGGOMÉRATION

L'accompagnement des désimperméabilisations de cours d'écoles a permis d'apporter, avec un groupement de bureaux d'étude, une palette d'espèces végétales adaptées au climat méditerranéen peu gourmande en eau, résistante à la sécheresse et au vent, en privilégiant le label « Végétal local » et adaptées aux usages (par exemple en ciblant les espèces non irritantes, non allergènes et non toxiques, pour le milieu scolaire).

Dans cette palette, ont été proposées différentes strates de végétaux : arbres, arbustes, vivaces, grimpantes (très utiles pour les murs et les pergolas, pour optimiser la place disponible et apporter de l'ombre), couvre-sol...



- Il est important, pour respecter la biodiversité, **de choisir des espèces et sous-espèces locales**.
- Pour le littoral, il convient de choisir **des espèces résistantes aux embruns (vent et sel) et à la remontée de sel au niveau du sol**.
- De plus, **les espaces végétalisés** doivent rester utilisables par les usagers, on doit pouvoir y accéder.

FICHE 9

GUIDE POUR LA GESTION INTÉGRÉE
DES EAUX PLUVIALES

**L'ENTRETIEN DES
AMÉNAGEMENTS**

OBJECTIFS

- **Avoir un aperçu** des principales méthodes d'entretien des aménagements de gestion intégrée des eaux pluviales.

Cette fiche présente les principes généraux concernant l'entretien des aménagements de gestion des eaux pluviales à la source.

Ces principes sont extraits de certains documents et références dont la liste figure dans la présente fiche. Les interrogations concernent la durabilité des aménagements, les contraintes d'entretien en termes de temps et de coût. Cela dépend de l'aménagement choisi.

LES BONNES PRATIQUES

- L'objectif à travers la non-imperméabilisation est de réaliser des ouvrages qui nécessitent l'entretien le plus simple à faire : favoriser les ouvrages aériens au détriment des ouvrages enterrés
- Faire des ouvrages en adéquation avec sa capacité d'entretien (moyens matériels et humains)
- L'entretien repose sur d'autres services que celui de la Gestion des Eaux Pluviales Urbaines : les intégrer dès la conception du projet et définir les financements
- Favoriser des espaces poreux végétalisés

QUELLES SONT LES OPÉRATIONS

D'ENTRETIEN ?

Les objectifs des opérations d'entretien consistent à s'assurer du bon fonctionnement des aménagements et de la **capacité d'infiltration de l'ouvrage** en enlevant tous types de déchets qui pourraient diminuer l'efficacité du dispositif (diminution de la capacité d'infiltration par exemple) voire être à l'origine de sources de pollution.

Les fréquences d'entretien dépendent de la nature du bassin versant amont collecté et donc du type de déchets lessivés, des enjeux et des objectifs que se donne la collectivité. Raisonnablement, on peut partir sur 2 entretiens par an (à ajuster en fonction du contexte local).

Une vigilance (contrôle visuel) sur l'état d'entretien des dispositifs est à prévoir lors d'alertes météorologiques. Un passage préalable sur site par les équipes en charge de l'entretien est nécessaire afin de s'assurer de l'état d'entretien des ouvrages et éventuellement déclencher une intervention d'entretien.

Pour exemple : pour les puits d'infiltration, la visite de terrain consistera à vérifier l'état d'encombrement du bac décanteur en amont du puits d'infiltration.

Les informations ci-dessous sont extraites du guide "Revêtements perméables des aménagements urbains : typologie et caractéristiques techniques" de Plante & Cité.

Ouvrage	Opération
	<ul style="list-style-type: none">  Tonte  Désherbage  Semis  Végétalisable
	<ul style="list-style-type: none">  Désherbage  Ratisse/balaye  Garnissage/rebouchage  Végétalisable
	<ul style="list-style-type: none">  Désherbage  Ratisse/balaye  Garnissage/rebouchage  Non végétalisable
	<ul style="list-style-type: none">  Désherbage  Ratisse/balaye  Garnissage/rebouchage  Végétalisable
	<ul style="list-style-type: none">  Tonte  Désherbage  Ratisse/balaye  Garnissage/rebouchage  Végétalisable
	<ul style="list-style-type: none">  Ratisse/balaye  Non végétalisable
	<ul style="list-style-type: none">  Désherbage  Ratisse/balaye  Non végétalisable
	<ul style="list-style-type: none">  Désherbage  Ratisse/balaye  Pression/aspiration  Non végétalisable
	<ul style="list-style-type: none">  Désherbage  Ratisse/balaye  Pression/aspiration  Non végétalisable

De manière générale, pour les espaces poreux végétalisés, l'entretien consistera principalement à entretenir la végétation et ramasser les déchets. Dans le cas de mise en place de matériaux de surface drainant, l'entretien qui s'ajoute concerne l'éventuel décolmatage des matériaux (opération très peu fréquente).

Si l'ouvrage de gestion de surface est alimenté par des injections localisées (canalisation d'amenée, caniveau d'alimentation...) alors il faut aussi prévoir le curage de ces ouvrages d'injection.

L'EXPLOITATION DES OUVRAGES

Extrait du guide du Grand Lyon :

Qui se charge de l'exploitation des ouvrages ?

La gestion des techniques alternatives fait appel à 4 grands métiers de gestion de l'espace public. L'organisation générale « classique » au 1er janvier 2017, qui peut faire l'objet d'ajustements selon les projets est la suivante :

- Métier « **Hydraulique** » : assurée par la **Direction de l'Eau**
- Métier « **Nettoiemnt** » de l'espace public : assurée par la **Direction de la Propreté**
- Métier « **Voirie** » : assuré par la **Direction de la Voirie**
- Métier « **Espaces verts et gestion horticole** » : assuré par le **Service des Espaces Verts** de la commune concernée ou de la Métropole.

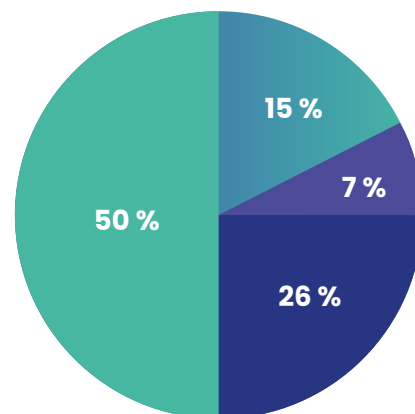
Pour le métier hydraulique notamment, on distingue des actions de surveillance du bon fonctionnement et des actions d'entretien.

Pour simplifier la gestion des ouvrages de GIEP souvent caractérisés comme multi fonctionnels, il peut être intéressant de mettre en place une convention de gestion.

“Des pistes de réflexion existent pour simplifier et limiter les besoins en exploitation, tant qu’elles sont menées suffisamment en amont du projet et par tous les acteurs concernés.”

Les résultats de l’enquête présentée dans le guide « Revêtements perméables des aménagements urbains : typologie et caractéristiques techniques » de Plante et Cité indiquent les proportions suivantes concernant l’entretien des sites

- Espaces verts
- Entreprise prestataire
- Autres services (services funéraires etc.)
- Services voiries



EXEMPLE : PARKING PERMÉABLE D'ARGELÈS-SUR-MER (66)

Sur les places de stationnement, la disposition de pavés au sein d’une matrice de graviers permet d’infiltrer les eaux de pluies. La végétation qui pousse depuis la matrice de gravier doit faire l’objet d’un entretien : ce désherbage doit s’effectuer à l’eau chaude, très régulièrement les 2 premières années puis beaucoup moins fréquemment.



CONCLUSION

Pour tous types de projets de gestion intégrée des eaux pluviales, la concertation avec les différents services reste primordiale et doit définir les tâches à réaliser, les moyens nécessaires, le service en charge et la ligne budgétaire correspondante.

Selon l’ouvrage et les enjeux et bénéfices associés, l’entretien ne sera pas le même et il est également susceptible d’évoluer dans le temps comme le montre l’exemple du parking végétalisé d’Argelès-sur-Mer. L’entretien des tuyaux et des avaloirs s’avère bien plus important (hydrocurage).

FICHE 10

GUIDE POUR LA GESTION INTÉGRÉE
DES EAUX PLUVIALES

LES LEVIERS FINANCIERS

OBJECTIFS

→ **Connaître et avoir** une vue d'ensemble des dispositifs d'aides financières en faveur des projets de désimperméabilisation et de non-imperméabilisation.

PRÉAMBULE

Les dispositifs d'aide pour les projets de désimperméabilisation ou de non-imperméabilisation des sols sont divers et sont susceptibles d'évoluer dans le temps. Cette fiche recense les structures pouvant subventionner ces projets et affiche les modalités et conditions valables à date.

L'AGENCE DE L'EAU RHÔNE

MÉDITERRANÉE CORSE



L'agence de l'eau accompagne la désimperméabilisation par des actions de déconnexion des eaux pluviales pour l'infiltration ou la réutilisation.

Les travaux éligibles sont : désimperméabilisation, noues, jardins de pluie, SAUL (Structure Alvéolaire Ultra Légère), tranchée drainante, cuve de récupération/réutilisation, toitures végétalisées stockantes ou tout autre système permettant de déconnecter les eaux pluviales des réseaux. Les travaux sont éligibles s'ils répondent à l'objectif environnemental de réutilisation ou d'infiltration de l'eau de pluie au plus proche de l'endroit où elle tombe, en garantissant une infiltration efficace par des ouvrages spécifiques et adaptés de gestion des écoulements et d'infiltration.

Parmi ces travaux éligibles, la priorité est donnée aux opérations qui permettent en sus d'alléger la charge du réseau unitaire (via déconnexion pour infiltration ou réutilisation), pour réduire in fine les débordements des systèmes d'assainissement.

(1) Déconnexion des eaux pluviales pour infiltration ou ré-utilisation ¹	50 % à 70 %
(2) Déconnexion des eaux pluviales pour des cours d'établissements	70 %

¹ Les études et travaux sont aidés au maximum à 50 % et peuvent être portés à 70 % maximum dans le cadre d'un contrat. Les ouvrages sont retenus dans la limite d'un coût plafond unitaire de 40 €/m² de surface active déconnectée.

² Pour les cours d'établissements scolaires, les études et travaux sont aidés au maximum à 70 % dès lors que l'ouvrage d'infiltration est végétalisé et que le projet est accompagné d'un volet pédagogique autour de l'importance de l'infiltration des eaux pluviales. Pour les cours d'établissements scolaires, le coût plafond unitaire est fixé à 500 €/m² de surface déconnectée.

³ En complément, au titre du soutien à l'émergence de projets, des missions d'animation sont éligibles au sein des collectivités au taux maximal d'aide de 50 %. Ces missions visent la sensibilisation et la communication sur la gestion intégrée des eaux pluviales afin de faire émerger des travaux de déconnexion des eaux pluviales d'un système d'assainissement pour infiltration ou réutilisation.

Les nouvelles imperméabilisations ne sont pas éligibles.

Les travaux doivent être conformes aux prescriptions : essais de réception (fascicule 70-2 du CCTG), caractéristiques de l'ouvrage.

L'ÉTAT

L'État met à disposition plusieurs financements pour soutenir les collectivités dans leurs initiatives environnementales, y compris la gestion des eaux pluviales. Parmi ces aides :

- Le Fonds Vert aide les collectivités à renforcer leur performance environnementale, adapter leur territoire au changement climatique et améliorer le cadre de vie. Dans le cadre de la désimperméabilisation, deux volets peuvent être éligibles à des aides :
 - Les aménagements cyclables
 - Et les solutions d'adaptation au changement climatique fondées sur la renaturation des villes et des villages
- La Dotation d'Équipement des Territoires Ruraux (DETR)
- et la Dotation de Soutien à l'Investissement Local (DSIL) permettent de financer des projets répondant aux priorités nationales, telles que la transition écologique et la résilience climatique.



La Région Occitanie



La Région Occitanie peut accompagner les collectivités qui se lancent dans des projets de GIEP via plusieurs dispositifs :

- Désimperméabilisation et renaturation des espaces publics et des cours d'école
- Préservation et restauration des Trames Vertes, Bleues et Noires à l'échelle locale
- Arbres et haies champêtres
- Action cœur de ville

Désimperméabilisation et renaturation des espaces publics et des cours d'école

- Concernant les cours d'écoles existantes : sont éligibles, l'ensemble des communes, à l'exception des villes centres des Métropoles et Communautés d'Agglomération et Urbaines.
- Concernant les espaces publics : sont éligibles, hors métropoles, les communes de moins de 3.000 habitants, les Communes Bourgs-Centres et les quartiers prioritaires de la Politique de la Ville.

Le dispositif prend la forme d'une subvention, sur une dépense éligible plafonnée à 400 000€ HT.

Préservation et restauration des Trames Vertes, Bleues et Noires à l'échelle locale

L'élaboration, à l'échelle du territoire concerné, d'un diagnostic et d'un programme opérationnel de préservation et de restauration des continuités écologiques sont des préalables obligatoires avant toute opération et sont éligibles au présent dispositif.

Les actions proposées devront avoir un impact direct sur les continuités écologiques (apport d'une plus-value substantielle et mesurable, d'un gain de biodiversité...).

Le taux maximum d'intervention Région/FEDER est de 80 % du coût total du projet, à l'exception des travaux d'aménagement où le taux maximum d'intervention Région/FEDER est de 60%.

Arbres et haies champêtres

Ce dispositif a vocation à soutenir les programmes régionaux et départementaux qui visent à :

- Créer, restaurer et protéger les arbres et les haies champêtres

- Soutenir les programmes expérimentaux
- Favoriser la sensibilisation et l'accompagnement des citoyens et acteurs locaux

Le programme action cœur de ville



Le plan national Action Cœur de Ville répond à une double ambition : améliorer les conditions de vie des habitants des villes moyennes et conforter le rôle de moteur de ces villes dans le développement du territoire.

Le plan Action cœur de ville vise à faciliter et à soutenir le travail des collectivités locales, à inciter les acteurs du logement et de l'urbanisme à réinvestir les centres-villes, à favoriser le maintien ou l'implantation d'activités en cœur de ville afin d'améliorer les conditions de vie dans les villes moyennes.

Sur le territoire du projet AQUARHESE, 9 villes sont bénéficiaires du plan qui vise à redynamiser les centres-villes des communes petites et moyennes: Carcassonne, Narbonne, Alès, Bagnols-sur-Cèze, Agde, Béziers, Frontignan, Lunel, Sète et Perpignan.

LE DISPOSITIF ANRU

L'ANRU (Agence Nationale de la Rénovation Urbaine) est un organisme qui a été créé par la loi Borloo en 2003. Sa mission principale est d'accompagner les élus locaux dans la réhabilitation des quartiers prioritaires ayant fait l'objet d'une convention de rénovation urbaine visant à faciliter l'accès à la propriété et la création de logements neufs. Dans le cadre du Programme National de Rénovation Urbaine (PNRU), l'objectif est de redynamiser certains quartiers (notamment les Zones Urbaines Sensibles - ZUS) et d'améliorer le cadre de vie de leurs habitants.

Ces quartiers prioritaires profitent d'une transformation profonde :

- Rénovation du mobilier urbain
- Réhabilitation ou destruction des logements anciens
- Aménagement des espaces extérieurs
- Implantation de commerces de proximité
- Installation de nouveaux équipements publics, sociaux et culturels (médiathèques, écoles, etc.)
- Construction de programmes neufs de qualité

FICHE 10 : LES LEVIERS FINANCIERS



LES DÉPARTEMENTS

Les départements peuvent aider financièrement les études et apporter un accompagnement technique. Il est préconisé de contacter votre interlocuteur.

Département de l'Hérault



Le département de l'Hérault, à travers son agence départementale, propose d'accompagner les communes dans leurs projets de gestion intégrée de la ressource en eau. Un appui technique, administratif et financier, assuré par Hérault Ingénierie, est mobilisable par les communes et les intercommunalités du territoire. Cet accompagnement concerne principalement les missions suivantes :

- Définition des besoins, des enjeux et rédaction d'un programme d'opération ;
- Aide à la définition et la réalisation de schémas directeurs pluviaux ;
- Rédaction et aide à la passation d'un marché de Maitrise d'œuvre ;
- Accompagnement technique pendant la phase d'étude (AVP, PRO, DCE) ;
- Assistance à la rédaction des demandes de subventions.

Département de l'Aude



Le Département de l'Aude peut potentiellement accompagner financièrement les opérations de désimperméabilisation - déconnexion des eaux pluviales pour l'infiltration et/ou réutilisation, réalisées par les collectivités territoriales, avec un taux maximal de 30%, conformément à son règlement d'aide. Les travaux éligibles concernent les travaux concourant à une déconnexion efficace (au moins pour les pluies les plus fréquentes) des eaux pluviales, ainsi que les travaux connexes de végétalisation, ou de sensibilisation. Des montants plafonds de travaux peuvent être appliqués en fonction de la surface déconnectée et du type de projet.

L'éligibilité des travaux est conditionnée à la réalisation d'études préalables, elles même éligibles dans la mesure où elles sont directement rattachées au projet de désimperméabilisation - déconnexion des eaux pluviales, dont notamment :

- Une **étude de conception** (au minimum de niveau AVant-Projet) permettant de définir les différentes composantes du projet et en établir le chiffrage global ainsi que les coûts détaillés poste par poste

- **Levés topographiques** nécessaires aux études de conception et à la définition des sens d'écoulement des eaux ruisselées
- Une **étude hydraulique** permettant de définir les bassins versants concernés, le cheminement de l'eau (y/c pour les eaux excédentaires) la surface déconnectée..., et de vérifier qu'une déconnexion efficace des eaux pluviales peut s'opérer (pour les pluies fréquentes) par le dispositif proposé
- Une **étude géotechnique** permettant d'apprécier le contexte général et/ou local du site et de quantifier les possibilités d'infiltration des sols (à l'appui de tests d'infiltration).

Ne sont pas éligibles les travaux qui n'ont pas pour vocation la déconnexion des eaux pluviales (mobiliers urbains, jeux, ravalement de façade...), les travaux liés à de nouvelles imperméabilisations et les travaux réalisés en régie.

NOTA : ce dispositif d'accompagnement financier résulte du règlement d'aide en vigueur 25/02/25 ; il est susceptible d'évoluer en fonction de l'évolution du règlement d'aide.

Département du Gard



Le Département du Gard peut aider à hauteur de 30 % les opérations de désimperméabilisation des sols par déconnexion des réseaux d'eaux pluviales.

Département des Pyrénées-Orientales



Une mission d'animation territoriale est portée par le Département, visant à promouvoir une gestion intégrée des eaux pluviales. L'objectif est de promouvoir les méthodes alternatives en évitant le « tout tuyau » et en favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol. Cette animation est assurée par le service EAU SATEP SATESE dans le cadre de ses missions d'appui technique.

Cette animation consiste à un accompagnement technique et financier des collectivités par :

- la mise en place de formations et d'une mise en réseau des collectivités,
- la sensibilisation des collectivités et des bureaux d'étude,
- une aide à la réalisation de schémas directeurs d'eau pluviale,
- une aide pour la réalisation d'études de faisabilité de désimperméabilisation et de travaux afin de favoriser des méthodes alternatives au « tout tuyau »,
- un accompagnement pour solliciter les subventions de la Région et de l'Agence de l'eau

FICHE 11

GUIDE POUR LA GESTION INTÉGRÉE
DES EAUX PLUVIALES

FICHES PROJETS

FICHES PROJETS

SOMMAIRE

FICHE PROJET 1 : COMMUNE D'ALENYA 
DÉSIMPÉRMÉABILISATION D'UNE COUR D'ÉCOLE

FICHE PROJET 2 : COMMUNE D'ARGELES-SUR-MER 
PARKING PÉRMÉABLE ET NOUES D'INFILTRATION

FICHE PROJET 3 : QUARTIER CUXAC-D'AUDE 
DÉSIMPÉRMÉABILISATION D'UN QUARTIER

FICHE PROJET 4 : COMMUNE DE LATTES 
DÉSIMPÉRMÉABILISATION ET VÉGÉTALISATION
ÉCOLE LE GRANDS TAMARIS

FICHE PROJET 5 : COMMUNE DE CUXAC-D'AUDE 
DÉSIMPÉRMÉABILISATION DE LA COUR D'ÉCOLE
DE CUXAC-D'AUDE

FICHE PROJET 6 : COMMUNE DE LUNEL 
DÉSIMPÉRMÉABILISATION ET VÉGÉTALISATION
DE 13 COURS D'ÉCOLES

FICHE PROJET 7 : SÈTE AGGLOPÔLE MÉDITERRANÉE 
REQUALIFICATION ET RENATURATION DE L'AIRE
DE LOISIR DU PONT LEVIS ET DES ANCIENS
SALINS DE VILLEROY À SÈTE

**FICHE PROJET 8 : COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION
DU GRAND NARBONNE** 
CRÉATION DE L'AIRE DE STATIONNEMENT BONNAL
AU HAMEAU DU SOMAIL

FICHE PROJET 9 : COMMUNE DE MONTBAZIN 
DÉSIMPÉRMÉABILISATION ET VÉGÉTALISATION
DES COURS D'ÉCOLES

FICHES PROJETS

FICHE PROJET 10 : COMMUNE DE BIZE-MINERVOIS 
DÉSIMPÉRMEABILISATION D'UNE COUR D'ÉCOLE

FICHE PROJET 11 : COMMUNE DE FLEURY D'AUDE 
CRÉATION D'UNE PLACE VÉGÉTALISÉE

FICHE PROJET 12 : COMMUNE DE PÉROLS 
DÉSIMPÉRMEABILISATION ET RENATURATION
DU COMPLEXE ÉVÉNEMENTIEL DU PARC DES
EXPOSITIONS : PLACE JACQUES COEUR

FICHE PROJET 13 : VILLE DE MONTPELLIER 
AMÉNAGEMENT DES ANCIENS COURTS DE TEN-
NIS DU PARC LE TINTORET

FICHE PROJET 14 : VILLE DE NÎMES 
AMÉNAGEMENT DU PARKING DU KINÉPOLIS

FICHE PROJET 15 : COMMUNE DE FRONTIGNAN 
REQUALIFICATION DU PARKING DE L'ANCIENNE
GARE DE MARCHANDISES

**FICHE PROJET 16 : COMMUNE DE SAINT-JEAN-DE-
VÉDAS** 
DÉSIMPÉRMEABILISATION ET VÉGÉTALISATION DE
6 COURS D'ÉCOLES

FICHE PROJET 17 : COMMUNE DE MARGUERITES 
AMÉNAGEMENT DE LA COUR D'ÉCOLE DE
GENESTET

FICHE PROJET 1

COMMUNE D'ALENYA

**DESIMPERMEABILISATION
COUR D'ÉCOLE**

LE PROJET

DESIMPÉRMÉABILISATION D'UNE COUR D'ÉCOLE

Date de réalisation : mai 2021

- Désimpérméabiliser les sols, totalement en enrobés, pour mieux prendre en compte la gestion des eaux pluviales sur un groupe scolaire de deux écoles.

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Commune d'Alénya

Maître d'oeuvre

Gaxieu

Étude géotechnique

Fondasol

COÛT

Entreprise terrassement/voirie

Eiffage Route Grand Sud

132 278€

Entreprise Espaces verts

Entreprise Pépinière Horticole
du Midi

22 837€

LES FREINS

- Pas de freins notables

LES LEVIERS

- Forte volonté de la commune
- Bonne acceptation du projet par les usagers utilisateurs de l'école
- Financement par l'Agence de l'eau

LES SOLUTIONS RETENUES

- Un revêtement drainant ocre mis en œuvre avec un liant végétal couvre la majeure partie des surfaces
- Des espaces verts sont créés en périphérie des cours afin d'apporter ombre et fraîcheur
- Des massifs éducatifs sont mis en place et constitueront un volet pédagogique pour les élèves
- Pour chaque école, il est installé une cuve enterrée de récupération des eaux de pluies issues des toitures, d'un volume utile de 3 000 L



DIMENSIONNEMENT

École maternelle

- Le volume de pluie considéré est de 49 m³.
- La perméabilité du terrain, permet l'infiltration de 12 m³.
- Un volume tampon de 36 m³ est donc créé. Il se vidange à la fin de la pluie par infiltration dans le sol en 24 heures maximum.

CONCEPTION DES ESPACES VERTS

- Le choix des espèces s'appuie sur le miniguide Quels végétaux pour le Languedoc-Roussillon ? du CAUE éd. 2017. Les périodes de plantation sont conditionnées par le climat et afin d'obtenir les meilleures chances de prise des végétaux. Les essences choisies sont méditerranéennes et peu demandeuses en eau. Le but est d'avoir des essences à feuilles caduques pour laisser rentrer la chaleur dans les classes l'hiver, et à feuillage épais l'été pour apporter beaucoup d'ombre et de fraîcheur.

La palette comprend

- Arbres : amandier, érable de Montpellier, frêne oxyphylle, laurier sauce
- Arbustes pour haies variées : tamaris, romarin, arbousier, ciste, lavande, myrte, gattilier
- Arbustes pour zone d'attente des parents : magnolias

École primaire

- Le volume de pluie considéré est de 79 m³.
- La perméabilité du terrain, permet l'infiltration de 47 m³.
- Un volume tampon de 135 m³ est créé. Il se vidange à la fin de la pluie par infiltration dans le sol en 24 heures maximum.
- Le projet est dimensionné pour une petite pluie annuelle.
- Les pluies plus fortes, qui ne pourront pas s'infiltrer, continueront à s'évacuer en surface.

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

- Le revêtement drainant ne nécessite aucun entretien particulier.
- Les variétés d'espèces végétales sont locales et sont donc adaptées au climat.



Retour d'expérience : quatre ans après les aménagements

FOCUS SUR LES REVÊTEMENTS

- L'aménagement des cours d'écoles a été pertinent pour combattre les désagréments engendrés lors des épisodes pluvieux, le ruissellement de l'eau depuis les cours vers le boulevard en contrebas a été nettement atténué.
- Après 4 ans de mise en service il n'a pas encore été nécessaire de décolmater le revêtement
- En revanche le revêtement drainant mis en place dans l'école élémentaire a dû subir une reprise un an après suite à l'apparition de fissures concentrées dans les coins, certainement expliquées par l'absence de joints de dilatation. Suite à cette première pose, des joints de dilatation ont donc été installés là où les fissures pré-existaient.
- Le revêtement dans la cour de l'école maternelle n'a quant à lui pas nécessité de reprise.
- Le revêtement a par endroit été soulevé par les racines des végétaux en place, ce qui s'est traduit par quelques gonflements et craquellements.

DE MANIÈRE GÉNÉRALE

L'usage des espaces de pleine terre par les enfants a conduit à l'apparition de trous qu'il est nécessaire de reboucher régulièrement.

ET SI C'ÉTAIT À REFAIRE ?

En accord avec les zones d'écoulements, la commune aurait laissé plus de pleine terre et aurait également réduit l'emploi d'enrobés drainants de un tier.



Le revêtement en liant végétal de la cour de l'école maternelle 4 ans après sa pose



Focus sur un pied d'arbre entouré de revêtement



Fissures du béton liées au travail des racines

FICHE PROJET 2

COMMUNE D'ARGELES-SUR-MER

**PARKING PERMÉABLE ET
NOUES D'INFILTRATION**

LE PROJET

PARKING PERMÉABLE ET NOUES D'INFILTRATION

→ Création d'un parking perméable.

ACTEURS

Archiconcept pour la place Gambetta et la commune d'Argelès-sur-Mer.

LES SOLUTIONS RETENUES

- Noues d'infiltration
- Pavés et graviers

LES FREINS

- Présence d'une zone humide

COÛT

- Réalisation un peu plus chère qu'un parking classique.

LES LEVIERS

- Forte volonté de la commune.

LE CONTEXTE

- Stade transformé en parking
- Parking transformé en place piétonne (place Gambetta)
- Dans une volonté de végétaliser Argelès-sur-Mer pour la rendre plus agréable, a été organisée la transformation du parking du centre ville pour en faire une place piétonne. Le parking a été aménagé à la place du terrain de foot. Ce nouveau parking devait s'intégrer dans le paysage tout en ayant une fonction hydraulique performante.

COMMENT ÇA MARCHE ?

- Sur les places de stationnement, la disposition de pavés au sein d'une matrice de graviers permet d'infiltrer les eaux de pluies.
- Les eaux de pluies sont également infiltrées par les noues connectées hydrauliquement entre elles. Ainsi, les eaux de pluies s'infiltrent et se collectent à travers les noues et jusqu'au point bas du parking avant d'être évacuées dans un cadre pluvial. En cas d'épisode pluvieux plus intense ou plus long, c'est à dire lorsque les capacités d'infiltration des noues ne sont plus suffisantes, l'aire de jeu bétonnée située en contrebas du parking peut être inondée.

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

Le désherbage sur les places de stationnement doit s'effectuer à l'eau chaude, très régulièrement les 2 premières années puis beaucoup moins fréquemment.



→ **Noue d'infiltration en amont du parking**



→ **Regard vers réseau de connexion des noues d'infiltration**



→ **Exutoire du parking et aire de jeu submersible**



→ **Places de stationnement en pavés et graviers**



→ **Noue d'infiltration sur le parking**

FICHE PROJET 3

QUARTIER CUXAC-D'AUDE

**DESIMPERMEABILISATION
D'UN QUARTIER**

LE PROJET

DESIMPÉRMÉABILISATION D'UN QUARTIER

Date de réalisation : De novembre 2021 à mai 2022

- Sensible aux enjeux environnementaux et consciente des problèmes liés au changement climatique, **la commune de Cuxac-d'Aude** a fait le choix de ne pas raccorder l'un de ses quartiers au réseau d'eaux pluviales. A la place, elle a opté pour la désimpérméabilisation et la mise en oeuvre de techniques de gestion intégrée des eaux pluviales afin d'atteindre les objectifs suivants :
- Alléger le réseau d'eaux pluviales communal
 - Lutter contre les îlots de chaleur urbains
 - Améliorer le cadre de vie des habitants

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Cuxac-d'Aude

Maître d'oeuvre

Sud Rehal Ingenierie

Terrassement/voirie

Colas

Rapport de perméabilité

Suez

Espaces verts

CREAT Paysage

COÛT

Projet : 541 013 € HT

SUBVENTIONS

Agence de l'eau

205 286 € HT

Conseil départemental de l'Aude

123 171 € HT

LES SOLUTIONS RETENUES

- **Enrobé drainant (RAINCOL)** avec des coloris différents selon les ouvrages (noir pour la chaussée et ocre pour les trottoirs).
- **Dalles alvéolaires (Dalle ROC 80, EcoVégétal)** avec gravillons pour les places de stationnement.
- **Végétalisation des places de parking.** Les espèces retenues sont adaptées au climat et s'inspirent de la pépinière locale du Conseil départemental.
- **Copeaux de bois** dans les espaces végétalisés.
- **Drains sous la chaussée** d'une profondeur comprise entre 0,60 m et 1,50 m selon les points de raccordement et l'encombrement du sol (autres réseaux).



DIMENSIONNEMENT

Les données de pluie utilisées sont celles de la station météorologique de Narbonne. La pluie de référence, prise en compte pour le dimensionnement, est une pluie annuelle d'une durée de 4h (240 mn) considérée d'intensité constante.

- **Perméabilité moyenne** : $4,7 \times 10^{-6}$ m/s
- **Surface totale d'infiltration** : 15 791 m²
- **Débit infiltrable total pour une pluie de référence** : 259 m³/h

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'eau pluviale s'infiltré directement dans le sol à travers les ouvrages réalisés (béton drainant, espaces végétalisés, dalles alvéolaires).

En cas de forts épisodes pluvieux, le drain récupère une partie de l'eau qui s'est infiltrée. Son rôle essentiel est d'assainir le corps de la chaussée lors de conditions pluvieuses intenses et prolongées, afin de prévenir d'éventuelles déformations. L'exutoire du drain est le réseau d'eaux pluviales communal et sa pente est faible pour favoriser l'infiltration.



FICHE PROJET : COMMUNE DE CUXAC D'AUDE, QUARTIER DÉSIMPÉRABILISÉ

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

Les ouvrages ne nécessitent **pas d'entretien particulier** hormis **un rechargement ponctuel des copeaux de bois** par la commune. Arrosage des espaces végétalisés les premières années lors d'épisode de sécheresse avec un véhicule d'arrosage communal pour répondre aux besoins en eau des jeunes pousses. **Aucun système d'irrigation n'est mis en place pour arroser les espaces végétalisés.** Les plantations sont adaptées au climat local.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

- **Oser utiliser plusieurs couleurs de revêtement** pour séparer les différentes zones (trottoir, chaussée...) et ainsi rendre le projet plus harmonieux.
- **Végétaliser au maximum en privilégiant la diversité des essences** choisies afin de favoriser la biodiversité et améliorer l'intégration paysagère du projet.
- La commune souhaitait planter davantage d'arbres mais cela s'est avéré compliqué car la volonté de maintenir le même nombre de place de parking était important pour les riverains.

AVANTAGES DU PROJET

- Le réseau d'eaux pluviales étant très éloigné du quartier, **le choix d'une gestion intégrée offre une solution pertinente pour gérer les eaux pluviales à l'échelle de ce quartier.** Cela a permis, en outre, d'alléger le réseau lors de fortes intempéries ou épisodes cévenols.

AVANT



APRÈS



FICHE PROJET 4

COMMUNE DE LATTES

**DÉSIMPÉRMÉABILISATION
ET VÉGÉTALISATION ÉCOLE
LE GRAND TAMARIS**

LE PROJET

DÉSIMPÉRMÉABILISATION ET VÉGÉTALISATION ÉCOLE LE GRAND TAMARIS

Date de réalisation : été 2023

→ Confrontée aux défis croissants du changement climatique, marqué par l'augmentation fréquente d'événements climatiques intenses tels que la sécheresse, la canicule et les épisodes cévenols, la commune de Lattes adopte des solutions durables pour améliorer ses espaces. Sensibilisée à ces phénomènes, la commune a souhaité montrer l'exemple en créant des cours Oasis. Ces espaces visent à lutter contre le réchauffement climatique tout en améliorant le confort des élèves et des enseignants, offrant ainsi des îlots de fraîcheur dans les écoles.

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Ville de Lattes

Maître d'oeuvre

Ville de Lattes

Terrassement/voirie

Razel Bec

Rapport de perméabilité

RBO ingenierie

Espaces verts

Sarivière

Détection des réseaux

DETECT Réseaux

COÛT

Projet TTC : 644 800 €

Études : 17 040 €

Espaces verts : 104 160 €

Jeux et mobiliers : 183 800 €

VRD : 339 800 €

SUBVENTIONS

Agence de l'eau : 254 268 €

Département : 22 000 €

OBJECTIFS

- Désimpermeabiliser les sols pour limiter les risques d'inondation.
- Végétaliser les cours pour y apporter fraîcheur et biodiversité.
- Informer et sensibiliser les acteurs et les usagers aux enjeux actuels liés au changement climatique.
- Apporter de la mixité et de la diversité dans les activités scolaires.



FREINS

- Sur certaines zones, la nature argilleuse du sol a nécessité un décaissement de 70 cm et un comblement avec un mélange terre/pierre.
- Un ancien réseau enterré de chauffage n'était pas référencé sur les plans ce qui a entraîné des coûts et délais supplémentaires.
- Les travaux se sont déroulés en milieu occupé, ce qui a rendu compliqué l'organisation du chantier, notamment le passage des véhicules.
- Une partie de l'espace est restée imperméable (terrain de football et de course ainsi que l'aire dédiée au tennis de table) à cause des coûts inhérents trop importants.

LES SOLUTIONS RETENUES

- **Revêtement drainant** «hydromedia», LAFARGE.
- **Pergola végétalisée** avec des plantes grimpantes pour créer un toit végétal.
- **Espace de détente** engazonné.
- Création d'un **espace boisé** sur une butte.
- Pose de **mulch normé aire de jeux** sur une profondeur de 40 cm pour se conformer aux risques liés à la chute d'un enfant.
- Une petite bordure béton a été créée autour de chaque espace de jeux pour permettre aux enfants de s'asseoir. Ces bordures incluent des espacements afin de laisser l'eau ruisseler vers les espaces de rétention/infiltration.
- **Plantation de 40 arbres et arbres à hautes tiges.**
- Maintien d'une **pente douce** pour orienter l'écoulement des eaux vers les espaces végétalisés
- Installation d'un système d'arrosage automatisé sur programmateur.



AUTRES AMÉNAGEMENTS

- Tables pour classe extérieure, déjeuner et pique-nique.
- Poubelles de tri.
- Structure de jeux en bois et matériaux recyclés.
- Mur anti-bruit pour limiter les nuisances sonores.
- Potager et verger (pas encore réalisés).

DIMENSIONNEMENT

Le projet a été dimensionné pour gérer les précipitations courantes.

- **Surface désimperméabilisée** : 2 469 m²
- **Espaces verts ou de pleine terre** : 1 379 m²
- **Béton drainant** : 1 090 m²
- **Surface d'infiltration** : 2 613 m²

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Lors de précipitations, l'eau s'infiltré dans les surfaces perméables ou végétalisées. Pour anticiper et gérer les événements pluvieux importants, deux avaloirs équipés de géotextile ont été maintenus. Les avaloirs sont positionnés sur des points hauts afin d'empêcher que les pluies courantes ne soient récupérées par le réseau d'eau pluviale. Les autres avaloirs préexistants ont été déconnectés.

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

- Nettoyage des copeaux par les enfants et le personnel de l'école lors d'activités pédagogiques.
- **Système d'arrosage au goutte à goutte et sur programmeur** pour assurer les besoins en eau des plantations les deux ou trois premières années.
- **Taille raisonnée** des arbres.
- **Création d'un guide «Entretien des cours»** pour identifier les rôles de chacun des acteurs.

COMMUNICATION

La collectivité a mis en place les outils et démarches suivantes :

- **Ateliers «chapeau»** en partenariat avec la Maison de la nature auprès des enseignants et du personnel communal.
- **Animation «dessine ta cour»** organisée par les enseignants auprès des enfants.
- **Questionnaire** (papier et sur le site internet de la commune) auprès des parents et des enfants.
- **Validation du projet par le conseil d'école.** Les informations ainsi recueillies ont servi de base de travail pour définir les aménagements à intégrer au projet.



AVANTAGES DU PROJET

- **Projet bien accueilli par les enfants.**
- Beaucoup **moins d'accidents graves de constatés.**
- Les relevés de températures ont déterminé une **baisse de la température** sur les différents revêtements par rapport aux anciens.
- **Intégration paysagère** très satisfaisante. Bon retour des usagers qui constatent que la cour est devenue un «petit parc»
- Bonne réaction des cours lors des épisodes pluvieux.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

- Adhésion de tous les acteurs au projet grâce à la concertation et à la co-construction du projet.
- L'utilisation de graviers comme matériau pour les aires de jeux est possible. Il est cependant important de faire preuve de pédagogie auprès des enfants pour limiter l'apport de gravier dans les salles de cours et les couloirs.
- Enormément de communication a été nécessaire pour préparer le chantier afin de limiter les nuisances sonores durant les travaux.
- Le système de goutte à goutte est régulièrement sorti de son implantation d'origine par les enfants.
- Projets pédagogiques menés en parallèle pour s'approprier la cour.
- **Personne ne regrette les anciennes cours !**

AVANT



APRÈS



FICHE PROJET 5

COMMUNE DE CUXAC-D'AUDE

**DÉSIMPÉRMÉABILISATION
DE LA COUR D'ÉCOLE
DE CUXAC-D'AUDE**

LE PROJET

DÉSIMPÉRMÉABILISATION DE LA COUR D'ÉCOLE DE CUXAC D'AUDE

Date de réalisation : Mars à Octobre 2021

Mars 2021 : conception et études préalables / Été 2021 : travaux / Octobre 2021 : plantation des espaces verts

→ La cour d'école n'était plus fonctionnelle, l'enrobé imperméable se soulevait à cause du système racinaire des arbres et créait un îlot de chaleur. Pour répondre à ce problème, apporter de la fraîcheur et un environnement plus épanouissant pour les enfants et agents de l'école, la commune a fait le choix d'intégrer des ouvrages de gestion intégrée des eaux pluviales dans son projet. La cour a été désimpérméabilisée et végétalisée, apportant ainsi fraîcheur et bien-être.

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Commune Cuxac d'Aude

Maître d'oeuvre

Sud Rehal Ingénierie

Étude géotechnique

Groupe Hydrogéotechnique

Terrassement/voirie

Colas

Espaces verts

CREAT Paysage

COÛT

Coût total : 255 904,41 € TTC

Travaux : 184 955 € HT

Études : 6 591 € HT

SUBVENTIONS

Agence de l'eau : 96 478 €

Département : 16 118 €

LES LEVIERS

- Sensibilisation des enseignants, participation des enseignants aux réunions avec la mairie de la commune, des ateliers/animations avec le Grand Narbonne afin de valoriser le projet.
- Utilisation d'un livret pédagogique et d'un questionnaire.
- Retour d'expérience du programme OASIS concernant des cours d'école avec une déclinaison du contexte méditerranéen.



FREINS

- Problème des copeaux de bois dans les salles de classe.
- Risque qu'un enfant se blesse avec un copeau.

LES SOLUTIONS RETENUES

- Un espace vert de 505 m² totalement accessible pour les enfants avec un terrain légèrement modelé pour créer du relief dans les espaces de jeux. Ces espaces comprennent : **du paillage avec de l'écorce et des copeaux, la plantation** de plusieurs strates végétales (arbres, arbustes, vivaces...) et **sept nouveaux arbres**.
- Des **jardinières non étanches** pour planter différentes essence et garder un aspect pédagogique.
- Un cheminement PMR en **revêtement drainant** de type béton drainant.
- Un **massif drainant sous la terre végétale** et les différents revêtement afin de générer une répartition homogène des eaux.



DIMENSIONNEMENT

Matériaux perméables	Surface (m ²)
Béton drainant	293
Sol souple	32
Pelouse sèche	82
Sol en écorce de bois	428
Surface totale de la cour	980
Surface totale désimperméabilisée	803
Pourcentage surface totale désimperméabilisée	81,9 %

La valeur moyenne des sondages réalisés représente une perméabilité de 4.5×10^{-5} m/s.

Les données de pluies sont issues de la station météorologique de Narbonne.

La pluie de référence est une pluie annuelle de durée 4h00 (240mn) considérée d'intensité constante.

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

Une entreprise extérieure ainsi que le corps enseignant, les élèves et les agents municipaux participent à l'entretien (arrosage avec de l'eau brute ou potable lorsque les réservoirs sont vides, taille des végétaux). Un réapprovisionnement ponctuel des copeaux est nécessaire pour pallier à leur perte et dégradation.

AVANTAGES DU PROJET

- Un **vrai confort** pour les enfants. Ces derniers sont plus calmes, utilisent davantage la cour et de manière différente qu'auparavant (nouveaux jeux).
- L'îlot de fraîcheur fonctionne bien.
- Le projet a permis de **créer des animations et outils pédagogiques** à destination des enfants en partenariat avec une association.
- En temps de pluie, la cour devient plus vite réutilisable grâce au revêtement perméable qui permet à l'eau de s'infiltrer. En outre, cela évite d'avoir des flaques.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

- Initialement, le marché prévoyait, pour la première année, l'entretien des aménagements et des espaces verts par une entreprise extérieure. Cependant, en raison de l'accès restreint à l'école, rendant difficile l'intervention de personnes extérieures en dehors des périodes de vacances scolaires, la charge de l'entretien a été assumée par les agents municipaux et le personnel de l'école la majeure partie de l'année.
- Dans le cadre d'un projet pédagogique, des plantes à fruits avaient été plantées dans les jardinières. Cependant, cette initiative s'est révélée contraignante pour les enseignants, car elle exige un arrosage fréquent, même pendant les périodes de vacances, mobilisant ainsi les agents municipaux.
- Le secteur du préau est la zone la plus étendue de la cour avec une circulation très forte des enfants. Ainsi, la pelouse sèche initialement prévue a été remplacée par des écorces végétales sur une partie et du gazon synthétique sous le préau avec une structure drainante.
- Important d'insister sur l'association des enfants, des enseignants et d'une association lors de la conception du projet pour penser la vie du lieu et adapter les ouvrages aux besoins.



AVANT



APRÈS



FICHE PROJET 6

COMMUNE DE LUNEL

**DÉSIMPÉRMÉABILISATION
ET VÉGÉTALISATION
DE 13 COURS D'ÉCOLES**

LE PROJET

DÉSIMPÉRMÉABILISATION ET VÉGÉTALISATION DE 13 COURS D'ÉCOLES

Date de réalisation : Été 2022 à novembre 2024

→ Le projet s'inscrit dans une démarche écologique et responsable visant à améliorer la qualité de vie des écoliers, à réintroduire la nature et la biodiversité à l'école et à créer des îlots de fraîcheur. Le tout, en répondant à la problématique de saturation des réseaux d'eaux pluviales lors des épisodes méditerranéens.

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Commune de Lunel

Maître d'oeuvre

Cereg

Étude de perméabilité

Alliance environnement

Terrassement/voirie

Razel-Bec/Eiffage/Migma

Espaces verts

Pépinière Sport et Paysage

COÛT

Projet : 2 million d'euros

Terrassement : 1 155 000 € HT

Espaces verts : 800 000 € HT

SUBVENTIONS

Agence de l'eau RMC : 1 390 000 €

Département de l'Hérault : 70 000 €

Ville de Lunel : 525 000 €



FREINS

- Les travaux sont réalisés durant les vacances scolaires, c'est donc de courtes périodes disponibles pour les travaux.

LES SOLUTIONS RETENUES

- Une partie des **zones désimperméabilisées est végétalisée** et l'autre partie est recouverte d'un revêtement drainant.
- Le revêtement est un **béton drainant** (des pavés drainants sont utilisés pour une seule cour d'école) composé d'une structure réservoir de 20 cm, avec au-dessus une couche de réglage pour adapter la pente de 5 à 10 cm et, enfin, de 18 cm de béton drainant.
- Les **arbres présents sont conservés** pour leur rôle d'ombrage et leurs pieds sont végétalisés.
- **Noues.**
- **Jardins de pluie créés** sur une couche de 50 cm de terre végétale.
- Des **carrés potagers** ont été réalisés pour le volet pédagogique auprès des élèves.

ÉTUDES PRÉALABLES

- Test de perméabilité
- Diagnostic amiante
- Relevé géomètre
- Géodétection des réseaux

AUTRES AMÉNAGEMENTS

- Composteur
- Récupérateur d'eau de pluie
- Cabane végétalisée



DIMENSIONNEMENT

- Dimensionné pour une pluie d'occurrence 1 an.
- **Jardin de pluie total créé** : 2 715 m²
- **Espace vert total créé, hors jardin de pluie** : 1 645 m²
- **Revêtement drainant total créé** : 2 750 m²
- **Surface active déconnectable totale** : 18 905 m²

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les eaux pluviales s'infiltrent au plus près de leur point de chute par infiltration sur les différents revêtements perméables et zones végétalisées. Pour les pluies d'occurrence supérieure à un an, une surverse à été maintenue sur les ouvrages afin de rediriger les eaux excédentaires vers le réseau d'eau pluviale communal.

CONCEPTION DES ESPACES VERTS



© Cereg

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

Le revêtement drainant ne nécessite aucun entretien particulier. Les variétés **d'espèces végétales sont locales et donc adaptées au climat**, ils sont dit des végétaux «autonomes» et ne nécessite ainsi pas d'une taille régulière (maximum 1 fois par an). Les **parties végétalisées sont arrosées au goutte à goutte** avec de l'eau de ville les premières années. L'objectif est de **supprimer l'arrosage au bout de 3 ans**. Les espèces qui pousseront spontanément seront conservées.

COMMUNICATION

Forte participation et communication auprès des élèves. Différents outils pédagogiques ont été mis en place : mascotte, charte d'utilisation de la cour, livrets pédagogiques, ateliers de plantation...

Jardin de pluie

Millepertuis rampant
Muhlenbergia
capillaris
Sauge Graham
Oreille d'ours
Céraiste - Oreille de
souris

Massif arbustif

Valériane rouge
Millepertuis rampant
Perovskia
Ciste pourpre
Gaura de
Lindheimer
Céraiste

Jardin pied d'arbre

Laïche de Buchanan
Penstémon du désert
Eulalie - Roseau de Chine
Muhly à poils longs
Agapanthe d'Afrique
Perovskia
Corbeille d'argent
Verveine de Buenos Aires
Fatuque Bleue

Jardin des sens

Verveine citronnelle
Sauge de Jérusalem
Ciste pourpre
Lavande papillon
Herbe à curry
Sarriette
Sauge officinale
Thym citronné
Thym cilié
Origan
Camomille romaine

AVANTAGES DU PROJET

- **Retours positifs de l'ensemble des usagers**
- **Développement de nouveaux outils pédagogiques**, de sensibilisation et d'éducation à l'environnement
- **La création d'espaces verts n'a pas engendré un coût d'entretien plus important** car les plantations adaptées au climat nécessitent un entretien moins important (moins de renouvellement, de taille ou d'irrigation et donc de moyens humains)
- **Coup de «projecteur» sur la désimperméabilisation** et ses bienfaits, qui incite à initier de nouveaux projets de gestion intégrée sur d'autres infrastructures (parkings, rues, quartiers...)
- **Bénéfices environnementaux** de la GIEP (infiltration des eaux de pluies, renforcement de la biodiversité...)
- L'infiltration des pluies courantes permet de ne plus avoir d'eau en surface des revêtements (flaques...). La cour reste donc utilisable après un évènement pluvieux

RETOUR D'EXPÉRIENCE

- Concerter au maximum avec l'ensemble des usagers. Veiller à ce que les personnes concertées (directrice, enseignantes...) ne soient pas sujets à des changements de poste pour éviter les allers-retours en phase de conception et de réalisation
- Bien préparer le chantier avec les entreprises, et ce, le plus en amont possible, afin d'anticiper les contraintes de temps, notamment liées aux travaux en été et à la commande matériel. Anticiper les délais de commande et de livraison du matériel pour éviter des retards préjudiciables au bon déroulement du chantier.

APRÈS



FICHE PROJET 7

SÈTE AGGLOPÔLE MÉDITERRANÉE

**REQUALIFICATION ET
RENATURATION DE L'AIRE
DE LOISIR DU PONT LEVIS
ET DES ANCIENS SALINS
DE VILLEROY À SÈTE**

LE PROJET

REQUALIFICATION ET RENATURATION DE L'AIRE DE LOISIR DU PONT LEVIS ET DES ANCIENS SALINS DE VILLEROY À SÈTE

Date de réalisation : Février à juin 2023

→ Sète Agglopolé Méditerranée et la ville de Sète se sont engagées dans un vaste programme de requalification, de renaturation et d'aménagement de l'ensemble de l'aire de loisirs du Pont Levis et de l'entrée des anciens salins de Villeroy. Ce programme est conçu pour répondre aux enjeux environnementaux actuels et à venir, en matière d'intégration et de gestion de la ressource en eau, de préservation de la qualité des milieux aquatiques et des sols. Il mise sur l'utilisation de matériaux innovants et l'amélioration de la qualité paysagère des lieux, tout en proposant un espace d'accueil du public cohérent.

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Sète agglompolé méditerranée

Maître d'oeuvre

SEIRI

Terrassement/voirie

Colas

Éclairage public

Dalkia Electrotechnics

Espaces verts

BRL espaces naturels SA

Paysagiste

Champs libres

COÛT

Projet : 1 446 342 € TTC

MOE : 30 378 € TTC

Travaux : 1 414 128 € TTC

FINANCEMENTS

Agence de l'eau RMC : 304 386 €

Département de l'Hérault : 153 321 €

Sète agglompolé : 988 653 €

3 OBJECTIFS IDENTIFIÉS

- Déminéraliser et désimperméabiliser le site.
- Apporter une identité paysagère en harmonisant le site avec son environnement situé entre le centre urbain et la zone naturelle.
- Délimiter les espaces selon leurs usages pour organiser la zone au travers de solutions innovantes et de développement durable.



FREINS

- Les plantations ont été reportées en raison d'un arrêté sécheresse.
- La pose du schiste houillet a rencontré quelques difficultés car le matériaux n'avait pas été suffisamment humecté. Cela l'a rendu trop volatile et a provoqué l'apparition de surcreusement qui ont nécessité d'effectuer des recharges de matériaux. Il a donc fallu re-cloisonner le chantier et la voirie.

LES SOLUTIONS RETENUES

- Désimperméabilisation du parking avec du **schiste houillet**, un matériau totalement perméable.
- **Création d'espaces végétalisés** avec des essences locales adaptées au milieu des salins. A savoir, la salinité, le vent et les fortes chaleurs.
- Pour les noues, un léger semis a été réalisé afin d'éviter le soulèvement de poussière, en préservant la végétation spontanée.
- **Déconnexion des réseaux par les noues.**
- La route a été maintenue imperméable, mais sa largeur a été réduite pour permettre la création d'un cheminement piéton perméable en parallèle. **Une noue et une bande enherbée** ont été aménagées le long de cette voie piétonne.
- Création d'un chemin piéton perméable le long de l'étang, accompagné d'un fossé pour retenir les eaux de ruissellement.
- Utilisation d'un **revêtement coquillé** (matériau perméable) issu des «**déchets**» **conchylicoles (huîtres ou moules) pour les zones piétonnes**. Ces matériaux ont été préalablement nettoyés, compostés (pendant 4 à 6 semaines dans des box de stabilisation) puis concassés et compactés sur site.

AUTRES AMÉNAGEMENTS

- **Eclairage public à l'aide de lampadaires solaires**, 100% autonomes en énergie, équipés de LED et de capteurs de mouvement pour minimiser les nuisances lumineuses.
- Installation de **meublier urbain** sur les espaces végétalisés proches du parking (tables de pique-nique, bancs).

ESSENCES VÉGÉTALES UTILISÉES

- Micocoulier de Chine, pistachier lentisque, argousier, tamaris, les couvre sols sont des bosquets d'Obione.



DIMENSIONNEMENT

Le site initial était composé de 34 % de zones végétalisées (6000m²) et de 66% de zones imperméabilisées avec un revêtement de type enrobé (11 500m²). Après l'aménagement, le site se compose de **54% de zones végétalisées, de 89% de zones perméables** et de 2000 m² de zones imperméables (11%).

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

- Le revêtement perméable ne nécessite pas d'entretien particulier
- Un système de goutte à goutte est installé sur une durée de 2 à 3 ans pour assurer la pousse
- Un contrat d'entretien sur 3 ans a été établi dans le cadre du marché avec BRL pour assurer l'entretien des végétaux
- La commune reste en charge de l'entretien général de la zone (propreté, sécurité...).

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les noues de rétention ont pour fonction de recueillir les eaux de ruissellement et de traiter leur rejet en favorisant leur infiltration dans le sol. Les ouvrages pluviaux préexistants sont maintenus opérationnels mais ne sont pas connectés aux noues. En cas de débordement, les pentes conçues dirigent les eaux vers ces ouvrages qui agissent comme des déversoirs internes, assurant ainsi la protection de la zone en cas de crue exceptionnelle.

Le fonctionnement des ouvrages de rétention se décrit comme suit : Jusqu'à hauteur maximale de rétention, la vidange se fait par infiltration dans le sol ; Au-delà, l'infiltration continue à se réaliser mais la déverse des noues se fait en direction des collecteurs pluviaux qui assureront la fonction de surverse.



AVANTAGES DU PROJET

- Bonne intégration paysagère du projet qui crée **un espace de transition** entre l'espace urbain et l'étang.
- Arrêt des ruissellements vers l'étang.
- Le parking n'est plus inondé lors de pluies courantes.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

- L'utilisation du schiste houillet induit un surcoût par rapport à un revêtement classique (environ +15%). En revanche, c'est un revêtement naturel, 100% perméable, d'origine local et très compact, ce qui nécessite moins d'entretien. Ce revêtement n'est cependant pas homologué pour être utilisé sur des axes routiers. En outre, sa palette de couleur est limitée à une variante entre le noir et le bordeaux.
- Varier les couleurs du revêtement pour délimiter les différentes zones afin de ne pas avoir un côté trop brut et uniforme.
- La collectivité a réalisé un porté à connaissance à la police de l'eau, un dossier au cas par cas et une étude natura 2000. Cela a été bénéfique car ça a permis de cadrer et contraindre les entreprises pour les périodes de chantiers. En raison des périodes de reproduction de certaines espèces d'oiseaux notamment.
- Anticiper les incivilités (vol des plantes, dégradations, rodéos sauvages) en aménageant le site et prévoyant l'entretien en fonction.

AVANT



APRÈS



FICHE PROJET 8

COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION
DU GRAND NARBONNE

**CRÉATION DE L'AIRE DE
STATIONNEMENT BONNAL
AU HAMEAU DU SOMAIL**

LE PROJET

CRÉATION DE L'AIRE DE STATIONNEMENT BONNAL AU HAMEAU DU SOMAIL

Date de réalisation : Février 2019 à février 2021

→ L'opération fait partie d'un plan global de valorisation du hameau du Somail et de son port sur les communes de Saint-Nazaire-d'Aude, Ginestas et Sallèles-d'Aude. L'aire paysagère de stationnement Bonnal, anciennement en friche, a été réalisée avec des techniques de gestion intégrée des eaux pluviales afin de maintenir le site perméable et préserver l'intégration paysagère du lieu. Cet espace constitue la nouvelle «porte d'entrée» dans la découverte du Somail. En ce sens, son accroche visuelle et son impact paysager sur les environs et sur la proximité immédiate avec le Canal du Midi ont été des points majeurs du projet.

ACTEURS

Maître d'ouvrage

CA du Grand Narbonne

Maître d'oeuvre

Agence Robin-Carbonneau
de Montpellier associée à A.R.T
Paysagistes d'Aniane, Agence
GAU (ex atelier Garcia DIAZ) de
Montpellier, BE SUEZ Consulting -
SAFEGE, BE GAXIEU

Étude géotechnique

FONDASOL - Lattes

Éclairage faune/flore

NYMPHALIS - Labège

Terrassement/voirie

Colas

Réseaux secs

SPIE

Aménagements paysagers/

Espaces verts

SERPE

Mobilier

Urban UT

COÛT

Projet : 1 131 354 € HT

Terrassement - VRD : 638 080 € HT

Réseaux secs : 147 120 € HT

**Aménagements paysagers :
91 796 € HT**

Mobilier urbain : 157 537 € HT

Etudes & honoraires : 95 819 € HT

FINANCEMENTS

Union Européenne (FEDER) :

146 860 €

Etat FNADT : 136 000 €

Région Occitanie : 182 331 €

Département de l'Aude : 160 000 €

55% de subventions

OBJECTIFS PREMIERS DU PROJET

- Aménagement d'au moins 90 places pour les voitures et relocalisation des stationnements loueurs de bateaux.
- Aménagement d'une aire temporaire en cas de surplus quand il y a des événements particuliers sur le Somail (ex : spectacles, vides-greniers...).
- Aménagement d'un parvis piétons avec plan de guidage et panneaux informatifs matérialisant l'entrée du site touristique.

OBJECTIFS COMPLÉMENTAIRES

- Répondre aux enjeux du site classé Canal du Midi.
- Respecter la Valeur Universelle du Bien (VUB) UNESCO.
- S'inscrire dans la démarche Grands Sites d'Occitanie (GSO).



FREINS

- Fortes contraintes réglementaires liées au canal du Midi et au respect de la VUB de la charte UNESCO. Une concertation importante a donc été nécessaire avec l'ensemble des acteurs.
- Relocalisation des activités de l'entreprise de location de bateaux.
- Covid et confinement ont retardé le projet.



LES SOLUTIONS RETENUES

- Noues d'infiltration
- Végétalisation
- Dalles alvéolaires
- Revêtement perméable

Caractéristiques du revêtement perméable

La gestion des traitements de sol, en lien avec les aménagements en mobilier urbain, cherche à conserver une identité rurale et simple, et non urbaine ou sophistiquée. Les emplacements ont été traités en graviers sur résille alvéolaire pour être le plus perméables possibles, tandis que les bandes roulantes ont été traitées en enrobé hydrodécapé afin de ne pas provoquer d'envol de poussière dans une région ventée, ce qui aurait été le cas avec des traitements empierrés ou stabilisés.

AUTRES AMÉNAGEMENTS

- Tonnelles ombragées
- Espace tampon paysager avec le Canal du Midi
- Espace tampon avec la RD avec l'aménagement d'une prairie - parking ponctuel

DIMENSIONNEMENT

- **Surface totale du parking** : 10 159 m²
- **Voirie perméable** : 3 795 m²
- **Stationnement perméable** : 1 600 m²
- **Espaces végétalisés** : 4 764 m² (+52%)

Conception des espaces verts

Les végétaux ont été choisis pour répondre aux conditions climatiques difficiles du Somail (vent fréquent provoquant dessèchement, températures élevées en été, régime hydrique sporadique) ainsi que pour leur adéquation aux conditions de sol du site (sol limoneux-argileux calcaire). L'objectif a été de constituer une masse boisée importante et pérenne. Les bandes végétalisées entre les emplacements, servent de noues pour l'infiltration des eaux de pluies et participent à la volonté de création d'une ambiance globale végétale et fraîche. Elles sont plantées d'arbres de hautes tiges créant à terme un épais couvert végétal et une ambiance boisée conformément aux orientations du Plan de Référence.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les eaux pluviales sont gérées par ruissellement via des noues plantées et sont ensuite évacuées grâce à l'infiltration, et via des dalles alvéolaires, dans le sol au moyen de puisards.

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

Une période de parachevement est prévue puis l'entretien est pris en charge par l'intercommunalité.



AVANTAGES DU PROJET

- **Bonne intégration paysagère** du projet avec Hameau du Somail, le canal du Midi et son port. L'objectif de gestion à la parcelle des eaux de pluie est réussie et le projet répond en même temps aux besoins de stationnement du lieu lors des périodes touristiques.
- **L'ensemble des retours est positif.** Le projet a généré un engouement pour une prochaine étape d'aménagement du site du Somail.
- La mise en place de cette nouvelle aire de stationnements a eu un effet positif en permettant **une meilleure organisation du stationnement** sur le hameau et une réduction des circulations le long du Canal du Midi sur le chemin de halage ainsi que sur le pont Vieux et ses abords, éléments patrimoniaux à préserver.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

- Il est essentiel de prendre en compte l'usage futur du lieu, les besoins ainsi que les contraintes techniques et réglementaires liées au projet. Pour cela, une concertation importante avec avec l'ensemble des parties prenantes est indispensable.

APRÈS



FICHE PROJET 9

COMMUNE DE MONTBAZIN

**DÉSIMPÉRMÉABILISATION
ET VÉGÉTALISATION
DES COURS D'ÉCOLES**

LE PROJET

DÉSIMPÉRMÉABILISATION ET VÉGÉTALISATION DES COURS D'ÉCOLES

Date de réalisation : Juin 2022 à Juin 2023

- La commune a fait le choix d'une gestion intégrée des eaux pluviales pour réhabiliter ses cours d'écoles (maternelle et élémentaire) fortement dégradées et minérales, tout en répondant aux différents objectifs fixés :
 - Lutter contre les inondations
 - Créer un îlot de fraîcheur en lien avec la rénovation énergétique des bâtiments
 - Favoriser la biodiversité
 - Proposer un outil pédagogique
 - Améliorer le confort des usagers
 - Réutiliser l'eau pour l'arrosage
 - Viser la sobriété dans le choix et l'origine des matériaux

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Commune de Montbazin

Maître d'oeuvre

GAXIEU

Terrassement/voirie

Joulié TP et Sol Méditerranée

Rapport de perméabilité

Alliance Environnement

Espaces verts

BRL Espaces Naturels

COÛT

Projet : 548 735 € HT

Terrassement - VRD : 345 000 € HT

Espaces verts : 150 000 € HT

SUBVENTIONS

Agence de l'eau RMC : 350 416 €

Sète agglropole : 30 000 € HT

Montbazin : 110 000 € HT

CONTRAINTES PRÉALABLES

- Un sol présentant peu de possibilités d'infiltration de l'eau (roche rapidement présente).
- Des habitations proches parfois inondées en cas d'orages violents, en lien avec un bassin de rétention et une conduite sous-dimensionnée.
- Une cour en pente.



LES SOLUTIONS RETENUES

- Démolition des revêtements imperméables et remplacement par du **béton poreux**, des **platelages** et des **copeaux de bois**.
- Création d'une **mare pédagogique/bassin naturel de rétention**.
- Évacuation des eaux de surface et collectées vers le système bassin/mare.
- Trop plein de la mare vers un **poste de relevage** et remplissage d'une **cuve de récupération** des eaux.
- Reprise des eaux collectées dans un **réseau d'infiltration** vers la nappe phréatique.
- Réalisation d'une **couche drainante** sur l'ensemble des cours.
- **Végétalisation de la cour** (essences d'origine locale labellisées Végétal local®, plantes grimpantes sur les murs, fosses d'arbres 3x3 m, zone de prairie, zones arbustive et arborée).

CONCEPTION DES ESPACES VERTS

Pour le choix des végétaux, la liste de la zone méditerranéenne sur le site de «Végétal local»* a été étudiée. Pour la prairie, des graines ont été récupérées dans le cadre du positionnement de Montbazin dans le projet Interreg Sudoe «Fleurs locales» porté par le Conservatoire d'espaces naturels Occitanie. 900 plantes supplémentaires (dont 15 nouveaux arbres) sont venues compléter la palette du site, avec notamment les essences suivantes : Chêne vert, Tilleul à feuille en coeur, Frêne à feuilles étroites, Erable de Montpellier, Pistachier lentisque, Immortelle commune, Chèvrefeuille, Romarin, Lavande, Thym, Ciste cotonneux, Ciste à feuille de sauge, Myrte, Amélanchier, Filaire...



AMÉNAGEMENTS COMPLÉMENTAIRES

- Création d'espaces ludiques sur copeaux de bois : **murs d'escalade** avec 300 prises, **théâtre en pierre** rappelant le patrimoine de la garrigue, **potager pédagogique**.
- Installation de mobiliers en bois de **provenance contrôlée** (moins de 300 km).
- Réduction de la pollution lumineuse : suppression des lampadaires boules, éclairages LED à détecteurs de présence en façade.



DIMENSIONNEMENT

La pluie de référence pour le dimensionnement est une pluie annuelle d'une durée de 4h à intensité constante, pour une perméabilité moyenne de 48 mm/h.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

A travers le béton drainant, l'eau s'infiltré pour recharger les nappes ou s'achemine vers une mare pédagogique. Lorsque la mare arrive à saturation, l'eau remplit une cuve de 5m³. L'eau ainsi stockée est utilisée pour arroser les espaces verts. Si la cuve est pleine, l'eau est redirigée vers un réseau d'infiltration composé par les espaces végétalisés. Une surface de **7 500m² (dont 70 % des toitures) est ainsi déconnectée du réseau d'eau pluviale.**

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

Revêtement drainant : ne nécessite aucun entretien particulier.

Copeaux de chêne : décompactage et remise à niveau annuelle.

Espèces végétales : d'origine locale et donc adaptées au climat. Une taille douce est envisagée et une fauche par an pour la prairie.

Système mare/cuve d'arrosage/bassin de rétention : pas de difficulté particulière d'entretien.



© Montbazin

COMMUNICATION

Animation

- Interventions pédagogiques dans toutes les classes (cycle de l'eau, biodiversité, sols, climat)
- Fiches animation pour une utilisation pérenne du site
- Formation des animateurs et enseignants
- Événement de restitution en fin d'année scolaire avec les parents d'élèves et les habitants

Info en continu

- Flyer à destination des usagers et habitants
- Visites commentées ouvertes à tous (sur site)
- Communication sur les réseaux sociaux et la lettre d'information municipale
- Vidéo de présentation du projet

CONSEILS DE RÉALISATION

- Penser à **créer une légère pente** pour récupérer les eaux pluviales (une mare et/ou un bassin de rétention sont possibles dans une école).
- **Ne pas faire l'impasse sur des végétaux d'origine locale** (plus-value biodiversité à coût modéré), en s'assurant que l'entreprise prestataire dispose effectivement de plants labellisés.
- **Assurer une traçabilité de l'origine de la terre végétale** pour éviter les espèces exotiques envahissantes.
- **Prévoir une analyse des sols** pour évaluer l'infiltration mais aussi déterminer les meilleurs choix de plantation.
- **Faire appel à un écologue.**
- **Associer au maximum tous les acteurs** pour améliorer l'acceptabilité du projet.
- Envisager des **espaces avec platelage bois** (de préférence d'origine française) : ils sont **perméables** et permettent d'alterner les surfaces pour des **coûts raisonnables**.
- Lors de la conception du projet, **prendre en compte les usages actuels et futurs** afin d'identifier comment vivra le lieu (projets pédagogiques, compost, copeaux de bois...).



© Montbazin

POINTS DE VIGILANCE

Le cahier des charges n'a pas été respecté concernant la demande d'origine contrôlée de la terre végétale, engendrant l'apparition d'espèces exotiques envahissantes qui nécessitent un entretien rigoureux et une vigilance accrue.

De même, la demande du maître d'ouvrage n'a pas été respectée sur la partie plantation (non respect du Label végétal local®), obligeant à recourir à un autre prestataire susceptible de se conformer aux préconisations initiales, et provoquant un retard dans la livraison des travaux.

AVANTAGES DU PROJET

- Atténuation des effets du changement climatique par la création d'îlots de fraîcheur
- Réduction du risque inondation par la déconnexion de 7 500 m² du réseau d'eau pluviale
- Développement de la biodiversité via la création d'une mare et la végétalisation à base d'essences d'origine locale
- Réutilisation de l'eau de pluie pour l'arrosage dans un contexte de raréfaction de la ressource
- Pédagogie renforcée au sein même de la cour d'école avec des outils supports (jardin pédagogique, fiches animation, etc.)
- Amélioration du bien-être des écoliers, enseignants et agents de la commune
- Augmentation des supports ludiques (prises d'escalades, modules de jeux)
- Appropriation du projet par les habitants grâce aux outils de communication et aux visites réalisées

AVANT



© Montbazin

APRÈS



© Montbazin

* Les végétaux sauvages et locaux (prélevés durablement dans la région biogéographique) ont bénéficié d'une longue co-évolution avec la faune et la flore locales : ils contribuent ainsi à la préservation de la biodiversité.

FICHE PROJET 10

COMMUNE DE BIZE-MINERVOIS

**DÉSIMPÉRMÉABILISATION
DE LA COUR D'ÉCOLE DE
BIZE-MINERVOIS**

LE PROJET

DÉSIMPÉRÉABILISATION ET VÉGÉTALISATION DE LA COUR D'ÉCOLE DE BIZE-MINERVOIS

Date de réalisation : Juin 2022 à Juin 2023

La commune a réaménagé sa cour d'école en s'engageant dans une démarche de désimperéabilisation et de végétalisation du site. Préalablement, elle a réalisé une étude de faisabilité, mettant en avant les axes de réflexion et principes de conception suivants :

- Désimperéabiliser et favoriser l'infiltration des eaux pluviales
- Végétalisation en densifiant les espèces végétales et les essences locales
- Créer des supports favorables à la biodiversité
- Ramener la nature dans la cour d'école
- Améliorer le cadre de vie et créer des îlots de fraîcheur
- Créer un lieu d'apprentissage et donner une fonction pédagogique à la cour

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Commune de Bize-Minervois

Maître d'oeuvre

GAXIEU

Conception

GAXIEU / Hydrogéotechnique / CRBE

Terrassement / voirie

Syndicat Intercommunal de voirie de Ginestas

Espaces verts

ORTI / CREAT Paysage

COÛT

Coût total : 125 363 € HT

Travaux : 109 012 € HT

Etudes : 16 350 € HT

SUBVENTIONS

Agence de l'eau : 77 744 €

Département : 11 600 €

ÉCHÉANCIER

- Choix du maître d'oeuvre et dépôt de la demande de subvention : mars 2021
- Notification de l'entreprise : juin 2021
- Début des travaux : vacances d'été 2021
- Livraison des revêtements pour la rentrée des classes : septembre 2021
- Réalisation des plantations pour finaliser les travaux : vacances scolaires de la Toussaint 2021



LEVIERS ET FREINS

- Forte implication du corps enseignant et bon accueil du projet de la part des parents d'élèves
- Les copeaux de bois deviennent vite secs et peuvent faire des échardes ou abîmer les vêtements. Nécessite de nettoyer tous les jours les copeaux de l'école

LES SOLUTIONS RETENUES

- Création d'un espace vert accessible aux enfants avec un terrain modelé pour créer du relief. L'espace est paillé (écorces et copeaux) et végétalisé (arbres, arbustes, massifs vivaces, pelouse sèche...)
- Implantation de jardinières non étanches le long de la clôture pour réaliser un jardin botanique ou potager
- Création d'une pergola pour protéger du soleil les salles de classes et les chemins d'accès
- Revêtement drainant pour assurer un cheminement jusqu'à l'entrée
- Aire de 75m² de pavés drainants sur la partie centrale de la cour
- Massif drainant sous la terre végétale et les revêtements
- Récupérateur d'eau de pluie de 300L
- Drain pour rediriger les eaux en cas de saturation



Les sols sont principalement composés de limons argileux et cailloutis, l'objectif du projet est de permettre l'infiltration d'une pluie de période de retour de un an, soit une pluie annuelle d'une durée de 4h à intensité constante.



DIMENSIONNEMENT

Répartition des espaces	Surface (m ²)
Surface totale du projet	615
Surface totale désimperméabilisée	565
Surface totale espaces verts	343
Surface active cour principale	436
Surface active petite cour	167
Pourcentage de désimperméabilisation	91 %

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

Les employés communaux font l'entretien des espaces verts et gèrent l'irrigation environ une fois par semaine

Besoin de renouveler les copeaux environ tous les deux ans, dernier renouvellement réalisé en été 2023 via un chantier jeunes

De manière ludique les enfants participent à des ateliers de jardinage et de sensibilisation sur l'environnement.

AVANTAGES DU PROJET

- La nouvelle cour contribue au bien-être des plus jeunes élèves qui se sont appropriés et répartis l'espace de jeu
- Le côté jardin partagé pour les enfants favorise la prise de conscience écologique et le développement d'activité «nature» ludiques
- En temps de pluie, la cour reste utilisable grâce aux zones d'infiltration et au revêtement perméable qui permet à l'eau de s'infiltrer. En outre cela évite d'avoir des flaques.



© Bize-Minervoies

CONCEPTION DES ESPACES

VERTS

La végétation de la cour s'appuie sur une palette végétale multi strates établie dans le cadre de la mission d'études de faisabilité et accompagnement des projets de désimperméabilisation et de végétalisation par le Grand Narbonne. Utilisation de la marque «Végétal local» permettant de choisir des plantes sauvages de provenance locale.

Exemples d'essences utilisées :

- Arbousiers,
- Grenadiers,
- Cornouillers sanguins,
- Sauge,
- Romarin,
- Lavande

Les 6 arbres précédemment en place ont été conservés.

CONTRAINTES DU PROJET

- Le géotextile «remonte» régulièrement à la surface du fait de l'effet de creusement par le piétinement des enfants.
- Les rebords du béton drainant ont été abîmés avec le passage d'engins lourds lors de l'installation des structures de jeu ce qui réduit la fonction d'infiltration.

AVANT



APRÈS



FICHE PROJET 11

COMMUNE DE FLEURY D'AUDE

**CRÉATION D'UNE PLACE
VÉGÉTALISÉE À SAINT-
PIERRE-LA-MER**

LE PROJET

CRÉATION ET DÉSIMPERMÉABILISATION DE LA PLACE DE L'OFFICE DE TOURISME EN FRONT DE MER

Date de réalisation : Janvier à Juin 2021

Le projet vise à valoriser l'environnement du rocher de Saint-Pierre-la-Mer et à réaménager le site de l'ancien Observatoire sous-marin Aquanaude. La minéralisation des aménagements urbains préexistants sur le front de mer était peu esthétique, imperméabilisés, condensateur de chaleur et la circulation intensive sur la zone créait des nuisances importantes (sonores, olfactives et une insécurité pour les piétons).

Ainsi, la commune a opté pour un réaménagement du site visant à créer une transition harmonieuse entre l'aspect urbain et le végétal, tout en favorisant le bien-être des citoyens et une gestion à la parcelle des eaux pluviales pour les précipitations courantes. Cette initiative s'inscrit dans un projet global de réaménagement de l'ensemble du front de mer de la commune.

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Commune de Fleury d'Aude

Maître d'oeuvre

GAXIEU

Terrassement / voirie

Lavoie et Eiffage

Espaces verts

ORTI / CREAT Paysage

Géotechnique

IdVerde

COÛT

Coût total : 1 808 548 € HT

Terrassement / voirie : 61 761 € HT

Espaces verts : 99 853 € HT

Géotechnique : 1 993 € HT

SUBVENTIONS

Agence de l'eau : 67 000 €

Département : 160 672 €

Région : 232 500 €



© Fleury d'Aude

Travaux de suppression de l'ancien observatoire sous-marin pour renaturer la plage



© Fleury d'Aude

LES SOLUTIONS RETENUES

- Désimperméabilisation de la place face à la mairie annexe et implantation d'une pinède sur l'ensemble de la zone enrobée
- 70 arbres ont été plantés et 2 610 m² de surface a été déconnectés du réseau pluvial pour être infiltré
- Un massif drainant est présent sous la terre végétale et le revêtement terre/pierres de surface (grave 0/60), assurant une répartition optimale de l'eau infiltrée sur toute la surface du sol support. Le complexe drainant est limité par des barrières anti racinaires et est composé d'un géotextile et de canalisations polyéthylène

DIMENSIONNEMENTS

- Le projet est dimensionné pour une pluie annuelle. Les pluies plus fortes, qui ne pourront pas s'infiltrer, continueront à s'évacuer en surface. Les grilles existantes sur le devant de la mairie annexe sont conservées de façon à permettre une surverse si, en cas de grosses pluies, l'infiltration devenait un facteur limitant
- Les études de sol ont indiqué une perméabilité moyenne mais suffisante pour l'infiltration (3.10-6 m/s), ainsi qu'une profondeur de nappe située entre 2.50m et 1.30m sous le terrain existant

AUTRES AMÉNAGEMENTS

- Tables en bois
- Arceaux à vélo
- Poubelles



© Fleury d'Aude

CONCEPTION DES ESPACES

VERTS

- Implantation d'une pinède dans l'optique d'en faire une maquette démonstrative pour le reste du projet qui s'étendra sur 1,5 km de front de mer.
- Les espaces verts sont légèrement vallonnés, favorisant l'écoulement de l'eau provenant des voiries et permettant une infiltration plus efficace dans le sol.
- Un paillage recouvre le sol au pied des arbres plantés, la commune a réutilisé le bois flotté. Pour cela, le bois a été préalablement broyé puis exposé aux eaux de pluies pour être désalinisé.

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

- Les services communaux prennent en charge la recharge ponctuelle du paillage avec du bois flotté
- Les arbres sont alimentés par un système d'irrigation en goutte à goutte les deux premières années post-opération afin d'assurer une bonne croissance.



© Fleury d'Aude

AVANTAGES DU PROJET

- Renaturation du front de mer et déconnexion des eaux de pluie du réseau d'eau unitaire
- Très bon accueil par la population. Le projet a permis de passer d'une zone de transit à une zone de détente pour les usagers
- Amélioration générale du cadre de vie et développement des mobilités douces

CONTRAINTES DU PROJET

- La destruction de l'ancien observatoire de la mer et du bassin d'eau a laissé un trou important dans le sol sableux qu'il a fallu combler. Les sédiments extraits, chargés en métaux lourds ont dû être envoyés en décharge agréée.
- Le comblement a nécessité l'acheminement d'importantes quantités de sable issues du désensablement annuel de la commune

Le projet ayant été jugé sans influence notable sur l'environnement par les autorités de l'Etat, ce dernier n'a pas été soumis à une étude d'impact environnementale

COMMUNICATION

Les informations concernant le projet de réaménagement du front de mer devant l'office de tourisme ont été mises à disposition des usagers sur le site internet de la commune et sur le site «Côte indigo». Le maire a par ailleurs communiqué au travers de vidéos disponibles en ligne.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

Il est important de penser aux usages futurs du lieu. La désimperméabilisation et la végétalisation incitent aux déplacements doux. Ici, le développement important des mobilités douces et l'occupation de l'espace pour la détente ont nécessité de s'adapter, après projet, en implantant d'avantages de tables en bois et de garages à vélos.

Le choix d'arceaux à vélo n'a pas fait l'unanimité auprès des propriétaires de vélos plus coûteux (électriques, cargo...) à cause des craintes de dégradations ou de vols. Il est donc important de prendre en compte les besoins quantitatifs (places disponibles) mais également qualitatif pour proposer des parkings à vélos adaptés aux besoins de l'ensemble des usagers.

AVANT



APRÈS



FICHE PROJET 12

COMMUNE DE PÉROLS

**DÉSIMPÉRMÉABILISATION ET RENATURATION
DU COMPLEXE ÉVENEMENTIEL
DU PARC DES EXPOSITIONS :
PLACE JACQUES CŒUR**

LE PROJET

DÉSIMPÉRMÉABILISATION ET RENATURATION DU COMPLEXE ÉVÉNEMENTIEL DU PARC DES EXPOSITIONS : PLACE JACQUES COEUR À PÉROLS

Date de réalisation : Mars à Septembre 2023

Le projet s'inscrit dans une démarche d'éco-responsabilité tout en faisant évoluer, à son échelle, l'esthétique et le niveau d'accueil du complexe événementiel.

L'intérêt de renaturer cet espace initialement entièrement bétonné s'est couplé avec une volonté de désimpermeabiliser la zone et de la déconnecter du réseau d'eaux pluviales, selon les remarques de l'AERMC.

ACTEURS

Maître d'ouvrage

SPL Occitanie Events

Maître d'oeuvre

Angle Vert

Etude de perméabilité

Hydrogeotechnique / Egis

Terrassement / voirie

Eurovia

Espaces verts

Angle Vert

COÛT

Coût total : 400 000 € HT

Terrassement : 287 000 € HT

Espaces verts et autres : 113 000 € HT

SUBVENTIONS

Agence de l'eau : 72 818 €



ÉTUDES PERMÉABLES

- Test de perméabilité
- Diagnostic amiante
- Relevé géomètre
- Géodétection de l'existant dans les sols



LES SOLUTIONS RETENUES

- Un revêtement imperméabilisé légèrement pentu redirige les eaux de pluie vers des zones désimperméabilisées au centre de la place (revêtement drainant et massifs végétalisés).
- Les massifs végétalisés ont été construits sous forme de bassins et de noues, agrémentés d'arbres et plantes
- Certains des bassins plantés et arborés ont été reliés entre eux pour permettre la circulation de l'eau
- 23 bordures avaloirs ont été implantées pour permettre à l'eau de pénétrer dans les noues.
- Le revêtement est un béton drainant GNT 0/20 d'épaisseur 10 cm installé sur un géotextile non tissé qui filtre les eaux s'infiltrant
- La base de la structure drainante est composée d'une couche concassée 10/20 d'épaisseur 20 cm

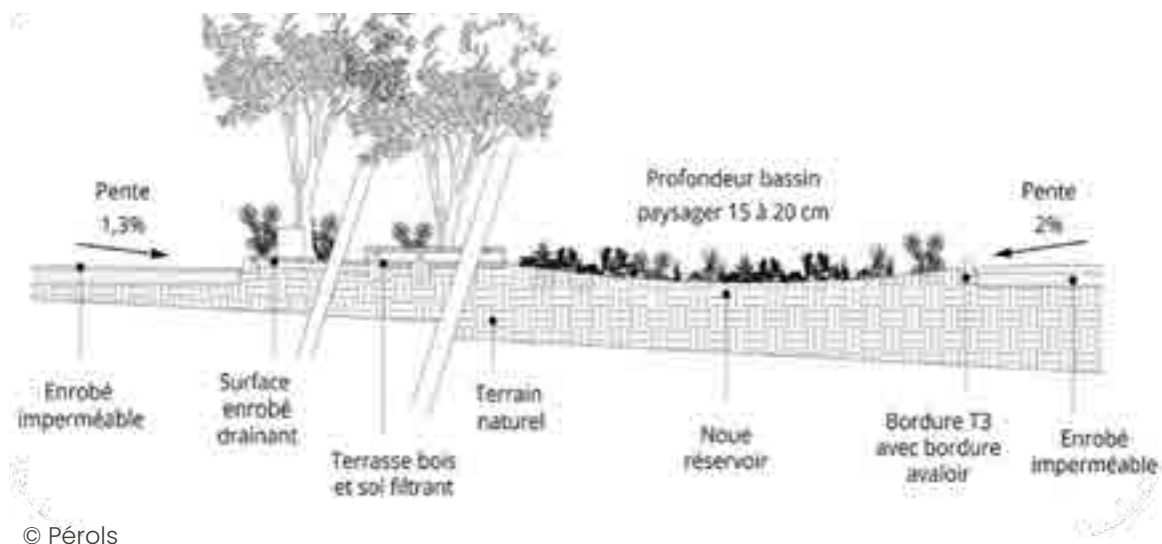
CONCEPTION DES ESPACES

VERTS

Espaces arborés	Espaces plantés (bassins)
Arbres persistants (occupent 2/3 de la surface)	Gaura
Camphriers	Phormium
Chênes verts	Agapanthes
Érables champêtres	Graminées
	Sauge
	Gaura
	Ciste
	Agapanthe
Arbres caducs (occupent 1/3 de la surface) :	
Érables feuille rouge	
Arbres de Judée	
Tulpiers de Virginie	
Sorbiers	

AUTRES AMÉNAGEMENTS

- Grande scène en bois
- Assises en bois



DIMENSIONNEMENTS

- Dimensionné pour une pluie d'occurrence 1 an
- Voirie imperméable déconnectée : 1207 m²
- Espace vert total déconnecté : 689 m²
- Revêtement drainant total déconnecté : 965 m²
- Surface active déconnectée totale : 2861 m²
- Volume d'eau infiltrable à chaque pluie : 196 m³

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

Les eaux pluviales s'infiltrent au plus près de leur point de chute par infiltration sur les différents revêtements perméables et zones végétalisées.

Pour les pluies d'occurrence supérieure à un an, une surverse a été maintenue sur les ouvrages afin de rediriger les eaux excédentaires vers le réseau d'eau pluviale communal.

CONTRAINTES DU PROJET

Les travaux sont réalisés sur un espace évènementiel où de nombreux salons ou conventions sont organisés ce qui entraîne plusieurs contraintes :

- le maintien des axes logistiques pour l'approvisionnement, le stationnement et la circulation de tout véhicule
- une délimitation protectrice et efficace des espaces arborés contre le franchissement et/ou le stationnement « sauvage » ;
- la maîtrise des risques sanitaires (allergies, espèces vénéneuses, prolifération d'insectes nuisibles, etc.
- la maîtrise des coûts d'entretien (arrosage, ramassage feuilles, taille, nettoyage...)

AVANTAGES DU PROJET

- Donner plus de place à la nature et rafraîchir l'espace,
- Ramener les eaux de pluie dans les sols, ce qui peut également réduire les risques d'inondation par ruissellement,
- Réduire le niveau de pollution rejetée au réseau
- Recharger les nappes phréatiques,
- Création d'un espace de convivialité et de rencontre avec les assises et la scène en bois
- Harmonie esthétique avec la fresque de street-art
- Retours positifs de l'ensemble des usagers
- Mise en avant de l'intérêt de la désimperméabilisation, qui incite à initier de nouveaux projets de gestion intégrée sur d'autres sites et infrastructures (parkings, rues, quartiers...)

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

Le revêtement drainant ne nécessite aucun entretien particulier. Les variétés d'espèces végétales sont locales et donc adaptées au climat, ils sont dits végétaux « autonomes » et ne nécessitent ainsi pas d'une taille régulière (maximum 1 fois par an).

Les parties végétalisées sont arrosées au goutte à goutte avec de l'eau de ville les premières années. L'objectif est de supprimer l'arrosage au bout de 3 ans. Les espèces qui pousseront spontanément seront conservées.

COMMUNICATION

- Projet en partenariat avec les étudiants de l'université de Montpellier.
- Une valorisation médiatique de l'œuvre de l'artiste MIST a été mise en place.
- A la fin des travaux une soirée d'inauguration de la place a eu lieu.

AVANT



APRÈS



FICHE PROJET 13

COMMUNE DE MONTPELLIER

**AMÉNAGEMENT DES AN-
CIENS COURTS DE TENNIS
DU PARC LE TINTORET**

LE PROJET

AMÉNAGEMENT DES ANCIENS COURTS DE TENNIS DU PARC LE TINTORET À MONTPELLIER

Date de réalisation : automne 2023 à automne 2024

Le projet consiste à réaménager quatre courts de tennis délaissés situés au cœur d'une zone résidentielle.

Il y avait une volonté générale (élus, habitants, et services) de créer un espace public qualitatif tout en s'inscrivant dans les programmes plus larges de plantations (50 000 arbres) et de désimperméabilisation.

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Ville de Montpellier

Maître d'oeuvre

Ville de Montpellier

Travaux (terrassement, maçonnerie)

Sport Environnement

Rapport de perméabilité et notice hydraulique

Geotech/service

Espaces verts

Pousse Clanet

COÛT

Coût total : 260 000 € HT

Travaux : 204 000 € HT

Etudes : 30 500 € HT

Autres : 11 000 € HT

SUBVENTIONS

Agence de l'eau : 50 %

OBJECTIFS IDENTIFIÉS

- Désimperméabiliser les sols et optimiser la gestion des eaux de pluie pour limiter le ruissellement et les inondations
- Lutter contre la pollution aux micropolluants,
- S'adapter aux changements climatiques et la lutte contre les îlots de chaleur
- Créer du lien social via ce nouveau par cet aménager un espace accessible à tous



© Montpellier

ÉTUDES PERMÉABLES

- Test de perméabilité
- Géodétection de l'existant dans le sol

LES SOLUTIONS RETENUES

- Une zone centrale de rencontre de 120 m², une pergola centrale avec toiture végétalisée et 5 aires de jeu et de détente de 200 m² en moyenne, désimperméabilisées soit en zone végétalisée soit en enrobé perméable (sable compressé perméable / pavés drainants)
- Des cheminements piétons en bitume (anciens terrains de tennis) et en enrobé drainant qui délimitent les zones centrales de loisir : 1200 m²
- Des noues paysagères et des fossés plantés de 45 arbres avec un sol en terre végétale et paillage organique
- Des espaces verts végétalisés en pleine terre qui entourent le square avec des bassins de stockage / rétention / infiltration
- Un exutoire pour les eaux pluviales de surverse localisé sur le point bas du square

CONCEPTION DES ESPACES

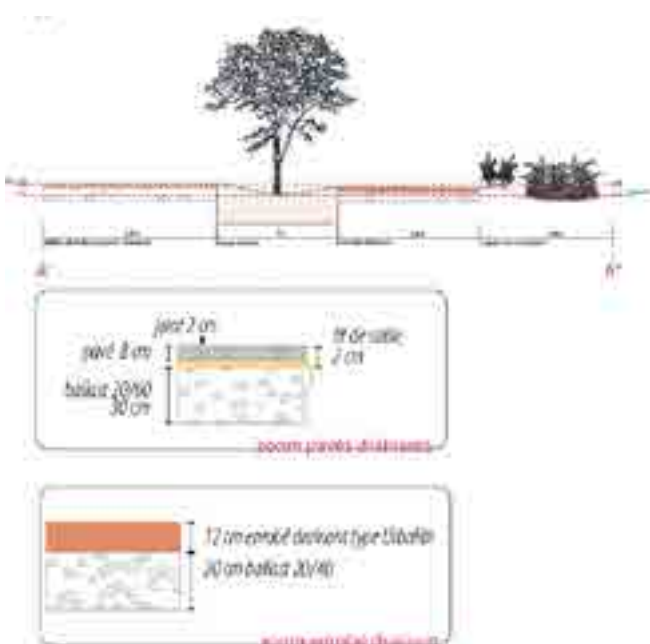
VERTS

Une conception des espaces verts dans l'inspiration des jardins italiens de la Renaissance avec une palette végétale adaptée aux conditions pédoclimatiques locales :

- Arbres : Pour les noues plantées, des arbres fastigiés (bordure des allées) : savonniers de Chine, faux-ormes du Japon, érables champêtres, Ginkgos. Arbres méditerranéens : micocouliers de Provence, arbousiers, amandiers
- Arbustes : lauriers sauce, myrte communs, pittosporo à petites feuilles
- Végétaux graphiques et de profusion : verveines de Buenos Aires, glycines de Chine, bougainvilliers violets de Mèze, rosiers de Banks

AUTRES AMÉNAGEMENTS

- Installation de mobilier type «parcs ville de Montpellier» : bancs Victoria, corbeilles tulipe
- Installation d'une pergola végétalisée, de platelages en bois, de gradins en bois et «d'arbres à livres»
- Installation de clôtures style barreaudage



DIMENSIONNEMENTS

- Hauteurs de pluie infiltrées : 90 mm
- Surface totale des terrains : 3 550 m²
- Surface imperméable : 1 229 m²
- Volume déconnecté et volume total de stockage : 310 m³
- Surface désimperméabilisée : 2 321 m² dont :

Matériaux poreux	Surface (m ²)
Béton drainant	575
Pleine terre végétalisée	1400
Espaces vert existant	362
Totiture végétalisée pergola	Environ 60

AVANTAGES DU PROJET

- Conserver et améliorer la circulation piétonne existante
- Conserver des espaces libres pour la pratique du vélo par les plus petits
- Créer des espaces de détente ombragés
- Renaturer l'espace



© Montpellier

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

- Cible de l'entretien : espaces verts (entretien courant : nettoyage, taille de formation, désherbage, arrosage d'appoint et vérification du système d'arrosage intégré, vérification du tuteurage et réfection des cuvettes d'arrosage...), contrôle du mobilier et des équipements
- Moyen mis en œuvre : entretien des espaces verts externalisé sur 3 ans (parachèvement et confortement) puis reprise en gestion par régie municipale
- Fréquence : 2 fois par semaine
- Nombre d'agents dédiés : 2
- Services concernés : Service Jardins et Espaces Naturels – Direction Nature, Agroécologie et Paysage
- Gestion de l'irrigation des espaces végétalisés : arrosage par goutte-à-goutte de toutes les surfaces plantées ; arrosage manuel en complément pour les arbres.

LEVIERS

- Des financements de l'AERMC
- Une forte implication de la collectivité qui a décidé de prendre en charge le financement
- Une concertation avec les habitants des résidences voisines pour déterminer le choix de solution parmi les propositions

CONTRAINTES DU PROJET

- Emplacement très urbanisé en cœur d'îlot, très proche des habitations (crainte du bruit...)
- Problématique hydraulique de parcelles voisines à prendre en compte (bien que la collectivité n'ait pas été considérée comme responsable des désagréments).

COMMUNICATION

- Communication via l'élue de quartier (e-mail, permanence physique), signalétique in situ (avant et après travaux), article dans le journal de la collectivité
- Participation des habitants : réunions publiques avec les riverains, communication via l'élue de quartier pour la collecte des demandes (idées, remarques)

AVANT



APRÈS



FICHE PROJET 14

CINÉMA KINEPOLIS DE NÎMES

ADAPTATION À LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DU PARKING DU CINÉMA KINÉPOLIS

LE PROJET

RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ DU PARKING DU KINÉPOLIS À NÎMES

Date de réalisation : Décembre 2023 à Mai 2024

Restructuration du système de gestion des eaux pluviales et création de jardins de pluies permettant une déconnexion des surfaces imperméables du site.

L'objectif initial était de trouver des solutions pour réduire la vulnérabilité du bâtiment aux inondations pour les pluies intenses. Le diagnostic a révélé des problèmes structurels et de dimensionnement sur le système de gestion des eaux pluviales. Une analyse multifonctionnelle a été développée dans le cadre de la recherche de solutions et a permis de travailler sur la résilience du site via une vision transversale. Les solutions retenues permettent conjointement la déconnexion des surfaces imperméables du site, une désimperméabilisation du site, la création de jardins de pluies végétalisés et arborés favorables au retour de la biodiversité et à la lutte contre les îlots de chaleur.

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Cinéma KINÉPOLIS

Maître d'oeuvre

CAPINGÉ Nîmes

AMO Hydraulique

ABC INGE et TERREDO

Espace verts

Paysage du Midi

Travaux

Lautier Moussac - CITEOS - SCAIC

Court Terrassement

COÛT

Coût total : 674 493 € HT

SUBVENTIONS

Agence de l'eau : 42 % soit 283 287 €



OBJECTIFS ET ENJEUX

- Désimperméabiliser
- Gérer les eaux pluviales et limiter les inondations
- Lutter contre la pollution des micropolluants
- S'adapter au changement climatique
- Protéger la biodiversité
- Traiter et réutiliser l'eau de pluie
- Création de paysages et îlot de fraîcheur
- Création d'un espace public

LES SOLUTIONS RETENUES

Le réseau de collecte des EP a été restructuré, une partie du parking a été désimperméabilisé et réaménagé en deux jardins de pluie. Les jardins de pluies sont traités avec une graduation des niveaux incluant des zones drainantes, des zones végétalisées et arborées et des zones plus favorables aux usagers. Une partie des places de parking situées dans la zone de parking inondable ont été désimperméabilisées au profit de places de parking perméables.



DIMENSIONNEMENT

- Surface d'apport de la zone : 3.23 ha
- Perméabilité du sol : Moyenne 32 mm/h
- Période de retour : Semestrielle
- Volume de stockage : volume de stockage avec vidange par infiltration : 930 m³
- Volume de compensation complémentaire : 1 450m³
- Débit d'infiltration : 9.8 l/s
- Débit de fuite : 18 l/s (non mobilisé jusqu'à des pluies semestrielles)
- Coefficient de sécurité : 0.5

PRINCIPES DE

FONCTIONNEMENT

Les deux jardins de pluies sont équipés d'ouvrage de régulation dont l'exutoire est positionné entre 45cm et 50 cm au-dessus du fond de bassin. Le volume situé en dessous de l'exutoire se vidange exclusivement par infiltration. Des matériaux drainants ont été mis en œuvre sur les zones les plus souvent en eau pour réduire le risque de stagnation d'eau. Les jardins de pluies ont été végétalisés et arborés pour pérenniser le maintien des valeurs de perméabilité. Pour des pluies supérieures à une intensité semestrielle, les volumes de compensation sont mobilisés pour permettre de réguler les eaux de pluies avant rejet dans le réseau communal.



CONCEPTION DES ESPACES

VERTS

- Arbres : Acer Platanoides (Erable) – Fraxinus angustifolia (Frêne) – Populus alba (peuplier blanc) Pyrus calleryana chanticleer (Poirier de chine) Acer campestre (Erable champêtre)
- Arbustes : Salix viminalis, Salix purpurea, Sambucus nigra, Cotinus coggygria, Viburnum tinus, Rosa canina, Pistacia lentiscus, Colutea arborescens, ... Avec paillage BRF

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

- Maintien d'une période d'entretien et de garantie des sujets plantés sur une durée d'un an par le paysagiste
- Un système d'arrosage automatique raccordé sur le compteur BRL existant a été mis en place
- Coût : 18 000 € HT



CONTRAINTES DU PROJET

- Etablissement recevant du publics / circulation avec les véhicules sur le parking / météo

USAGES ET PLUS-VALUE DU

PROJET

- Les jardins de pluies sont accessibles et ont fait l'objet d'un traitement paysager permettant leur valorisation comme un espace de type parc accessible et arboré
- Le projet permet de réinfiltrer / évapotranspirer l'équivalent de 11 800 m³ d'eaux de pluies, ce qui équivaut à la consommation en eau potable de 216 personnes. La restauration d'une zone perméable, végétalisée et arborée permet de favoriser le retour de la biodiversité en ville, de lutter localement contre les îlots de chaleur, d'apporter donc du confort aux usagers. La communication réalisée et à venir sur ce projet qui est déployée par Kinépolis France permet d'informer et de sensibiliser une population variée



AVANTAGES DU PROJET

- Réduction de la vulnérabilité du bâtiment aux inondations, ré-infiltration / évapotranspiration de plus de 11 800 m³ d'eau de pluies par an en moyenne, lutte contre les îlots de chaleurs, restauration d'un lieu favorable à la biodiversité, création d'un espace valorisable à l'échelle du Kinépolis

COMMUNICATION

- Panneau de communication de chantier
- Panneau pédagogique pour informer les usagers durant la phase d'exploitation.
- Communiqué de presse
- Inauguration
- D'autres voies de communication à l'étude comme une vidéo diffusée sur les écrans à l'intérieur du cinéma

RETOUR D'EXPÉRIENCE

- Les pluies intenses du mois de mai se sont infiltrées rapidement sans stagnation

Si c'était à refaire, que feriez-vous autrement ?

Compte tenu du fait qu'une partie des eaux sont infiltrées et donc rejetées au milieu naturel, il est nécessaire de gérer la procédure loi sur l'eau. Dans notre cas, celle-ci a été gérée tardivement et cela a impliqué un retard de la date de démarrage des travaux. Il est donc nécessaire de gérer cette procédure en amont lors de la phase de conception.

AVANT



APRÈS



FICHE PROJET 15

COMMUNE DE FRONTIGNAN

**REQUALIFICATION DU
PARKING DE L'ANCIENNE
GARE DE MARCHANDISES**

LE PROJET

REQUALIFICATION DU PARKING DE L'ANCIENNE GARE DE MARCHANDISE À FRONTIGNAN

Date de réalisation : Décembre 2020 à Juillet 2021

Le projet consiste à réhabiliter une zone en friche afin de faciliter les déplacements et enrichir l'offre de stationnement de proximité. Le parking de l'ancienne gare de marchandises a été transformé en deux poches de stationnement séparés par une voie de liaison :

- la partie proche du cœur de ville (140 places) a été végétalisée et équipée de bornes de recharge électrique et places PMR
- la partie plus éloignée (90 places) a été aménagée très naturellement.

Au total, le projet offre 230 places de stationnement gratuit

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Commune de Frontignan

Mandataire maître d'oeuvre

Hérault Logement

Equipe maîtrise d'oeuvre

Lebunetel et associés, OTEIS, ARCADI

Eclairage

ECL Studio

Terrassement / voirie

Eiffage, Brault

Espaces verts

IDVERDE

COÛT

Coût total : 1 780 000 € TTC

Etudes et mandat : 185 000 € TTC

Terrassement, voirie, réseaux : 1 495 000 € TTC

Espaces verts : 100 000 € TTC

SUBVENTIONS

Département de l'Hérault : 710 000 €

Sète Agglopôle Méditerranée : 190 000 €

Région Occitanie : 156 000 €

OBJECTIFS IDENTIFIÉS

- Réaménager et requalifier l'espace dédié au stationnement
- Concevoir un projet intégrant le caractère hydraulique (désimperméabilisation)
- Procéder au paysagement et au verdissement du quartier par un aménagement arboré
- Préserver les éléments patrimoniaux dans la mesure du possible



© Frontignan

LES SOLUTIONS RETENUES

- Chaussée : enrobé en pente
- Trottoirs : béton désactivé
- Zones de stationnement - partie proche du cœur de Ville: dalles alvéolées infiltrantes
- Des noues paysagères sont situées à l'extrémité du parking, le long de la voie ferrée, et permettent de collecter les eaux de pluies qui ruissèlent de la chaussée et les eaux de pluies infiltrées par les dalles alvéolées et acheminées par des drains. Ces noues permettent de stocker et d'infiltrer directement les eaux de pluie dans les sols.
- Des espaces verts végétalisés ont été implantés entre les places de parking avec des ouvertures dans les bordures permettant aussi la collecte et l'infiltration des eaux

AUTRES AMÉNAGEMENTS

- Bornes de recharges électriques pour voitures et deux-roues
- Arceaux pour vélos
- Stationnements moto

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

Des aménagements perméables et déconnectés (noues et espaces végétalisés) collectent les eaux de pluies pour les infiltrer au plus près de leur point de chute.

CONCEPTION DES ESPACES

VERTS

68 arbres plantés dont 25 frênes en alignement sur le boulevard. Les autres essences comprennent des arbres de Judée, des érables de Montpellier et des micocouliers.

Les espaces verts comme les noues, fenêtre paysagère ou encore belvédère sont constitués de :

- Prairie (enherbement réalisé par projection avec mélange adapté à l'endroit)
- Plantes arbustives, plantes grimpantes, graminées et vivaces



© Frontignan

DIMENSIONNEMENT

Les trois zones de stationnement totalisent une superficie de 18 000 m², comprenant environ 230 places de stationnement et 400 ml de voirie (chaussée, trottoir et piste cyclable) :

Matériaux ou espaces	
GNT	1 200 m ³
Terrassement	6 920 m ³
Bordures	812 ml
Dalles alvéolaires	1600 m ²
Béton désactivé	668 m ²
Enrobé	120 m ³

AVANTAGES DU PROJET

- A permis de renouveler la zone, notamment en facilitant les déplacements tout en enrichissant l'offre de stationnement
- Création d'une liaison directe entre le centre-ville, l'éco quartier des Pielles et le parking paysager
- Pour harmoniser l'ensemble du projet, les différents revêtements de sol et le mobilier sont mis en adéquation avec les espaces verts.

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

- Le revêtement drainant ne demande pas d'entretien particulier, à l'exception de l'ajout de gravier dans les dalles alvéolaires, une opération à planifier environ tous les deux ans.
- Les noues exigent un nettoyage régulier en raison des déchets qui peuvent s'y accumuler lors d'intempéries ou d'actes d'incivilités.



CONTRAINTES DU PROJET

- Les dalles ont tendance à se déboîter lorsqu'on implante un potelet à proximité
- L'utilisation de gravillons ne rend pas possible le stationnement à moto
- Il y a un point de vigilance relatif aux voitures lors du débroussaillage des noues. Il peut être nécessaire de fermer le parking lors de l'entretien.
- Une sensibilisation est nécessaire auprès de la population pour que la prairie reste propre (déchets, déjections canines...).

AVANT



APRÈS



FICHE PROJET 16

COMMUNE DE SAINT JEAN DE VÉDAS

**DÉSIMPÉRMÉABILISATION
ET VÉGÉTALISATION DE 6
COURS D'ÉCOLES**

LE PROJET

AMÉNAGEMENT ET DÉSIMPÉRMEABILISATION DE SIX COURS D'ÉCOLES

Date de réalisation : Été 2022 à automne 2024

La commune a engagé une démarche écologique et responsable visant à améliorer la qualité de vie des usagers de ses écoles.

Cette initiative répond simultanément aux défis de la saturation des réseaux d'eaux pluviales lors d'épisodes méditerranéens et à la préoccupation croissante liée au développement des îlots de chaleur en zone urbaines.

Les écoles concernées sont : René Cassin et Alain Cabrol (2022) ; Anita Gil et Georges Rascol (2023) ; groupe scolaire Louise Michel (2024)

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Commune de Saint Jean de Védas

Maître d'oeuvre

SCE ateliers UP +

Géotechnique

Argéo

Terrassement / voirie

Eiffage

Espaces verts

BRL

COÛT

Coût total : 1 080 803 € HT

Maitrise d'oeuvre : 117 450 €

Terrassement / voirie : 727 4200 €

Espaces verts : 353 394 €

SUBVENTIONS

Agence de l'eau : 971 649 €

CAF Hérault : 141 728 €



© St Jean de Védas

LES ÉTAPES PRÉALABLES

- Levés topographiques
- Détection des réseaux
- Études de perméabilité

OBJECTIFS ET ENJEUX

- Améliorer le confort été comme hiver pour un meilleur usage des locaux
- Donner aux écoles un support de sensibilisation aux enjeux environnementaux
- Créer des poumons verts à l'échelle des quartiers
- Permettre l'infiltration des eaux de pluie

LES SOLUTIONS RETENUES

Les surfaces minérales ont été remplacées par des matériaux drainants ou perméables. Une plus grande surface végétale a été intégrée pour une gestion zéro tuyau. Les solutions d'infiltration déconnectées se déclinent en différentes techniques :

- la création de noues d'infiltration,
- l'aménagement des équipements sportifs en enrobé drainant,
- la création de zones de passage en pavés ou en copeaux bois,
- la végétalisation massive sur le reste des surfaces des cours,

Les solutions mises en place permettent une déconnexion totale des réseaux d'eau et favorisent l'infiltration directe des eaux pluviales. Une partie des eaux de toitures est aussi déconnectée et stockée dans des cuves de rétention. Le rejet dans le réseau public se fait uniquement lorsque les noues sont saturées via un dispositif de surverse.



DIMENSIONNEMENT

- Surface totale des 6 cours d'école : Environ 17 000 m²
- Surface totale désimperméabilisée (espaces verts compris) : Environ 12 000 m²
- Par exemple, pour l'école Georges-Rascol, la surface désimperméabilisée est passée de 130 m² à 1350 m²
- Au total +500% de volume infiltré en 24h par rapport au volume initial sur l'ensemble des surfaces

CONCEPTION DES ESPACES

VERTS

Choix des espèces compatibles avec le contexte pédoclimatique local. Exclusion des plantes toxiques et plantes comprenant des toxines ou des épines. Des arbres ont été plantés dans les 6 cours d'école (haute tige, cépée et fruitiers). Les zones végétalisées ont aussi été agrémentées de nombreuses essences d'arbustes et de grimpantes locales :

- Anita Gil : 23 arbres et 375 arbustes plantés
- Georges-Rascol : 52 arbres et 460 arbustes plantés
- Groupe scolaire Louise Michel : 80 arbres plantés

AUTRES AMÉNAGEMENTS

Des jardins horticoles sont mis en place pour embellir les allées et parterres.

Usages récréatifs créés : fontaines à eau, mobilier urbain ludique (équipements de sport intégrés, murs d'expression, murs d'escalade, jeux en bois pour enfants), potagers.

Ces lieux seront support d'activités pour faire participer les enfants au projet d'aménagement de leur cours d'école.

C'est aussi un moyen de les responsabiliser à une écologie citoyenne qui passe d'abord par le lieu qu'ils pratiquent tous les jours.

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

Les variétés d'espèces végétales sont locales et sont donc adaptées au climat, elles sont désignées comme des espèces végétales «autonomes» et ne nécessitent pas d'une taille régulière. Les espèces plantées seront arrosées avec de l'eau brute par les agents de la commune.

AVANTAGES DU PROJET

- Grand travail de sensibilisation et d'animation auprès des usagers et enseignants pour des nouvelles cours acceptées de tous.
- Des espaces végétalisés, favorisent le développement et l'épanouissement des élèves.
- Une bonne gestion des eaux pluviales

CONTRAINTES DU PROJET

- Les aménagements sont réalisés en période de vacances scolaires ce qui limite la possibilité de prolonger les travaux.

DÉMARCHE COLLABORATIVE

Une enquête d'usage durant la phase de concertation a été réalisée afin d'intégrer les souhaits des usagers des cours d'écoles (adultes comme enfants) dans l'élaboration du projet. Les personnels encadrants des écoles (chefs d'établissements, enseignants, ATSEM, animateurs...) ont répondu à un questionnaire recensant leurs principaux besoins sur les futurs aménagements.

Pour les enfants, l'exercice était plus ludique et consistait à exprimer leurs attentes à travers une boîte à idée «Dessine-moi ta cour idéale ». L'objectif est, d'une part permettre à tous les élèves de se projeter dans leurs futures cours, et d'autre part les faire participer à la conception du projet. Sur la plupart des dessins, la nature était au cœur des demandes, plus d'arbres, de jeux, et des espaces calmes et ombragés

Afin de valoriser la participation des élèves, tous les dessins ont été exposés dans le hall de leurs écoles.



COMMUNICATION ET SENSIBILISATION

- Afin de faire comprendre la démarche et les objectifs de ces aménagements, une plaquette d'information ludique et adaptée au niveau scolaire a été réalisée sur les cours Oasis par la ville et sera distribuée par les enseignants à tous les élèves.
- En parallèle, l'association Mayane a commencé des interventions sous forme de jeux en s'inspirant d'escape-game auprès de quelques classes des écoles élémentaires pour une mission de sensibilisation à l'environnement et au cycle de l'eau.
- Ce travail pédagogique a été complété en 2022 par la mise en place d'ateliers thématiques 'environnement et développement durable' auprès des élèves de maternelle et de l'élémentaire sur le temps périscolaire.

AVANT



APRÈS



FICHE PROJET 17

COMMUNE DE MARGUERITTES

AMÉNAGEMENT DE LA COUR DE L'ÉCOLE GENES- TET

LE PROJET

AMÉNAGEMENT DE LA COUR D'ÉCOLE GENESTET

Date de réalisation : Été 2023

Inscrite dans un environnement urbain et minéralisé, fortement sujet aux effets d'îlot de chaleur urbain, la cour de l'école Genestet a connu une profonde transformation, pour devenir un espace plus frais et végétalisé. Avec une partie des sols désimperméabilisés et de nouvelles plantations, elle offre un cadre plus adapté aux contraintes climatiques actuelles et futures. Le projet a également donné lieu à une meilleure gestion des eaux pluviales, 80% étant infiltrées et alimentant les plantations, qui elles-mêmes contribuent au développement de la biodiversité. Au-delà de ses qualités bio-climatiques, le projet a permis de développer et mieux partager les usages de la cour, ainsi qu'une plus grande appropriation de l'espace par tous les enfants (activités physiques, escalade, dessins, jeux calmes, repos, espace potager...). Ce nouvel environnement favorise, selon les enseignants, un bon épanouissement des enfants, moins de disputes et plus de coopération. Le projet a bénéficié d'une réelle co-conception, afin de s'adapter au mieux aux besoins de tous les utilisateurs de la cour, enfants et adultes.

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Commune de Marguerittes

Maître d'oeuvre

CMO Paysage

Travaux

Concept - VRD

Espaces verts

IDVERDE

COÛT

Coût total : 114 000 € TTC

Etudes : 7 700 € TTC

Maitrise d'oeuvre : 11 000 € TTC

Travaux : 95 000 € TTC

SUBVENTIONS

Agence de l'eau : 38 000 €

Conseil départemental : 6 000 €

Auto-financement : 70 000 €



© Marguerittes

LES ÉTAPES PRÉALABLES

- Levé topographique
- Diagnostic hydraulique
- Tests de perméabilité
- Tests amiante - HAP

CONTRAINTES PRÉALABLES

- Contraintes budgétaires fortes
- Sols très peu perméables

LES SOLUTIONS RETENUES

La perméabilité des sols étant peu favorable, plusieurs dispositifs ont été mis en place :

- Une noue paysagère de 80m² (stockage : 11,7 m³)
- Deux massifs drainants de 64m² (stockage : 11,4 m³)
- Pose de drains de diffusion
- Un jardin de pluie 65m² (stockage : 11,8 m³)
- Trois cuves de récupération des eaux pluviales (4x1m³)
- Deux cuves de récupération des eaux pluviales (2x0.5m³)

DIMENSIONNEMENT

- Surface perméables : 441 m² supplémentaires
- Période de retour : pluie d'occurrence annuelle
- Volume de stockage : 38 m³
- Débit d'infiltration : entre 3m³/j et 8m³/j selon les ouvrages

PRINCIPES DE

FONCTIONNEMENT

Rétention et infiltration : Des aménagements perméables et déconnectés (noues et espaces végétalisées) collectent les eaux de pluies pour les infiltrer au plus près de leur point de chute.

CONCEPTION DES ESPACES

VERTS

Surface végétalisée : 145 m² de massifs arbustifs et couvre-sols, 400m² de semis création d'une noue, plantation complémentaire de haies existantes, habillage d'une pergola avec des plantes grimpantes. Palette utilisée :

Arbres et arbustes :

- Amelanchier ovalis
- Punica granatum
- Phillyrea angustifolia,
- Arbutus unedo,
- Laurus nobilis,
- Coronilla glauca,
- Viburnum tinus
- Lonicera pileata
- Anthriscus sylvestris
- Salvia microphyla
- Hypericum calycinum
- Teucrium fruticans

Couvre-sol :

- Amelanchier ovalis
- Punica granatum
- Vinca minor
- Muehlenbeckia complexa
- Erigeron karvinskianus
- Thymus praecox
- Phyla nodiflora
- Helichysum italicum
- Lamium maculatum
- Lysimachia nummularia
- Stachys byzantina
- Phlox subulata

Grimpantes :

- Trachelospermum jasminoides,
- Rosa banksiae
- Clematis armandii
- Campsis radicans
- Clematis montana 'Grandiflora'



ENTRETIEN DES OUVRAGES

Réseau de collecte des eaux pluviales :

- Nettoyage des grilles avaloirs après chaque pluie significative
- Contrôle de l'écoulement une fois par an
- Curage du réseau tous les 5 ans

Noue drainante :

- Contrôle visuel réalisé régulièrement et obligatoire après un épisode pluvieux
- Si la noue est colmatée (lame d'eau persistante plus de 4 jours), la couche superficielle sera scarifiée ou enlevée et remplacée par du matériau propre
- L'entretien courant consiste à l'enlèvement manuel des débris ou des déchets végétaux (feuilles des arbres), des tontes régulières des surfaces enherbées et l'entretien de la végétation

Massif drainant et jardin de pluie :

- L'entretien courant consiste à l'enlèvement manuel des débris ou des déchets végétaux (feuilles des arbres)

3 agents communaux dédiés à l'entretien une fois par mois et une fois par vacances scolaires

CONTRAINTES DU PROJET

- Inquiétude initiale des enseignants et du personnel présents en réunion de chantier, qui ont été levées en étude grâce à la forte concertation
- Les enfants déterrent les géotextiles dans les massifs drainants, et vont même parfois déterrer le gros caillou en fond d'ouvrage

GESTION DES ESPACES VERTS

Arrosage automatique qui sera arrêté après l'installation des végétaux (automne 2026)



© Marguerittes

AVANTAGES DU PROJET

Démarche de concertation et de co-construction avec :

- Les enfants : ateliers de sensibilisation, d'usage et de spatialisation du projet
- Les enseignants et le personnel d'entretien : travail amont de présentation des projets de cour oasis, explication des contraintes à venir, prise en compte des craintes et des demandes particulières, accompagnement en amont aux changements des pratiques d'usage avant même la livraison de la cour.
- Les parents : forum de restitution de la concertation avec les enfants et présentation du projet, distribution de flyer de présentation des enjeux et de l'aménagement, site internet de communication sur le projet, dimanche de travaux participatifs avec les parents qui a réuni 70 personnes et qui se prolongera par un nouvel évènement au printemps 2025.

PLUS VALUE AVANT / APRÈS PROJET

Le phénomène d'îlots de chaleur est nettement diminué grâce au projet, d'autant plus que l'espace arboré (auparavant non accessible aux enfants) a été réintégré à la cour de récréation. Des carrés potagers ont été installés pour permettre aux enseignants d'initier les élèves à la culture de fruits et légumes, et la présence accrue du végétal apaise les espaces (moins bruyants, plus de bien-être) et favorise le retour de la biodiversité sur site.

Le projet a également permis de déconnecter les surfaces captées jusqu'à une occurrence annuelle de pluie. Pour une pluie d'occurrence T=5 ans, le volume d'eau ruisselé capté par le réseau sur 24H passe de 101m³ en l'état initial à 39,5m³ après projet.

AVANT



APRÈS



FICHE PROJET 18

PARKINGS LIDL

**AMÉNAGEMENTS PER-
MÉABLES SUR LES PAR-
KINGS DU PARC DE LIDL**

LE PROJET

OPÉRATION D'AMÉNAGEMENT DES PARKINGS LIDL

Date de réalisation : première opération lancée en 2014

Depuis le lancement de ses magasins 1989, le groupe LIDL effectue ses propres opérations d'aménagement et la démarche de Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE) a toujours été un volet important. C'est pourquoi l'aménagement des surfaces extérieures leurs appartenant était important, tant pour les consommateurs que pour mieux gérer les eaux pluviales qui pouvaient poser des problèmes en zone inondable sur des surfaces allant de 600 à 9000 m². Les places sont aujourd'hui larges de 2,70 m, ce qui est plus important que sur les parkings conventionnels et certaines zones de stationnement ont été aménagées de manière perméable pour trente parkings du parc depuis 2014.

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Groupe LIDL

Maître d'oeuvre

Dépend des chantiers mais depuis une quinzaine d'années : Atelier Arck In Tech et Youri GARRABE Architecte

Travaux (pose des pavés)

O2D Environnement

Rapport de perméabilité et notice hydraulique

Dépend des opérations : Cereg, ABC Ingé, late INGENIERIE AMENAGEMENT TERRIT ENVIRON

COÛT SUR LE PARKING DE

TEYRAN

Coût total : 1 063 801 € HT

Travaux : 60 801 € HT

Etudes hydrauliques : 10 000 € HT

Etudes pédologiques : 11 000 € HT

Ecologie : 4000 € HT

Etudes des pollutions : 8 000 € HT

Lot VRD global : 880 000 € HT

Lot espaces verts global : 90 000 € HT

LES ÉTAPES PRÉALABLES

- Etudes géotechniques
- Levé de nappe (lorsque nécessaire)
- Tests de perméabilité
- Tests spécifiques VRD



© Lidl

Pavés drainants et bordures végétalisées

OBJECTIFS IDENTIFIÉS

- Perméabiliser les zones de parking
- Végétaliser
- Infiltrer à la parcelle ou réutiliser les eaux pluviales
- S'adapter aux zones parfois inondables
- Concilier les usages (entre les usagers du parking pour les courses mais aussi les camping cars)

DIMENSIONNEMENT (CAS DE TEYRAN)

- Surface totale du projet : 7730 m²
- Surface imperméable : 5190 m²
- Surface perméable et végétalisée : 2540 m²

Détail des zones désimperméabilisées :

Matériaux perméables	Surface (m ²)
Espaces verts	1560
Pavés drainants	980

LES SOLUTIONS RETENUES

- Pavés drainants Ecovégétal garnis de graviers 4/6
- Noues
- Fosses d'arbres et enherbement avec paillage BRF
- Les eaux de toitures sont récupérées dans des bassins de rétention enterrés de 10 m³



Détails du lit de pose et de la conception des Ecoraster

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

Perméabilité : La perméabilité des places de stationnement est assurée par des pavés drainants présentant une charge à l'essieu pouvant aller jusqu'à 20 T selon la norme DIN 1072. Afin de garantir le maintien des pavés dans le temps malgré les changements de températures, des joints de dilatation sont intégrés dans les parois entre les pavés et le revêtement roulant de voies de circulation.

Récupération des eaux : Les eaux de toiture sont récupérées via des bassins de rétention enterrés de capacité de 10 m³. Ces eaux sont ensuite utilisées comme eau dans les sanitaires des magasins ainsi que dans les autolaveuses (depuis 2022)

Rétention et infiltration : Des aménagements perméables et déconnectés (noues et espaces végétalisés) collectent les eaux de pluies pour les infiltrer au plus près de leur point de chute.

CONCEPTION DES ESPACES VERTS

Le groupe Lidl dispose d'un cahier des charges interne «Paysage et biodiversité» qui référence les modes de plantation employés au sein de leurs aménagements, il a été élaboré avec l'agence CDC Biodiversité avec qui un accord-cadre a été signé en 2021. Le Label Végétal Local est lui aussi utilisé afin de choisir les espèces les plus adaptées au contexte local.

Le groupe prête attention à utiliser des strates végétales différentes, bien que ce soient majoritairement les arbustes qui prédominent sur ce genre d'aménagement. Des noues d'1,5m séparent les places de stationnement de part et d'autre des places en vis à vis, dans lesquelles sont plantées des arbres. S'il n'y a pas d'installation de centrale photovoltaïque alors se sont des arbres à large canopée qui sont utilisés. Du paillage BRF (Bois Raméal Fragmenté) est alors appliqué au pied des végétaux pour maintenir l'humidité au sol. L'arrosage est réalisé au goutte à goutte.

ENTRETIEN DES OUVRAGES

La taille des végétaux est effectuée de telle manière à augmenter la canopée. De la tonte tardive est appliquée sur certaines zones enherbées.

AVANTAGES DU PROJET

- Les pavés permettent de perméabiliser la zone tout en conservant la circulabilité des véhicules dessus
- De plus ce sont des matériaux qui permettent un accès aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR)
- Ils sont adaptés à la chaleur ainsi qu'au passage fréquent de véhicules et au piétinement
- Ils nécessitent peu d'entretien

RETOUR D'EXPÉRIENCE

Pavés végétalisés : Initialement ce sont des pavés végétalisés qui étaient utilisés sur les parkings mais l'usage a montré que la chaleur tout comme le stationnement et le passage fréquent endommageaient grandement les pousses. De nombreux mégots de cigarettes étaient également retrouvés sur ces pavés, ce qui avait un impact sur l'entretien des sites. Ces aménagements ont donc été remplacés par des pavés drainants classiques (sans végétaux).

Ombrage : Des tests sont en cours pour créer des pergolas végétalisées sur certaines zones de stationnement et ainsi garantir un ombrage efficace pour les véhicules, c'est le jasmin étoilé qui est testé en ce moment sur une grosse structure métallique elle aussi à l'étude. C'est un double gain ombrage-végétalisation

CONTRAINTES DU PROJET

Initialement ce sont des dalles végétales qui ont été utilisées pour la perméabilisation des parkings, hors le passage fréquent des véhicules a endommagé ces végétaux sur le long terme, le dépôts de mégots de cigarettes a également été constaté ce qui entraînait un entretien plus soutenu. Le climat méditerranéen n'a pas permis à la végétation de s'épanouir et de résister à la chaleur.



COMMUNICATION

Des panneaux pédagogiques sur la tonte tardive se trouvent à proximité de certaines zones enherbées laissées volontairement hautes. Sur les zones de production photovoltaïque des pancartes ont aussi été apposées. Quant à la gestion de l'eau, elle est illustrée depuis peu par de la communication ciblée.



FICHE PROJET 19

COMMUNE DE TORREILLES

**AMÉNAGEMENT DU PAR-
KING DE LA PLAGE DU
«COEUR DE STATION»**

LE PROJET

AMÉNAGEMENT DU PARKING DE LA PLACE DU «COEUR DE STATION»

Date de réalisation : de 2015 à 2016 (12 mois)

Le projet s'inscrit dans le cadre de la requalification plus globale de Torreilles-Plage. Il a vocation à renouveler l'image de la station à travers le réaménagement du site, le développement de l'accueil et la préservation des espaces naturels. Il faut noter la présence d'une zone humide à valeur écologique préservée ainsi que le fait que le site appartient à un secteur Natura 2000. Pour rendre au littoral son bon état naturel, le projet vise dans un premier temps à relocaliser le parking de la plage situé sur la dune en laissant l'ancienne zone de stationnement, se trouvant sur la zone du Conservatoire du Littoral, se renaturer au fil du temps. Un focus est donc effectué sur cette phase du projet.

ACTEURS

Maître d'ouvrage

Mairie de Torreilles

Mandataire

SPL Perpignan-Méditerranée

Maître d'oeuvre

Agence Garcia DIAZ-TECTA

Travaux (terrassement, maçonnerie...)

Sport Environnement

Rapport de perméabilité et notice hydraulique

GEOTEC/service

Entreprise espaces verts

Pousse Clanet

COÛTS ESTIMÉS POUR

L'AMÉNAGEMENT DU PARKING

Coût total : 281 476 € HT

Etudes : 10 675 € HT

Autres : 191 097 € HT

SUBVENTIONS POUR LE PROJET

GLOBAL

FEDER et Région Occitanie : 200 000 €

LES ÉTAPES PRÉALABLES

- Géodétection
- Tests de perméabilité



© Torreilles

Canalisation des cheminements doux en direction de la plage

OBJECTIFS IDENTIFIÉS

Le projet répond à différents objectifs :

- La renaturation spontanée de l'ancien parking après qu'il ait été décroulé.
- Déplacement du parc de stationnement de la plage, en retrait de la zone dunaire et création de 120 places de stationnement
- La protection des dunes avec l'implantation de ganivelles et de lisses en bois pour éviter le stationnement sauvage et le passage piétonnier, ainsi qu'en procédant à l'arrachage des plantes envahissantes.
- La réorganisation des cheminements vers la plage à travers des aménagements pour canaliser les déplacements doux.

DIMENSIONNEMENT

- Surface totale du projet : 4,7 ha
- Surface imperméable : 1 229 m²
- Surface désimperperméabilisée : 2 321 m²

Détail des zones désimperperméabilisées (estimées) :

Matériaux perméables	Surface (m ²)
Dalles alvéolaires plastiques	43 374
Béton drainant	575
Pleine terre végétalisée	1400
Espace vert existant	362
Toiture végétalisée pergola	environ 60

- Volume déconnecté et volume total de stockage : 310 m³
- Hauteur de pluie infiltrée : 90 mm

USAGES

- Privilégier les déplacements doux
- Conserver des espaces libres pour la pratique du vélo
- Créer des espaces de détente ombragés
- Renaturer l'espace du chemin vers la plage.

LES SOLUTIONS RETENUES

- Sable stabilisé pour les allées principales
- Dalles alvéolaires plastiques remplies de graviers pour le revêtement des parkings.
- Séparateurs de parkings en rondin de bois.
- Le choix des végétaux est compatible avec les conditions du milieu (sol, embruns, sel, vent). La composition paysagère a été structurée à partir de masses végétales bien identifiées.
- Le balisage en rondins de bois et la trame végétale créent une barrière sonore et visuelle avec les campings environnants.
- Les revêtements limitent l'imperméabilisation des sols et des matériaux respectueux de l'environnement ont été utilisés.

CONCEPTION DES ESPACES

VERTS

La conception des espaces verts a été effectuée avec une palette végétale adaptée aux conditions pédoclimatiques locales (ensoleillement, salinité), les plants proviennent de pépinières espagnoles et lyonnaises. Les espaces plantés sont protégés par des lisses en bois afin d'éviter le stationnement sauvage.

- Les arbres plantés sont des Tamarix gallica et tetandra, Populus alba «Pyramidalis», des Pinus pinea, Pinus halepensis, Salix cinerea.
- Les arbustes plantés sont quant à eux des ammophila arenaria, anthyllis barba-jovis, atriplex halimus, helichrysum stoechas, euphorbia paralias, halimione portulacoïdes, santoline chamaecyparissus, senecio cineraria
- La strate herbacée est représentée par une prairie méditerranéenne, les bassins de rétention sont eux recouverts d'un enherbement méditerranéen.



AVANTAGES DU PROJET

- Appropriation du projet par les usagers avec des renovations paysagère et dunaire qualitatives.
- La reprise des végétaux est dans l'ensemble satisfaisante bien que certaines essences moins adaptées aient disparu depuis leur plantation le long du cheminement vers la mer.
- Mise en protection des dunes et arrachage des plantes envahissantes

AUTRES AMÉNAGEMENTS

- Présence d'un cheminement d'accès à la plage adapté aux piétons
- Création de stationnements pour les vélos près de la plage.
- Installation de mobilier urbain (éclairage photovoltaïque réglé été/hiver pour la biodiversité, bancs, poubelles, kiosques).

CONTRAINTES DU PROJET

- Il a été difficile de faire changer les habitudes au début (en termes de cheminement)
- Vol de certaines dalles alvéolaires
- Certaines plantes n'ont pas été différenciées lors de l'entretien et sont donc trop taillées
- Une attention particulière sera portée sur certaines plantes envahissantes qui se développent dans les massifs.
- La strate arbustive est celle qui a le plus souffert de l'adaptation de la végétation aux contraintes du terrain.

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

Cible de l'entretien :

- les espaces verts bénéficient d'un entretien courant : nettoyage, taille de formation, désherbage, arrosage d'appoint et vérification du système d'arrosage intégré, vérification du tuteurage et réfection des cuvettes d'arrosage...
- le contrôle du mobilier et des équipements est effectué en complément

Moyens mis en œuvre : entretien des espaces verts externalisé sur 3 ans (parachèvement et confortement) puis reprise en gestion par la régie municipale grâce à un chantier d'insertion

Fréquence : 2 fois par semaine

Nombre d'agents dédiés : variable suivant l'entretien envisagé, jusqu'à 6 pers.

Services concernés : régie municipale

Gestion de l'irrigation des espaces végétalisés :

- arrosage par goutte-à-goutte de toutes les surfaces plantées pendant 2 ans avant son retrait
- arrosage manuel en complément pour les arbres



COMMUNICATION

La communication du projet a majoritairement été assurée par une signalétique in situ (avant travaux et après) et des panneaux de sensibilisation à la faune et à la flore. Des articles ont été publiés dans le journal de la collectivité

Les habitants ont été intégrés via des réunions publiques, les remarques et les demandes ont été collectées puis intégrées.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

Le projet a bien fonctionné dans l'ensemble et l'appropriation par les usagers en est la preuve. Après 10 ans de mise en service les aménagements résistent dans le temps malgré un ensoleillement fort et un passage fréquent de véhicules. Les oliviers de Bohème ont aujourd'hui une grosse emprise sur les bassins de rétention, ils devaient être retirés au moment des travaux mais ils ont été laissés. Désormais ils sont préexistants et ont tendance à eutrophiser le bassin de rétention.

APRÈS



AVANT



FICHE PROJET 20

COMMUNE DE REYNÈS

DÉSIMPÉRMÉABILISATION DE LA COUR DES ANCIENNES ÉCOLES

OBJECTIFS IDENTIFIÉS

- Désimperméabiliser
- Gérer les eaux pluviales
- S'adapter au changement climatique
- Penser un projet écologique et qui s'appuie sur des acteurs locaux
- Sensibiliser les enfants au cycle de l'eau par la recirculation de l'eau pluviale stockée dans une optique pédagogique

DIMENSIONNEMENT

- Surface totale du projet : 2100 m²
- Surface imperméable : 801 m²
- Surface désimperméabilisée : 1299 m²

Détail des zones désimperméabilisées :

Matériaux perméables	Surface (m ²)
Sol en terre stabilisée	139
Béton poreux	460
Sol végétalisé	530
Copeaux	160
Bac à sable	10

- Volume de rétention minimal : 286 m³

USAGES

- Offrir un nouvel espace d'apprentissage pour les élèves (gradins végétalisés pour cours en plein air, potager, poulailler)
- Permettre aux enfants de jouer à de nouveaux jeux
- L'eau pluviale est utilisée en partie à des fins pédagogiques afin d'expliquer le cheminement de l'eau aux enfants

LES SOLUTIONS RETENUES

- 2 cuves de récupération des eaux de toiture (3000 L) ont été installées
- Création de puits secs en sortie de gouttières
- Revêtements perméables à base de résine et de granulats minéraux
- Création d'un espace de potager en pleine terre
- Rivière pédagogique sur demande fonctionnant avec les eaux pluviales stockées
- Amphithéâtre extérieur en gazon
- Ganivelles
- Copeaux
- Pleine terre pour les espaces de jeux à la demande des enfants

CONCEPTION DES ESPACES

VERTS

L'ancien enrobé imperméable a été décroulé et les mûriers platanes existants ont été conservés. De nouvelles plantations d'essences multiples ont eu lieu : chêne liège, fruitiers. Des plantations de grimpantes sont aussi à venir le long du préau, des fixations sont d'ores et déjà installées. L'espace de la cour accueille désormais :

- Un espace en béton poreux
- Une zone de potager
- Une zone de pleine terre pour les jeux des enfants
- Un espace pour faire cours dehors sous forme de gradins végétalisés avec du gazon



AVANTAGES DU PROJET

- Ce projet diminue de 40% l'imperméabilisation de l'école
- De plus il a été conçu dans un esprit de proximité : les essences végétales sont locales, les entreprises et BE mobilisés sont installés à proximité.
- L'aménagement de la cour de l'école lui permet de mieux s'adapter au changement climatique tout en sensibilisant les enfants au grand cycle de l'eau et en les rapprochant de la nature grâce à certains cours qui pourront être dispensés en extérieur sur les gradins végétaux

AUTRES AMÉNAGEMENTS

- Création d'un poulailler au centre de la cour à venir

EXPLOITATION DE L'OUVRAGE

Les différents espaces sont entretenus de la manière suivante :

Espaces herbacés : ils sont tondu régulièrement

Espaces de copeaux de bois : ils sont régulièrement ré-alimentés dans que le niveau est trop bas. Un passage à la souffleuse quotidien permet de maintenir les copeaux dans les espaces qui leurs sont dédiés

Quant aux **eaux pluviales provenant des toitures**, elles sont stockées et servent à l'arrosage des espaces verts une fois par semaine, cet arrosage est assuré par les services techniques communaux en charge de l'entretien.

CONTRAINTES DU PROJET

- Dans une volonté globale portée par la collectivité de favoriser des entreprises locales, il a été difficile de trouver un bureau d'études à proximité du projet



AVANT

COMMUNICATION

Des réunions de concertation et des réunions publiques avec les parents d'élèves, le personnel de l'école, les enfants et les habitants ont eu lieu afin de leurs présenter le projet et de recueillir leurs idées.

Les enfants ont par exemple fait part de leur souhait de bénéficier d'un espace de pleine terre afin de jouer aux petites voitures. Des vidéos ont été tournées tout au long de l'avancement du projet puis diffusées sur les réseaux sociaux et le canal de la mairie.

RETOUR D'EXPÉRIENCE

Le revêtement perméable a par endroit formé des irrégularités visuelles, mais cela n'est pas problématique pour le fonctionnement infiltratif de l'aménagement.

APRÈS



Béton poreux



Espace de pleine terre laissé à la disposition des enfants



L'ancienne cour vue du dessus



Les abords initiaux de l'école



Béton poreux de la cour et fosse d'arbre

ANNEXES

GUIDE POUR LA GESTION INTÉGRÉE
DES EAUX PLUVIALES

BIBLIOGRAPHIE

FICHE 2 :

La mallette pédagogique des cours d'écoles Oasis (élaboré par le CAUE 75)

→ www.caue75.fr/mallette-pedagogique-oasis

Grille d'aide à la définition de la GEPU, GRAIE

→ www.graie.org/graie/graiedoc/doc_telech/Graie-CompetenceGestionEauxPluvialesUrbanistes-OuvragesMissions-mai19.pdf

Les structures et associations d'appui :

- + **CAUE de chaque département**
- + **GRAIE : ressources pédagogiques et supports de communication à disposition**
- + **ADOPTA**
- + **Association EEDD**

FICHE 4 :

Objectif zéro artificialisation nette (ZAN) 2050

Dans les dix années suivant la promulgation de la présente loi, la consommation totale d'espace observée à l'échelle nationale doit être inférieure à la moitié de celle observée sur les dix années précédant cette date (objectifs Appliqués de manière différenciée et territorialisée, dans les conditions fixées par la loi).

La loi climat et résilience apporte des modifications dans la rédaction des objectifs généraux du code de l'urbanisme

Ajout dans le code de l'urbanisme : "La lutte contre l'artificialisation des sols, avec un objectif d'absence d'artificialisation nette à terme"

Il est précisé que cet objectif résulte de l'équilibre entre « 1° La maîtrise de l'étalement urbain ; « 2° Le renouvellement urbain ; « 3° L'optimisation de la densité des espaces urbanisés ; « 4° La qualité urbaine ; « 5° La préservation et la restauration de la biodiversité et de la nature en ville ; « 6° La protection des sols des espaces naturels, agricoles et forestiers ; « 7° La renaturation des sols artificialisés.

Obligation de part minimale de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables :

- Dans les communes appartenant à une zone d'urbanisation continue de plus de 50 000 habitants
- Dans les communes de plus de 15 000 habitants en forte croissance démographique

Guide du CEREMA pour réaliser un zonage pluvial :

- www.cerema.fr/fr/actualites/zonage-pluvial-favoriser-infiltration-eau-pluie-au-plus-pres

FICHE 5 :

- Quelle capacité d'infiltration retenir pour le dimensionnement des Techniques Alternatives? Graie – Vrai ou Faux ?
- Le site du GRAIE : <http://www.graie.org/portail/thematiques/eau-dans-la-ville/>
- Le site de l'ADOPTA : <https://adopta.fr/>
- Guide essentiel - La ville et son assainissement (CERTU-MEDDE, 2006)
- Memento technique 2017 (ASTEE) - Référence pour conception

FICHE 6 :

- Quelle capacité d'infiltration retenir pour le dimensionnement des Techniques Alternatives? Graie – Vrai ou Faux ?
- Le site du GRAIE : <http://www.graie.org/portail/thematiques/eau-dans-la-ville/>
- Le site de l'ADOPTA : <https://adopta.fr/>
- Guide essentiel - La ville et son assainissement (CERTU-MEDDE, 2006)
- Memento technique 2017 (ASTEE) - Référence pour conception

FICHE 8 :

En région méditerranéenne : Agence Régionale de la Biodiversité (ARB)

- www.arb-occitanie.fr



Caue Occitanie

- https://www.les-caue-occitanie.fr/sites/default/files/fichiers/ressource/field_fichiers/quels-vegetaux-pourlr2016.pdf

Des plantes grimpantes dans nos villages

- https://www.les-caue-occitanie.fr/sites/default/files/fichiers/ressource/field_fichiers/plaquette%20grimpante_WEB.pdf
- <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-27199-guide-vegetaliser-rues.pdf>

Plus généralement en France :

Cas des revêtements perméables : Le guide « Revêtements perméables des aménagements urbains : typologie et caractéristiques techniques » de Plante et Cité, présente les végétaux associés aux revêtements perméables, et quelle gestion de la végétation semée ou spontanée.

Le catalogue des végétaux des cours Oasis : Sans être axé sur le contexte méditerranéen, ce guide est intéressant car réalisé spécifiquement dans l'objectif de la désimperméabilisation, donc avec une approche sur les jardins de pluie. Il est également intéressant pour la surface piétonnable et les plantes grimpantes.

- <https://www.caue75.fr/media/download/11925>
- <https://www.plante-et-cite.fr/files/ressource/file:1738>

Cas de la végétalisation des façades et des pieds d'arbres :

Guide "La biodiversité en ville dense. Nouveaux regards, nouveaux dispositifs du bord du toit au caniveau"

- https://www.plante-et-cite.fr/ressource/fiche/473/la_biodiversite_en_ville_dense_nouveaux_regards_nouveaux_dispositifs_du_bord_du_toit_au_caniveau

Les ressources :

Pour avoir toutes les clés en main avant d'envisager un projet de gestion de l'eau pluviale à la source, une sélection de ressources et d'outils indispensables figure en annexes.

- Outils Sésame (Cerema) : fiche par type d'essence (outils national) listant les intérêts <https://www.cerema.fr/fr/actualites/sesame-projet-innovant-arbres-arbustes-urbains-adaptation-au>
- Outil Arbre en ville : même esprit que Sésame <http://www.arbre-en-ville.fr/>
- Outil Barème de l'arbre : sensibilisation sur ensemble des écosystèmes <https://www.baremedelarbre.fr/>
- FREDON Occitanie

FICHE 9 :

Le GRAIE : Comparaison des coûts de différents scénarios de gestion des eaux pluviales

- http://www.graie.org/graie/graiedoc/doc_telech/Eaux_pluviales_gestion_source_cout_sept18.pdf

Guide Plantes et Cités revêtement perméable

- <https://www.plante-et-cite.fr/files/ressource/file:1738>

Les guides Oasis sont utiles aussi pour :

- Cours Oasis. Conseils pour l'entretien <https://cdn.paris.fr/paris/2020/08/03/0636a3ea34766a0f85583ac8522300c5.pdf>
- Cours Oasis. Cahier de recommandations pour la transformation des cours d'écoles <https://www.caue75.fr/media/download/1192>

FICHE 10 :

- https://www.anru.fr/sites/default/files/media/downloads/anru_aapau_cahierdescharges_202011.pdf
- <https://www.quartus-residentiel.fr/immobilier-neuf/guide-immobilier-neuf/zone-anru>
- <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/>



Faculté de pharmacie, Bâtiment Hydropolis
15 Avenue Charles Flahault
34090 MONTPELLIER

Tél. 04 49 33 83 50
aquarhese@aqua-valley.com
www.aqua-valley.com

GUIDE RÉALISÉ AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DE :

