

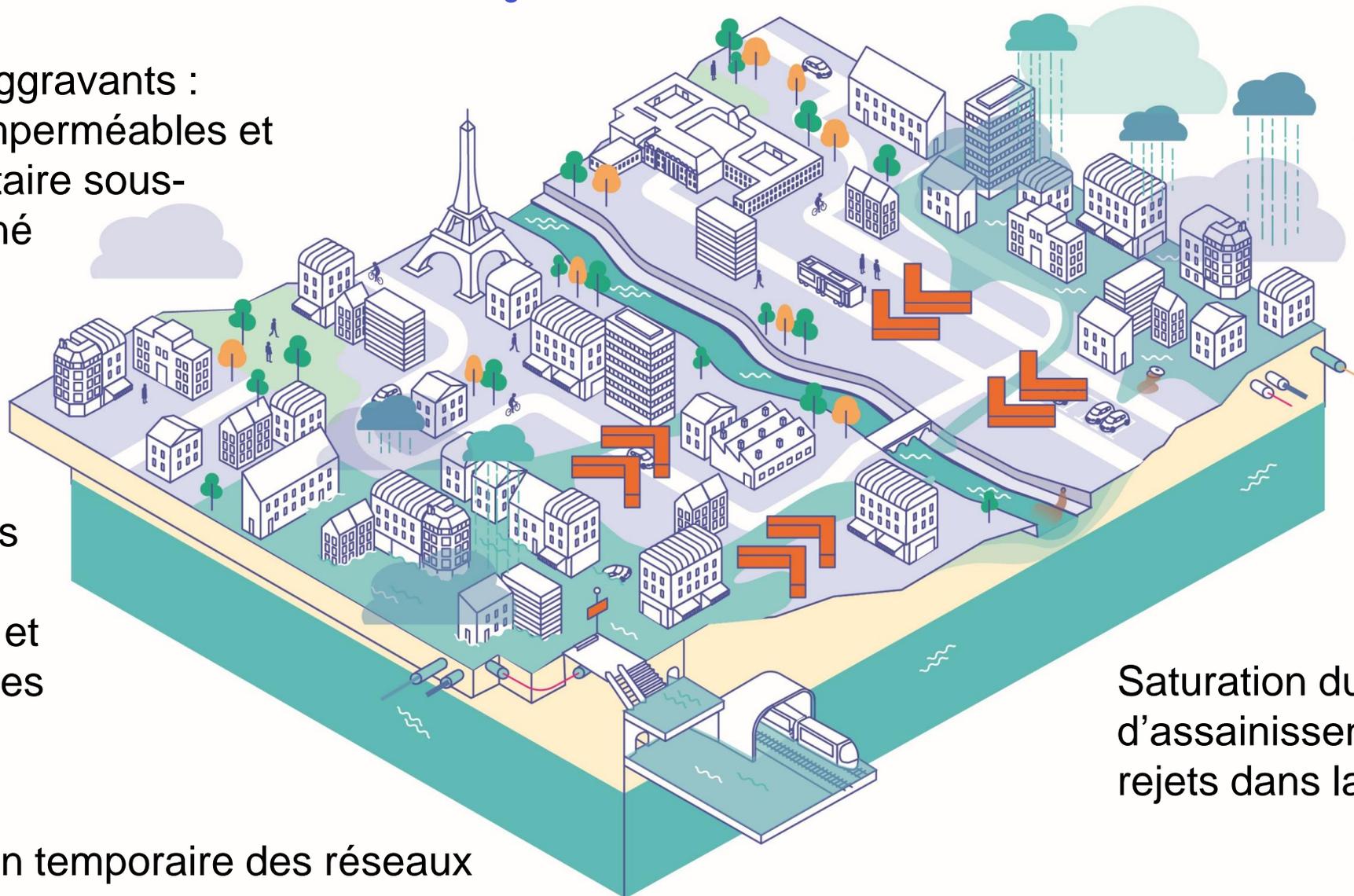
Revêtements et gestion des eaux pluviales

Les inondations par ruissellement



Facteurs aggravants :
surfaces imperméables et
réseau unitaire sous-
dimensionné

Fortes pluies et
orages violents,
surtout en été



Inondations
localisées,
soudaines et
imprévisibles

Saturation du réseau
d'assainissement et
rejets dans la Seine

Perturbation temporaire des réseaux

Sortir d'une logique de tout tuyau

- Saturation et débordement lors des fortes pluies
- Rejet d'eau polluée dans le milieu naturel
- Pas de recharge de la nappe
- Coûts de raccordement et d'entretien du réseau



Vers une gestion alternative des eaux pluviales, à la parcelle



Le principe de ville éponge

Objectif :

- Capter l'eau de pluie au plus près de là où elle tombe
- Gérer autant que possible l'eau à la parcelle en évitant le rejet en réseau
- Anticiper les fortes pluies

Recréer le grand cycle de l'eau, en la faisant :

- s'infiltrer dans le sol,
- irriguer les végétaux,
- ou s'évaporer

Gérer l'eau à la parcelle



Les questions à se poser pour concevoir son projet :

- Quel volume d'eau à abattre ?
 - Lame de pluie (cf. zonage pluvial, fichiers météo)
 - Surface active ? (surfaces sur lesquels l'eau à abattre tombe pondérée par leur coefficient de ruissellement)
- Quelle perméabilité du sol et sous-sol ?
- Le sol est-il sensible à l'infiltration ? (argile, gypse antéludien)
- Des aménagements souterrains restreignent-ils l'infiltration ? (réseaux, fondations...)
- Est-ce qu'il y a une nappe phréatique ?

Perméabilité k (m/s)	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
Type de sol	Gravier sans sable ni éléments fins			Sable avec gravier, Sable grossier à sable fin		Sable très fin, Limon grossier à limon argileux			Argile limoneuse à argile homogène		
Possibilités d'infiltration	excellentes			bonnes		moyennes à faibles			faibles à nulles		

Approche 1 : faire ruisseler l'eau vers des dispositifs dédiés



Principes

- Faire ruisseler l'eau vers des dispositifs d'infiltration, de préférence végétalisés
- Jouer avec les nivellements, les dévers, ne pas obstruer le passage de l'eau

Avantages et limites

- La végétation et les sols naturels dépolluent l'eau de pluie
- Permet de gérer des volumes importants
- Cobénéfices associés à la végétation
- Permet d'utiliser des revêtements imperméables, plus adaptés à des usages intensifs
- Nécessite de l'espace

Configurations pertinentes

- Lorsqu'on peut libérer de l'espace pour intégrer des espaces végétalisés
- Lorsque le sous-sol permet/impose une infiltration concentrée à certains endroits

Approche 1 : faire ruisseler l'eau vers des dispositifs dédiés



Béton désactivé (Gennevilliers)



Béton désactivé (Gennevilliers)



Approche 2 : infiltrer l'eau par des revêtements perméables



Principe

- Utiliser les propriétés de certains matériaux pour que l'eau s'infilte directement là où elle tombe
- Souvent combinée à une structure réservoir ou une couche drainante

Avantages et limites

- Ne nécessite pas d'espace supplémentaire
- Permet une infiltration moins concentrée
- Ne suffit pas pour les pluies les plus intenses

Configurations pertinentes

- Lorsqu'on ne peut pas libérer de l'espace pour intégrer des espaces végétalisés

Approche 2 : infiltrer l'eau grâce à des revêtements perméables

Dalles alvéolaires

© O2D Environnement



Enrobé drainant



© Colas

Concilier les deux approches : végétalisation et revêtements perméables



Principe

- Recouvrir une partie de la fosse de plantation par des revêtements perméables
- Faire ruisseler l'eau en excès sur des revêtements perméables vers des aménagements végétalisés

Avantages et limites

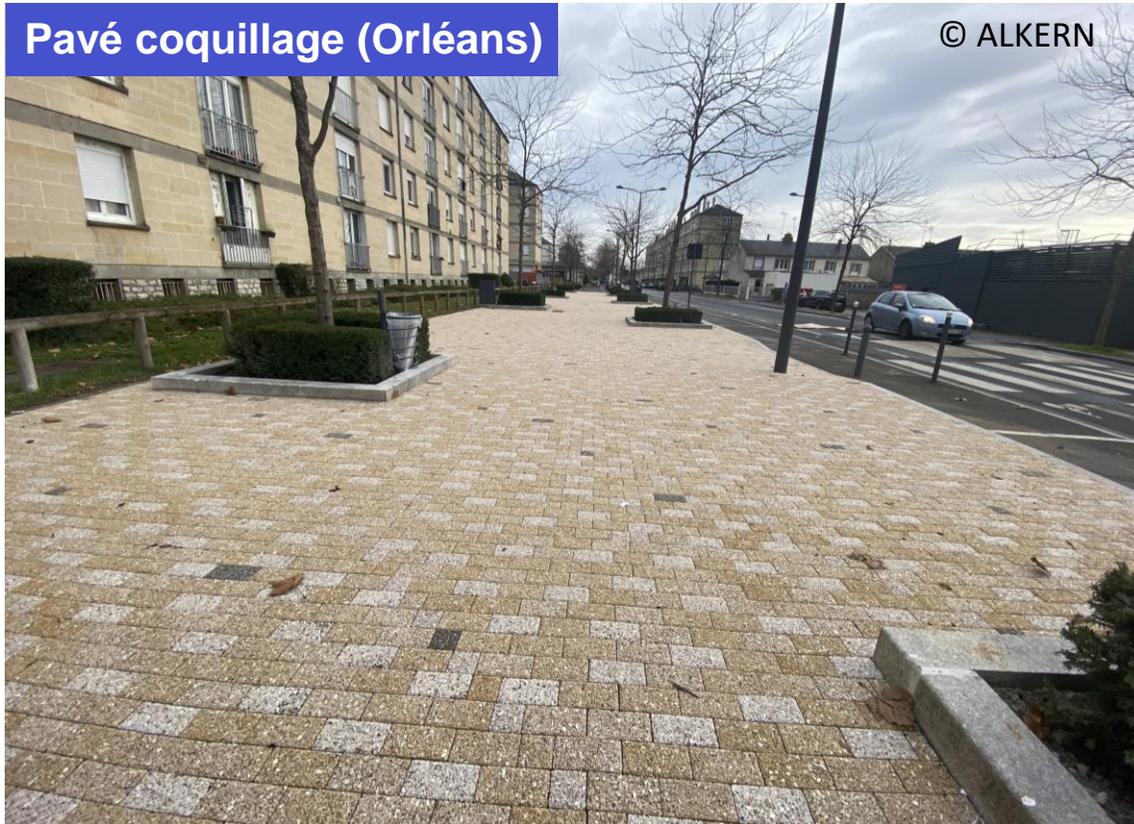
- Permet de gérer une plus grande quantité d'eau de pluie
- Permet de végétaliser dans des espaces plus contraints
- Attention au tassement et au colmatage au-dessus des fosses de plantation, opter pour des revêtements très perméables

Concilier les deux approches : végétalisation et revêtements perméables



Pavé coquillage (Orléans)

© ALKERN



Béton drainant (Lisière d'une Tierce Forêt, Aubervilliers)



© Fieldwork architecture

Choisir un revêtement perméable



Taux de perméabilité

- Selon le volume d'eau à infiltrer au m²
- Prendre en compte la perméabilité du sous-sol (possibilité d'intégrer une couche drainante ou une structure réservoir)

Résistance et durabilité

- Revêtements carrossables pour les parkings (orniérage)
- Résistance au passage des véhicules : un compromis à trouver avec la perméabilité
- Bien entretenir pour éviter le colmatage

Confort de l'utilisateur

- Une piste cyclable nécessite une bonne planéité et adhérence
- Penser aux PMR

Revêtements et impact environnemental

S'appuyer sur l'existant

Le revêtement doit-il être remplacé ?

- S'il est en fin de vie ou si un projet de renouvellement l'impose
- Les enjeux de chaleur ou de gestion des eaux pluviales n'imposent pas forcément son remplacement

Bordures sciées (Crépy en Valois)



Bordures sciées (Paris)



S'appuyer sur l'existant



Le revêtement doit-il être remplacé ?

- S'il est en fin de vie ou si un projet de renouvellement l'impose
- Les enjeux de chaleur ou de gestion des eaux pluviales n'imposent pas forcément son remplacement

Y a-t-il des opportunités de réemploi, de réutilisation ou de recyclage sur place ?

Exemples :

- Scier puis reposer des pavés (sur place ou issus d'un projet voisin)
- Reposer des pavés avec un joint perméable
- Décrouter et transformer le bitume en substrat de plantation
- Recycler les chaussées bitumineuses sur place

S'appuyer sur l'existant



Asphalte Jungle (Aubervilliers)



S'appuyer sur l'existant

Stabilisé fertile (Parc François Mitterrand, Saint-Etienne)



Adapter la quantité au juste besoin



Adapter la quantité au juste besoin

- S'ajuster aux usages (exemple : mobilité douce < circulation automobile)
- Pour les revêtements et les couches de fondation

Revêtement à liant organo-minéral (Savigny-sur-Orge)



© Colas

Privilégier des techniques moins énergivores

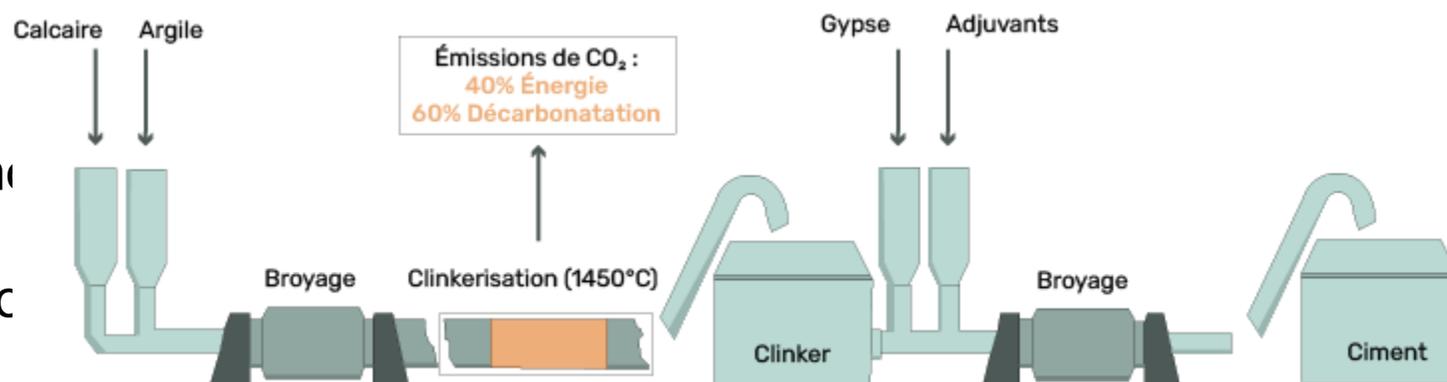


Le béton « bas carbone » ?

- Clinker remplacé par du laitier de haut-fourneau (coproduit de l'aciérie)
- « Bas carbone » : à relativiser

Enrobés tièdes et à froid

- Mis en œuvre à température m
- Moins coûteux et plus faciles à
- Moins résistants et de moins bc



Employer des matériaux naturels ou biosourcés



Matériaux naturels

- Mélange terre-pierre
- Issus du bois (platelage, copeaux, sols souples en liège)

Matériaux biosourcés

- Enrobés à liants végétaux
- Bétons à granulats végétaux

Matériaux géosourcés

- Dalles alvéolaires en argile
- Pierre naturelle

S'approvisionner localement



Réduire la distance d'acheminement

- Filières de production locales
- Réemploi des matériaux d'un projet voisin

Opter pour un mode de transport décarboné

- Voies ferrées
- Voies fluviales

Valoriser les déchets

Issus de revêtements

Issus d'autres filières

- Mâchefer (résidus de combustion des déchets ménagers) -> sous-couche (grave)
- Laitiers de hauts fourneaux -> béton (ciment)
- Coquillages -> pavés drainants (granulats)
- Porcelaine -> chaussée réfléchissante (granulats)
- Plastique -> dalles alvéolaires



Prendre en compte la durabilité



Anticiper les sollicitations actuelles et futures

- Orniérage, passages répétés des véhicules

Prendre en compte le climat local et les aléas météorologiques

- Risque de gel
- Présence d'eau

Regarder la durée de vie du matériau

Privilégier une bonne réparabilité

Anticiper l'entretien