



LE BÉTON DRAINANT

Cédric LE GOUIL

CIMbéton – France Ciment

AQUI'Brie – 15/10/2026





LA PROBLÉMATIQUE





LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

❑ Problématique: **elle n'est pas nouvelle.**
Mais, elle s'aggrave !!

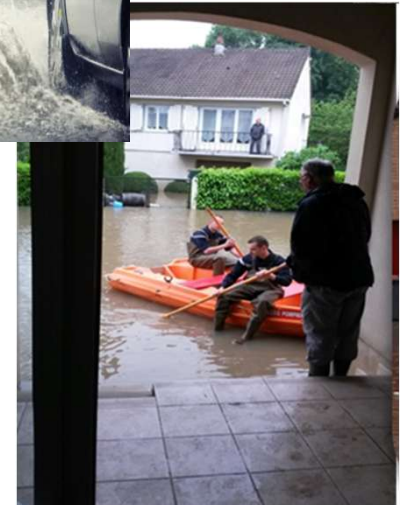
- Démographie en augmentation,
- Extension urbaine,
- Imperméabilisation croissante,
- Dérèglement climatique.

❑ Conséquence : **difficulté croissante à gérer des phénomènes pluvieux plus fréquents** et plus intenses : inondations, dégradation des biens, mise en danger des personnes, pollution, etc.



2/3 des communes déclarées à **risque d'inondation** par débordement de cours d'eau.

Entre **1982 et 2020**, les inondations ont représenté **21,6 milliards** d'euros de dommages.





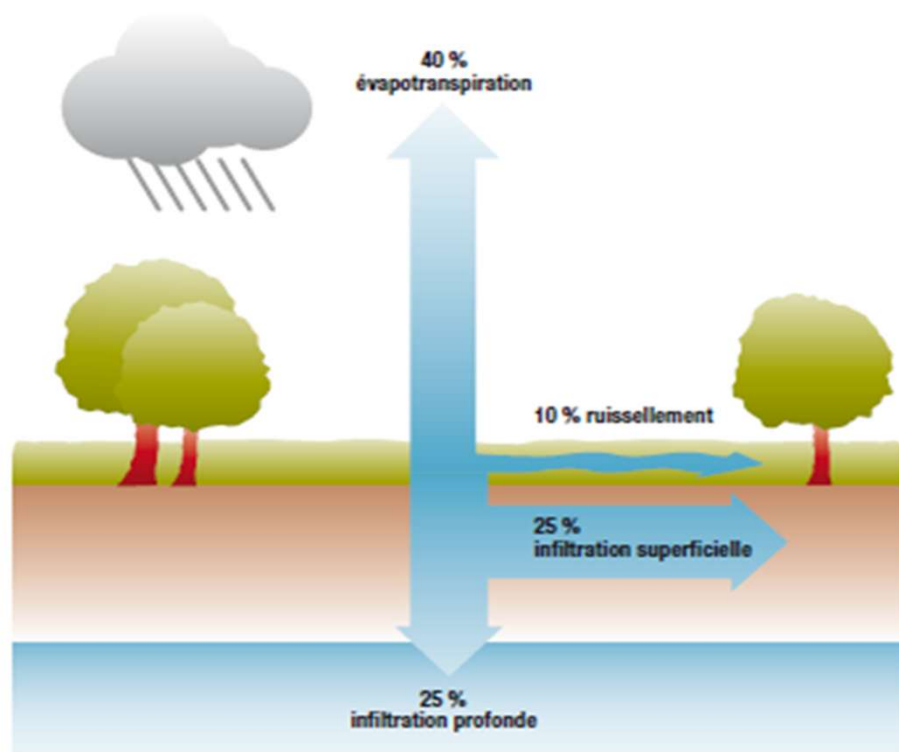
LA CAUSE DU PROBLÈME



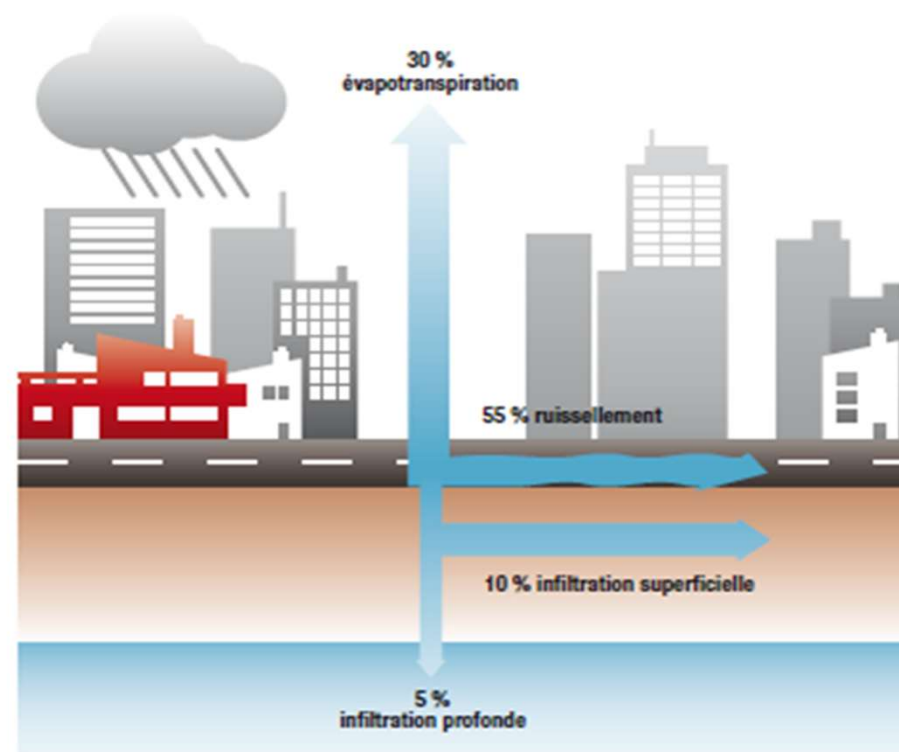


L'IMPERMÉABILISATION DES SOLS

- ❑ En Europe, plus de 500 km² sont urbanisés chaque année.
- ❑ En conséquence, le cycle hydrologique est totalement modifié.



Zones rurales



Zones urbaines





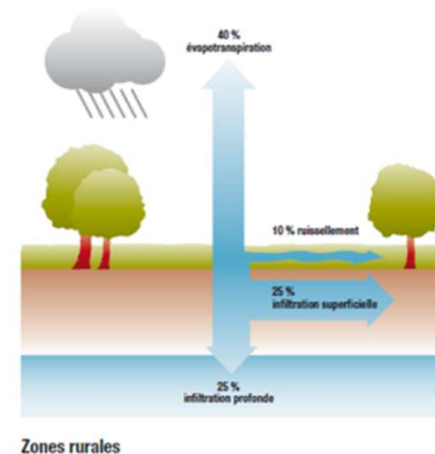
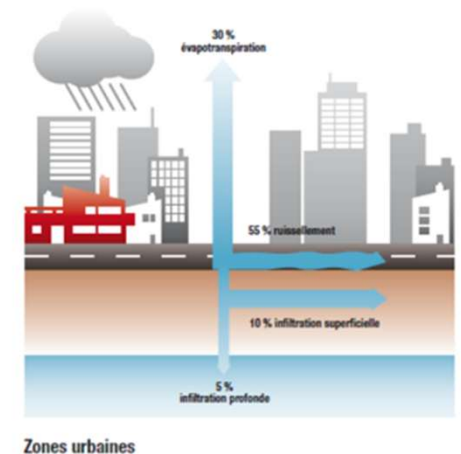
LA SOLUTION





PRENDRE LE PROBLÈME À LA SOURCE

- ❑ Le cycle de l'eau doit être le même après urbanisation qu'il était avant.
- ❑ Les mots clés doivent être : **infiltration, stockage, réutilisation et retard ...**
- ❑ Chaque goutte d'eau doit être gérée là où elle tombe.
- ❑ Les **solutions doivent être pensées localement** :
 - En fonction de la nature de la surface : toiture, voirie, parking, etc.
 - En fonction de la trame urbaine : centre-ville, zone d'activité, zone résidentielle, ...

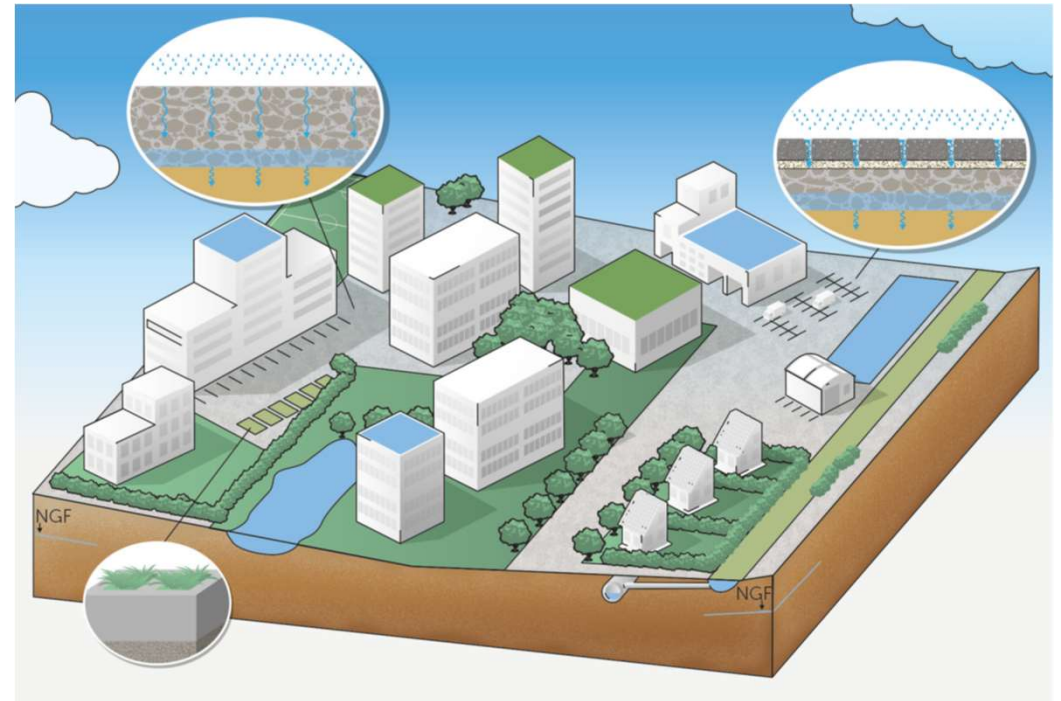




LES TECHNIQUES

La boîte à outils des techniques alternatives

- ☐ Les espaces arborés et végétalisés
- ☐ **La tranchée drainante**
- ☐ Le puits d'infiltration
- ☐ **La chaussée à structure réservoir**
- ☐ **Les revêtements perméables**
- ☐ La noue
- ☐ La toiture verte
- ☐ L'espace vert inondable
- ☐ Les bassins
- ☐ La récupération/utilisation des eaux pluviales
- ☐ ...

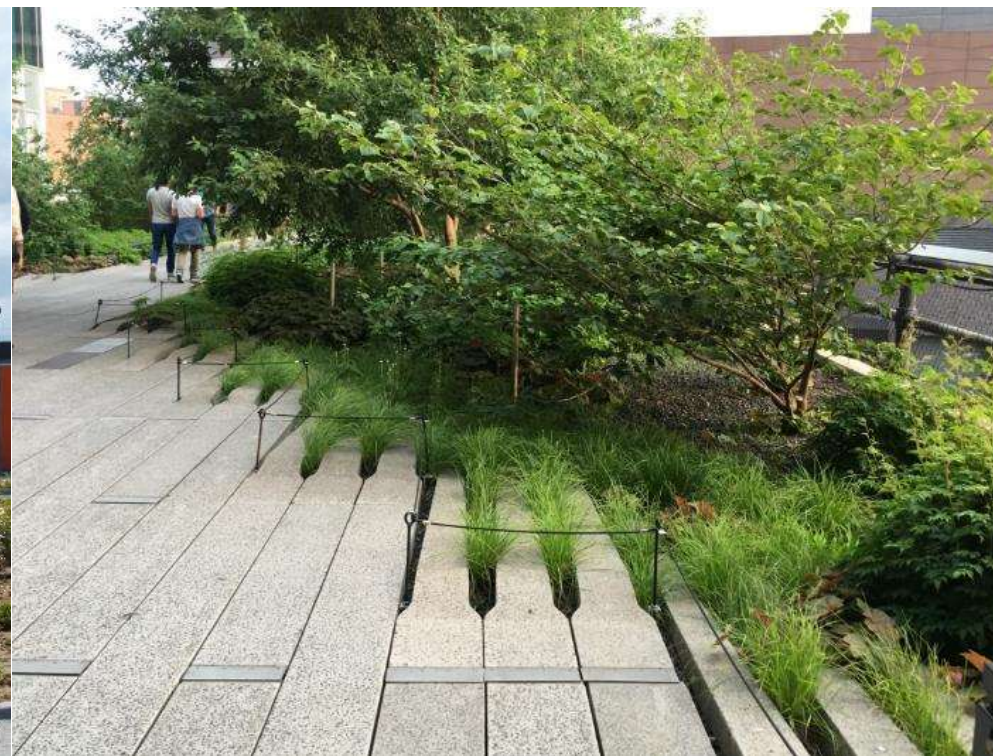


LA TOITURE VÉGÉTALISÉE



LA PROBLÉMATIQUE | LA CAUSE DU PROBLÈME | **LA SOLUTION** | LUTTER CONTRE L'IMPERMÉABILISATION DES SOLS LES INCITATIONS | LES REVÊTEMENTS EN BÉTON DRAINANT | INTÉRÊTS ET DOMAINES D'EMPLOI DES REVÊTEMENTS DRAINANTS | BIBLIOGRAPHIE

AMÉNAGEMENT EN BÉTON COUPLÉ AVEC UNE NOUE



LA PROBLÉMATIQUE | LA CAUSE DU PROBLÈME | **LA SOLUTION** | LUTTER CONTRE L'IMPERMÉABILISATION DES SOLS LES INCITATIONS | LES REVÊTEMENTS EN BÉTON DRAINANT | INTÉRÊTS ET DOMAINES D'EMPLOI DES REVÊTEMENTS DRAINANTS | BIBLIOGRAPHIE



LUTTER CONTRE L'IMPERMÉABILISATION DES SOLS CADRE RÉGLEMENTAIRE INCITATIONS FINANCIÈRES



LE CADRE RÉGLEMENTAIRE « DESIMPERMEABILISATION »

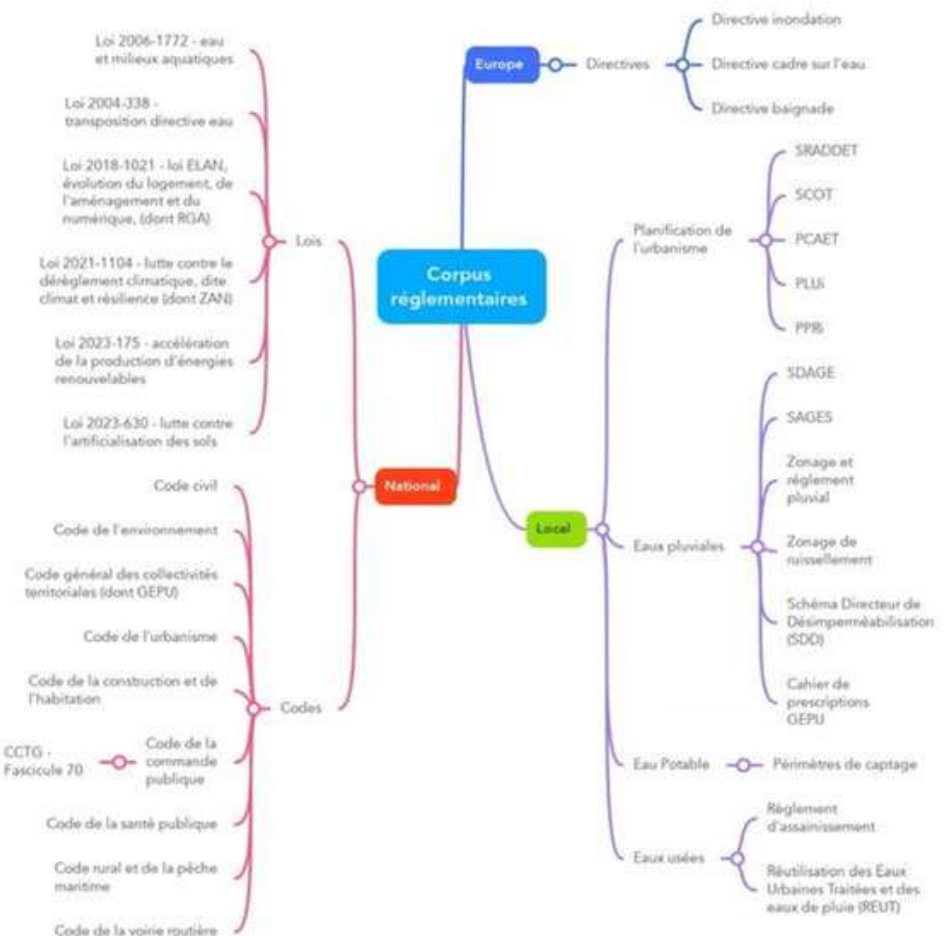
TEXTES RÉGLEMENTAIRES		
Textes & intitulés	Date	Actions clés en lien direct (en bleu) ou indirect avec la désimpermeabilisation
Europe		
Directives		
Directive 91/271/CEE, dite DEPU	31/05/1991	Traitement des eaux urbaines résiduaires (concerne les eaux pluviales quand elles sont mélangées aux eaux usées dans les réseaux d'assainissement unitaires).
Directive cadre sur l'eau : 2000/60/CE	23/10/2000	Politique communautaire de l'eau. Préservation et restauration des milieux aquatiques. Notion de "bon état des eaux".
Directive 2007/60/CE, dite directive inondation	23/10/2007	Réduction des conséquences négatives de tout type d'inondation.
Directive 2006/7/CE, dite directive baignade	15/02/2006	Gestion de la qualité des eaux de baignade.

National		
Lois		
Loi 2004-336	21/04/2004	Transposition en droit français de la directive 2000/60/CE. Objectifs de "bon état des masses d'eau".
Loi 2006-1772	30/12/2006	Droit d'accès à l'eau potable. Orientations des programmes des agences de l'eau. Lutte contre les pollutions diffuses. Qualité écologique des cours d'eau. Renforcement de la police de l'eau.
Loi 2018-1021 - loi ELAN, évolution du logement, de l'aménagement et du numérique, dite loi ELAN	23/11/2018	Article 66 : assurance que les techniques de construction particulières, visant à prévenir le risque de retrait gonflement des argiles, sont bien mises en œuvre pour les maisons individuelles construites dans les zones exposées à ce risque.
Loi 2021-1104 - lutte contre le dérèglement climatique, dite loi Climat et Résilience	22/08/2021	Articles divers, dont encadrement de la bétonnisation des sols. Zéro artificialisation nette (ZAN) d'ici 2050. -> Décrets n°2023-1096 & n°2023-1097 du 27 novembre 2023. et dont article 101 : obligation pour certaines catégories de stationnements d'intégrer sur au moins la moitié de leur surface des revêtements de surface, des aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation.
Loi 2023-175 - accélération de la production d'énergies renouvelables, dite loi AER	18/03/2023	Article 41 : a modifié les articles L. 111-19-1 du code de l'urbanisme et L. 171-4 du code de la construction et de l'habitat
Loi 2023-630 - lutte contre l'artificialisation des sols	29/07/2023	Ajustement des modalités de territorialisation des objectifs de sobriété foncière et de lutte contre l'artificialisation.
Codes		
Code civil		L. 640 : servitude légale d'écoulement naturel et des fonds supérieurs. L. 641 : propriété des eaux par l'occupant les recevant sur son fonds. L. 681 : servitude légale d'égout des toits, tout propriétaire devant les écouler sur son terrain ou la voie publique.
Code de l'environnement		Articles L. 210-1 à L. 216-14 : eau et milieux aquatiques marins dont L. 211-7 : Gestion des Milieux Aquatiques et de Prévention des Inondations (GEMAPI) et dont L. 214-1 à 6 : Procédures au titre de la Loi sur l'Eau. Étude ou notice d'impact. Cas des rejets dans le milieu naturel ou dans les eaux superficielles ou dans une canalisation publique ou privée. Affectation d'un site Natura 2000. -> Décrets 93-742 et 93-743 Articles L. 170-1 à L. 171-12, L. 211-1, L. 211-9, R. 211-23, R. 211-43, R. 214-1 et R. 511-9 : usages et utilisations des eaux de pluies et des eaux traitées.
Code général des collectivités territoriales		Articles L. 2204-8, L. 2204-10 : zonage de l'assainissement pluvial. Articles L. 2204-11 et L. 2204-1 et 2 : gestion des eaux pluviales urbaines (GEPU)
Code de l'urbanisme		Article L. 101-2-1 : définition du processus d'artificialisation des sols et des surfaces devant être prises en compte. -> Décret 2022-763 : nomenclature de l'artificialisation des sols. Article L. 111-19-1 : obligation pour les parcs de stationnement extérieurs de plus de 500 m² associés aux bâtiments ou parties de bâtiment auxquels s'applique l'obligation prévue à l'article L. 171-4 du code de la construction et de l'habitation ainsi que les nouveaux parcs de stationnement extérieurs ouverts au public de plus de 500 m² d'intégrer sur au moins la moitié de leur surface des revêtements de surface, des aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation. Article R. 151-43 : possibilités offertes pour inclure un certain nombre de prescriptions en faveur d'une gestion des eaux pluviales dans le règlement du PLU.
Code de la construction et de l'habitation		Article L. 171-4 : performance énergétique et environnementale = intégration d'aménagements hydrauliques favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation et préservant les fonctions.
Code de la commande publique		Article R. 2112-2 - Fascicule 70 Titre 8 - Ouvrages de recueil, de restitution et de stockage des eaux pluviales. Obligation pour les collectivités mais pas les particuliers (sauf en cas de rétrocession à la collectivité).
Code de la santé publique		Article L1331-1 : possibilité pour la commune de fixer des prescriptions techniques pour les raccordements des immeubles au réseau public de collecte des eaux usées et des eaux pluviales.
Code rural et de la pêche maritime		Article L. 1322-14 : utilisation des eaux impropres à la consommation humaine (REUT).
Code rural et de la pêche maritime		Articles L. 151-36 et L. 151-40 : possibilité pour les collectivités de prescrire des travaux d'intérêt général ou d'urgence en matière de lutte contre l'érosion, d'entretien des canaux et fossés.
Code de la voirie routière		

TEXTES RÉGLEMENTAIRES

De nombreux textes ont un rapport direct ou indirect avec la désimpermeabilisation. Ils sont décrits très succinctement, à charge d'aller les consulter.

Vue d'ensemble (à date)



LE CADRE RÉGLEMENTAIRE DES IMPERMEABILISATIONS

TEXTES RÉGLEMENTAIRES		
Textes & intitulés	Date	Actions clés en lien direct (en bleu) ou indirect avec la désimpermeabilisation
Europe		
Directives		
Directive 91/271/CEE, dite DEDU	31/05/1991	Traitement des eaux urbaines résiduaires (concerne les eaux pluviales quand elles sont mélangées aux eaux usées dans les réseaux d'assainissement unitaires).
Directive cadre sur l'eau : 2000/60/CE	23/10/2000	Politique communautaire de l'eau. Préservation et restauration des milieux aquatiques. Notion de "bon état des eaux".
Directive 2007/60/CE, dite directive inondation	23/10/2007	Réduction des conséquences négatives de tout type d'inondation.
Directive 2006/7/CE, dite directive baignade	15/02/2006	Gestion de la qualité des eaux de baignade.

National		
Lois		
Loi 2004-336	21/04/2004	Transposition en droit français de la directive 2000/60/CE. Objectifs de "bon état des masses d'eau".
Loi 2006-1772	30/12/2006	Droit d'accès à l'eau potable. Orientations des programmes des agences de l'eau. Lutte contre les pollutions diffuses. Qualité écologique des cours d'eau. Renforcement de la police de l'eau.
Loi 2018-1021 - loi ELAN, évolution du logement, de l'aménagement et du	23/11/2018	Article 66 : assurance que les techniques de construction particulières, visant à prévenir le risque de retrait gonflement des argiles, sont bien mises en œuvre pour les maisons individuelles construites dans les zones

Réglementations :

- Européennes
- Directives inondation, cadre sur l'eau...
- Nationales
- Lois sur l'eau, dérèglement climatique, artificialisation des sols...
- Codes environnement, construction...
- Locales
- Urbanisme...
- Eaux pluviales, potable, usées...

Code de la santé publique	Article L.3331-1 : possibilité pour la commune de fixer des prescriptions techniques pour les raccordements des immeubles au réseau public de collecte des eaux usées et des eaux pluviales.
Code rural et de la pêche maritime	Article L. 1322-14 : utilisation des eaux impropres à la consommation humaine (REUT).
Code de la voirie routière	Articles L. 151-36 et L. 151-40 : possibilité pour les collectivités de prescrire des travaux d'intérêt général ou d'urgence en matière de lutte contre l'érosion, d'entretien des canaux et fossés.

TEXTES RÉGLEMENTAIRES

De nombreux textes ont un rapport direct ou indirect avec la désimpermeabilisation. Ils sont décrits très succinctement, à charge d'aller les consulter.

Vue d'ensemble (à date)

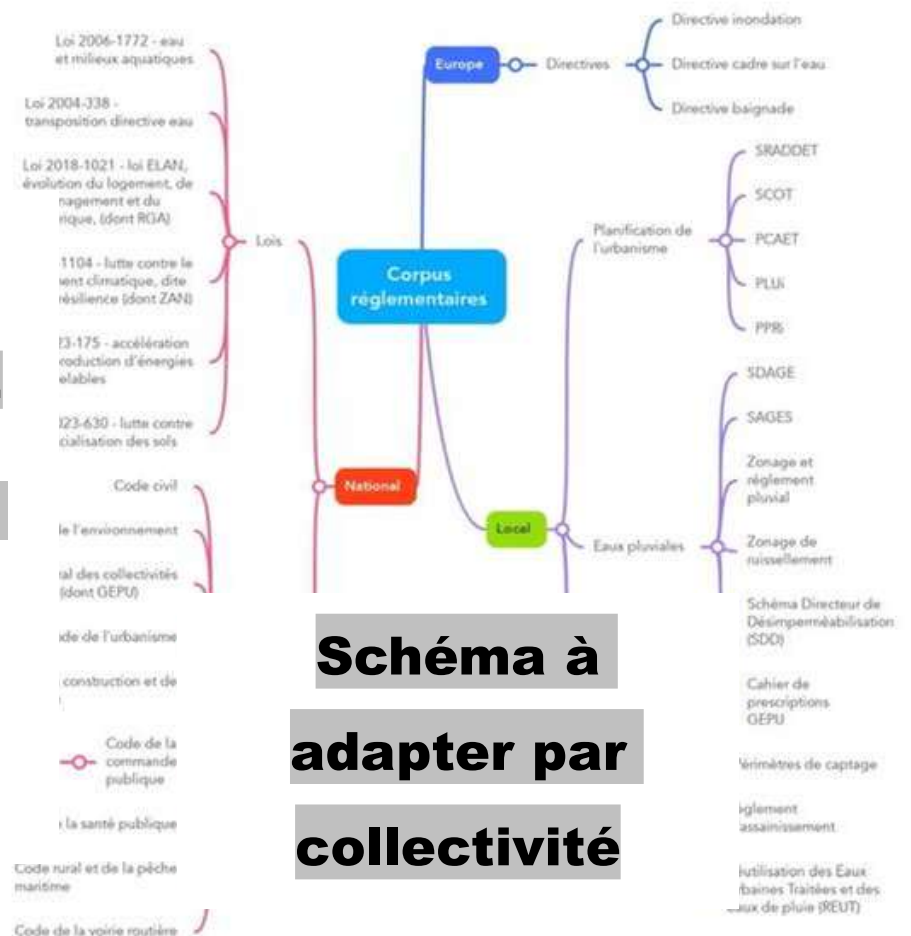


Schéma à adapter par collectivité



LE CADRE RÉGLEMENTAIRE ET LES INCITATIONS FINANCIÈRES

- ❑ Les **Agences de l'eau**, programme « Sauvons l'eau ! » → **partenaires financiers** des projets
Subventions pour désimperméabiliser : favoriser infiltration et déconnexion réseaux.
- ❑ Une incitation réglementaire
 - Arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux **systèmes d'assainissement collectif** : Favorise la gestion à la source des eaux pluviales.
 - Décret du 29 décembre 2015 relatif à la modernisation des **Plans Locaux d'Urbanisme** : Impose une surface minimale non imperméabilisée ou éco-aménageable d'un projet.
 - Loi du 20 juillet 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages : Pour les projets de type ZAC, drive.... les **nouveaux bâtiments** seront autorisés s'ils intègrent sur les **aires de stationnement, des revêtements de surface, des aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés** favorisant la **perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales** ou leur évaporation et préservant les fonctions écologiques des sols.
- ❑ **Projet 2017 « Oasis » ville de Paris** : **cours d'école** végétalisés et désimperméabilisés
- ❑ **Plan « 5000 terrains de sport »** lancé en 2021 pour financer **terrains extérieurs multisports**
- ❑ ...





LES REVÊTEMENTS EN BÉTON DRAINANT



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES BÉTONS DRAINANTS ET DES BÉTONS POREUX

Les revêtements en béton drainant (ou poreux) constituent d'excellentes surfaces perméables. Le béton drainant (ou poreux) est un matériau dit « à structure ouverte » car il possède un pourcentage élevé de **vides communicants** (dus à sa granulométrie et sa faible teneur en sable) qui permet à l'eau de le traverser aisément.

Grâce à sa perméabilité, le béton drainant (ou poreux) permet à **l'eau de pluie de rejoindre le sol sous-jacent ou le réseau** et constitue donc un excellent moyen de **gérer les eaux de ruissellement**.

15-30% vides





INTÉRÊTS ET DOMAINES D'EMPLOI DES REVÊTEMENTS DRAINANTS





INTÉRÊT DES REVÊTEMENTS DRAINANTS

Les matériaux et surfaces perméables présentent l'intérêt de pouvoir atténuer les effets de l'imperméabilisation des sols. Ils contribuent à :

- ☐ Maintenir la connexion entre la surface du revêtement et le sol support → **végétation**
- ☐ Réduire le ruissellement et accroître l'infiltration des eaux pluviales dans les sols sous-jacents. Il est ainsi possible de:
 - **Réduire les coûts de traitement de l'eau ($\approx 50\text{-}60\text{€}/\text{m}^2$ minimum), ainsi que les risques d'inondation et d'érosion par l'eau,**



**Pluies extrêmes en
France métropolitaine**



→ Jusqu'à **2 Litres / m² / minute**

→ (= 60 mm / 30 minutes)

<http://pluiesextremes.meteo.fr/france-metropole/Intensite-de-precipitations.html>





INTÉRÊT DES REVÊTEMENTS DRAINANTS

→ Pluies < 10 mm = 80-90% pluviométrie annuelle

→ Pluies fortes / extrêmes
De + en + fréquentes

				
PLUVIOMÉTRIE	Pluies faibles, très fréquentes	Pluies moyennes à fortes	Pluies fortes à très fortes	Pluies extrêmes
Valeurs indicatives	≤ 15 mm	16 à 25 mm	26 à 50 mm	> 50 mm
SANS DISPOSITIF de revêtement drainant et/ou structure poreuse	Ruissellement Pollution	Ruissellement Pollution Risque de débordement	Ruissellement Pollution Risque d'inondation	Ruissellement Pollution Risque d'atteinte à la sécurité des personnes et des biens
AVEC DISPOSITIF de revêtement drainant et/ou structure poreuse, pour une épaisseur et une porosité ou perméabilité minimale	Absence de ruissellement Piégeage de pollution Gestion du ruissellement par infiltration	Absence de ruissellement Piégeage de pollution Pas de risque de débordement Gestion du ruissellement par le revêtement drainant et/ou par la fondation poreuse	Absence de ruissellement Piégeage de pollution Fort affaiblissement du risque d'inondation Gestion du ruissellement par le revêtement drainant et par la fondation poreuse	Réduction de la gravité et des conséquences des inondations Épaisseur et porosité ou perméabilité selon étude spécifique de dimensionnement hydraulique et mécanique ⁽¹⁾
<small>(1) Concept de chaussée à structure réservoir</small>				



INTÉRÊT DES REVÊTEMENTS DRAINANTS

Les matériaux et surfaces perméables présentent l'intérêt de pouvoir atténuer les effets de l'imperméabilisation des sols. Ils contribuent à :

- ☐ Maintenir la connexion entre la surface du revêtement et le sol support → **végétation**
- ☐ Réduire le ruissellement et accroître l'infiltration des eaux pluviales dans les sols sous-jacents. Il est ainsi possible de:
 - **Réduire les coûts de traitement de l'eau ($\approx 50\text{-}60\text{€}/\text{m}^2$ minimum), ainsi que les risques d'inondation et d'érosion par l'eau,**



**Pluies extrêmes en
France métropolitaine**



→ Jusqu'à **2 Litres / m² / minute**

→ (60 mm / 30 minutes)

Drainabilités bétons
entre **100 à 300**
Litres / m² / minute

<http://pluiesextremes.meteo.fr/france-metropole/Intensite-de-precipitations.html>





INTÉRÊT DES REVÊTEMENTS DRAINANTS

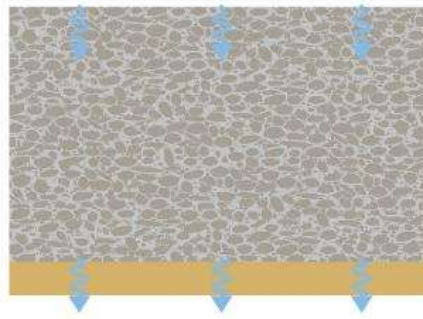
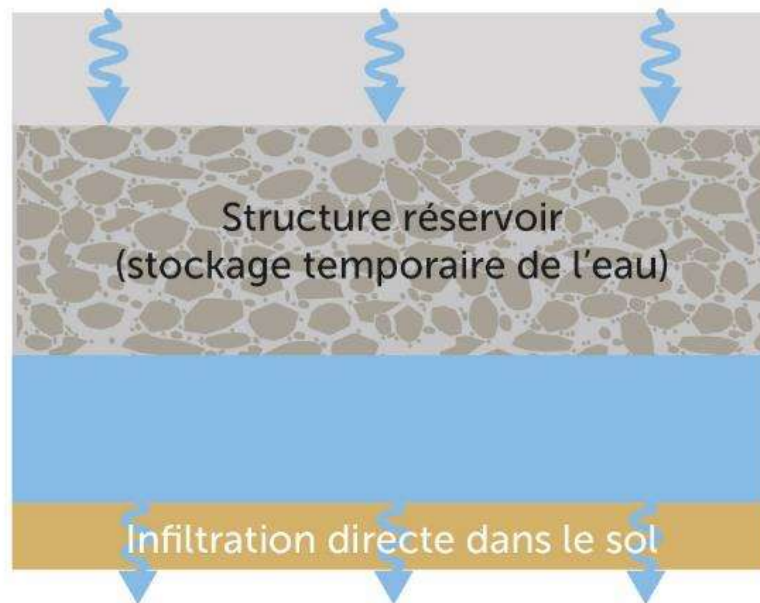
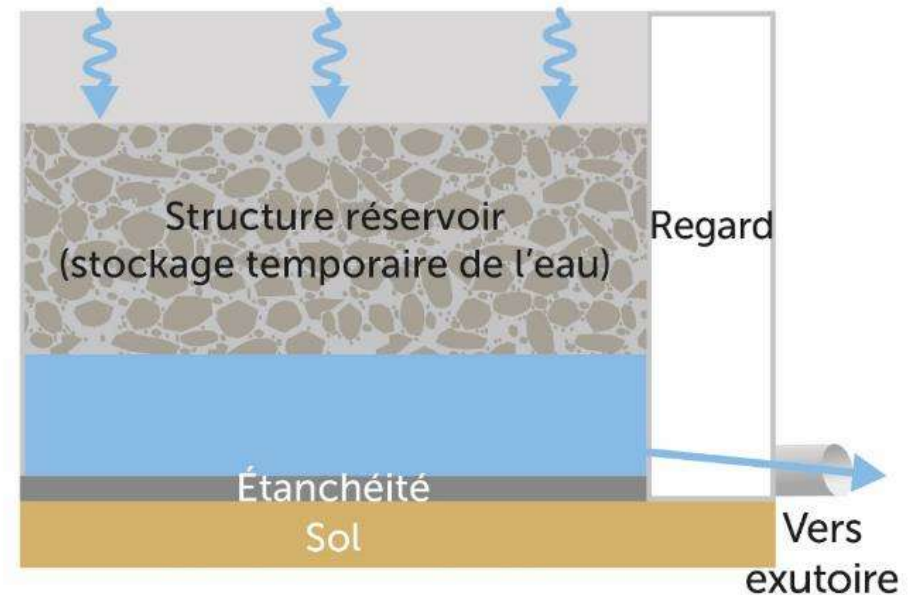
Les matériaux et surfaces perméables présentent l'intérêt de pouvoir atténuer les effets de l'imperméabilisation des sols. Ils contribuent à :

- ❑ Maintenir la connexion entre la surface du revêtement et le sol support → **végétation**
- ❑ Réduire le ruissellement et accroître l'infiltration des eaux pluviales dans les sols sous-jacents. Il est ainsi possible de:
 - **Réduire les coûts de traitement de l'eau ($\approx 50\text{-}60\text{€}/\text{m}^2$ minimum),** ainsi que les **risques d'inondation** et **d'érosion par l'eau**,
 - **Alimenter les nappes phréatiques**, en favorisant l'infiltration des eaux pluviales
 - **Abaisser la température de l'air** et éviter l'effet îlot de chaleur urbain car, d'une part, la végétation restitue moins de chaleur que les matériaux d'aménagements traditionnels et, d'autre part, les matériaux perméables se prêtent à l'évaporation.

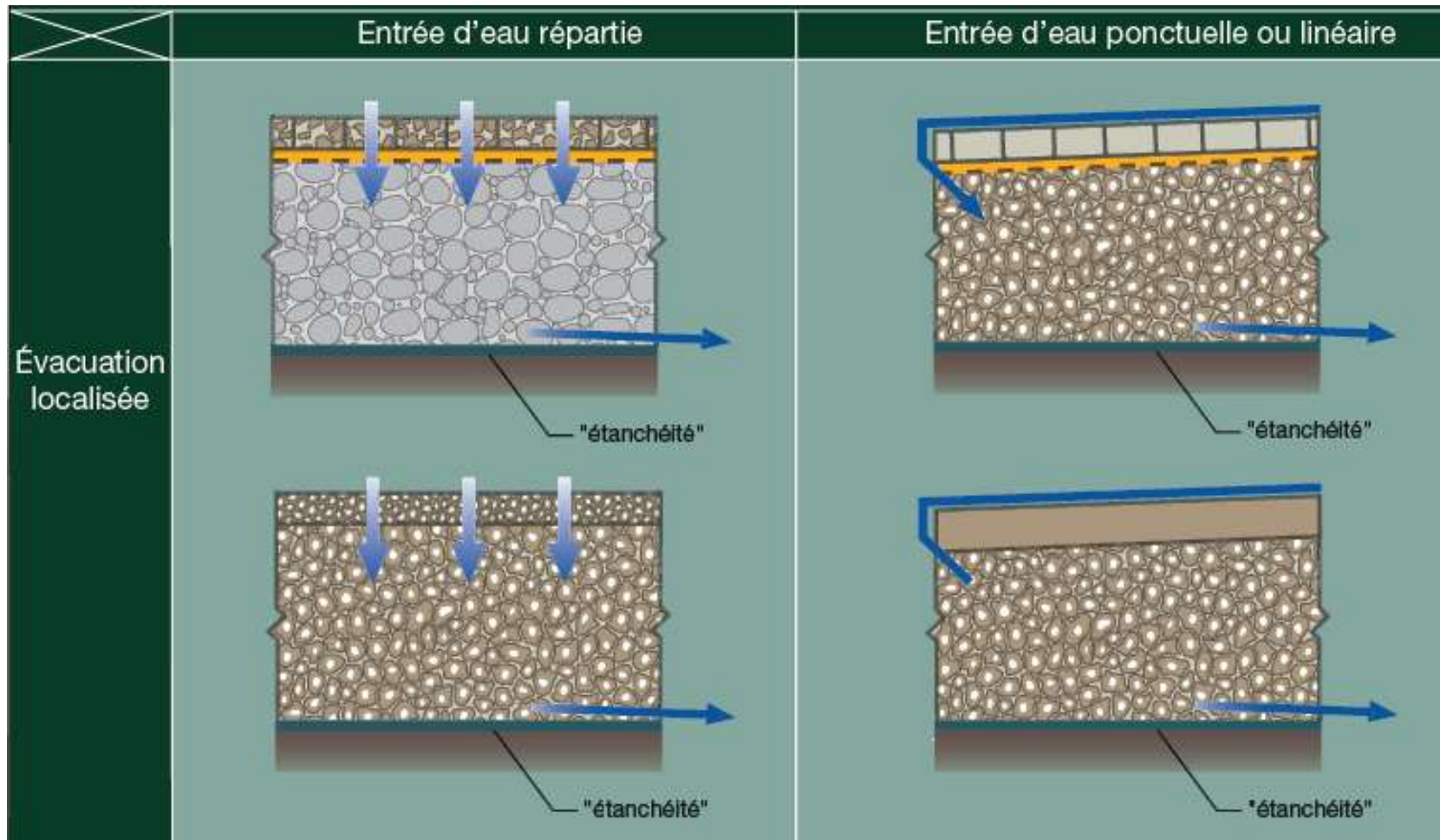
Entre
2 à 5°



LES SOLUTIONS DE REVÊTEMENTS DRAINANTS ET/OU DE STRUCTURES RÉSERVOIR

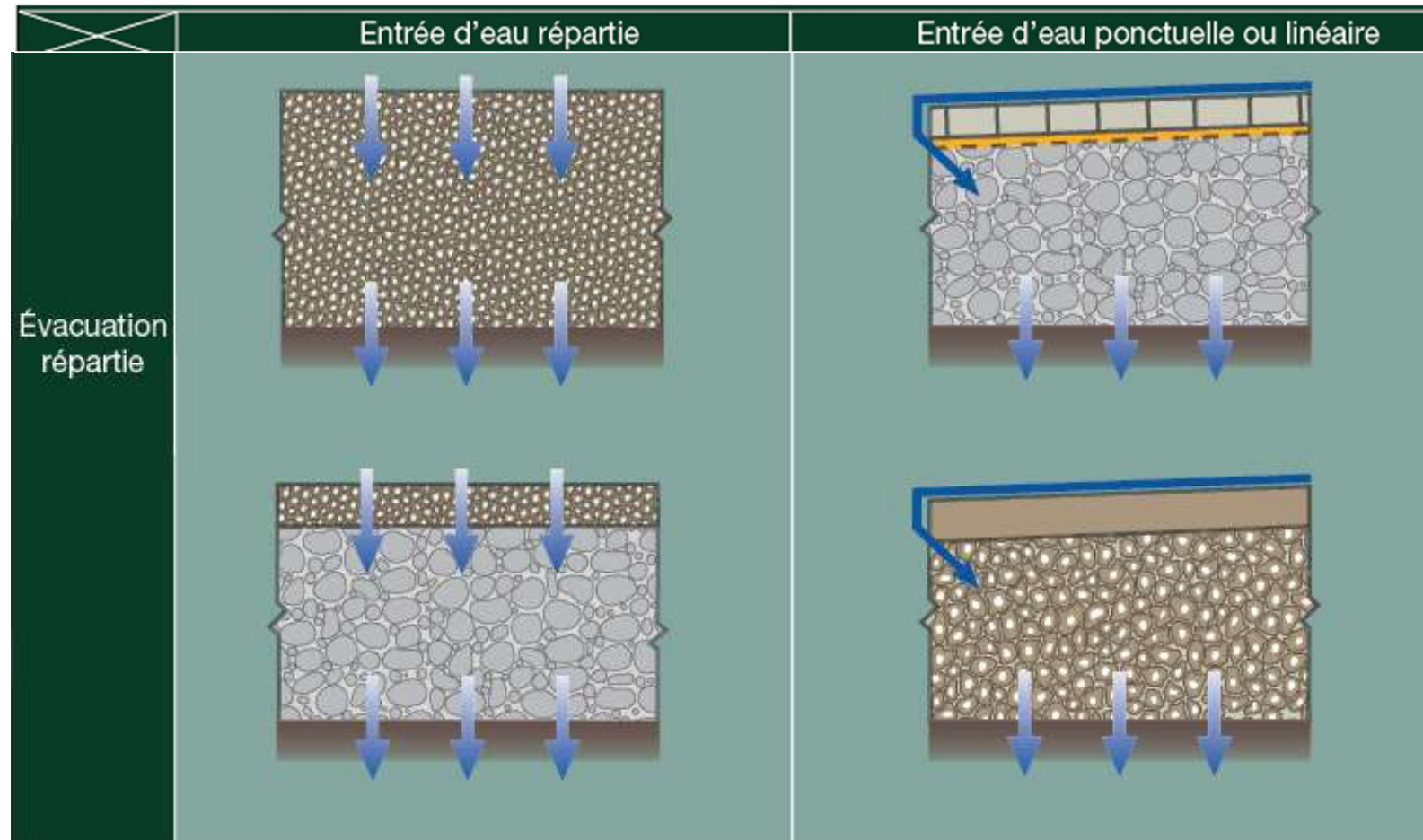


LES SOLUTIONS DE REVÊTEMENTS DRAINANTS ET/OU DE STRUCTURES RÉSERVOIR



- | | | | |
|------------------------|------------------------|---------------------------|-------------|
| Lit de pose géotextile | Pavés béton perméables | Béton drainant | Béton dense |
| Béton poreux | Pavés béton | Gravel non traité poreuse | |

LES SOLUTIONS DE REVÊTEMENTS DRAINANTS ET/OU DE STRUCTURES RÉSERVOIR



Lit de pose géotextile

Béton poreux

Pavés béton

Béton drainant

Grave non traitée poreuse

Béton dense

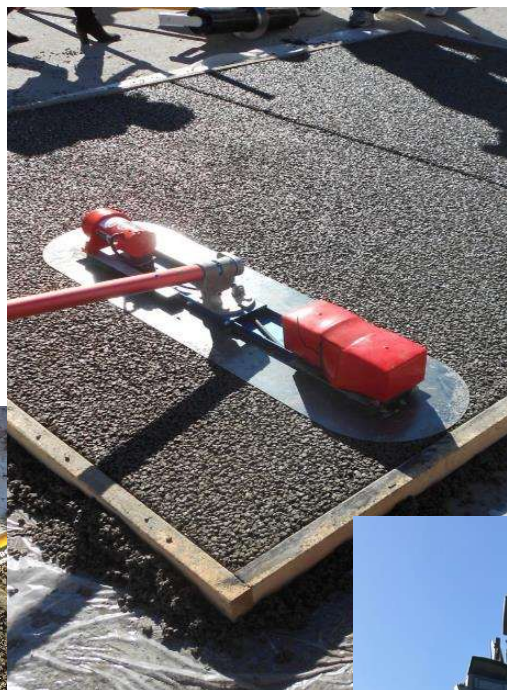




MISE EN ŒUVRE SPECIFIQUE



MISE EN ŒUVRE SPECIFIQUE → une affaire de spécialistes et d'outils adaptés



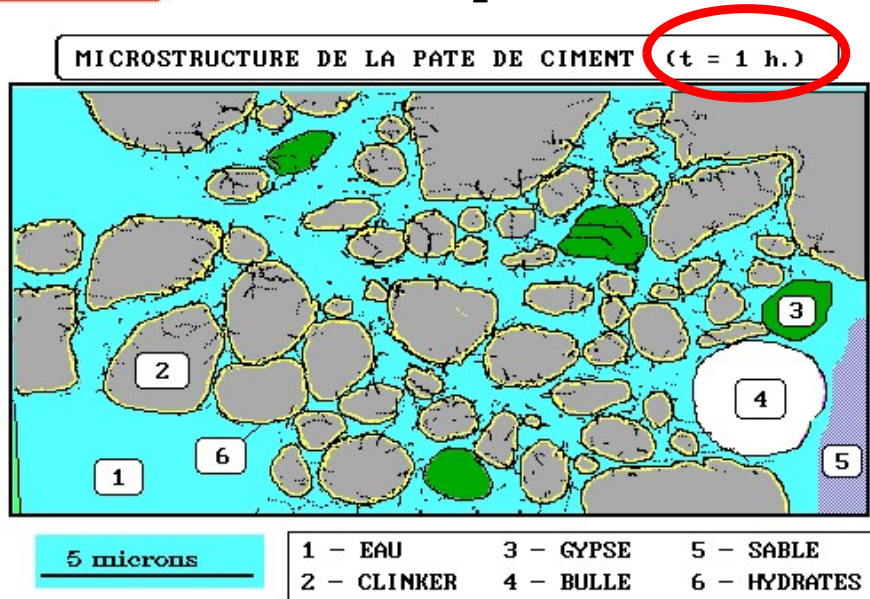
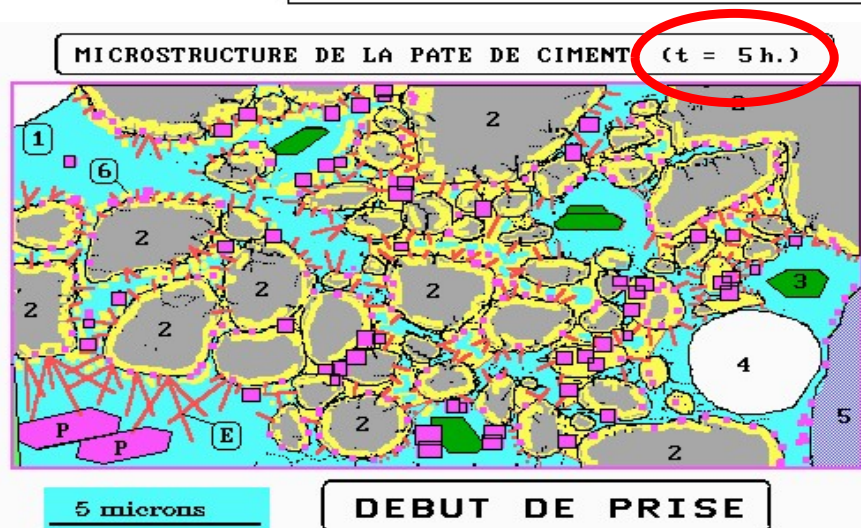


DURABILITÉ « BÉTON » SOUS EAU



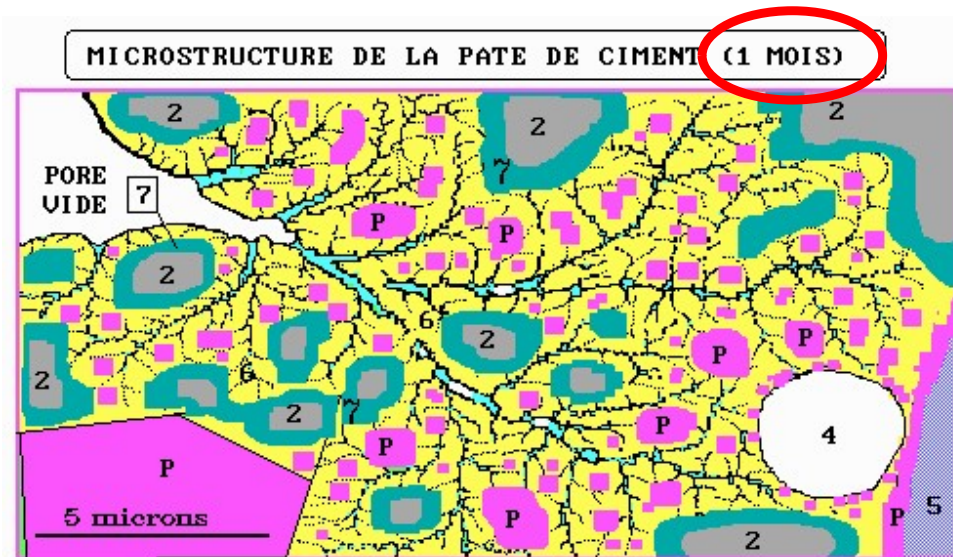
DURABILITÉ SOUS EAU

→ une qualité intrinsèque au béton



- Tout au long de sa vie, le béton continue de **gagner en performance** : réaction hydraulique d'hydratation du ciment.

La **formation d'hydrates** est à l'origine de la **cohésion** du matériau et de son **augmentation au cours du temps**.



L'hydratation aboutit à l'auto-dessiccation.
Les pores capillaires se vident peu-à-peu.

7 - hydrate interne moins riche en eau

DURABILITÉ SOUS EAU

→ une qualité intrinsèque au béton



- Tout au long de sa vie, le béton continue de **gagner en performance** : réaction hydraulique d'hydratation du ciment.
- **Conservation normalisée** des éprouvettes de béton : **dans l'eau**, afin d'obtenir des **performances optimales** à 28 jours.

→ Plus le béton est immergé + il est heureux



DURABILITÉ → une qualité intrinsèque au béton



1^{ère} piste cyclable en
béton drainant (officielle)
en 2000
Neuville-Chant-d'Oisel
(76)



DURABILITÉ

→ une qualité intrinsèque au béton



1^{ère} piste cyclable en
béton drainant (officielle)
en 2000
Neuville-Chant-d'Oisel
(76)

En 2025, on a :

- changé les panneaux,
- changé les luminaires,
- nettoyé les clôtures,
 - la route ??

mais la piste cyclable en
béton drainant est
toujours la même !



DOMAINE D'EMPLOI DES REVÊTEMENTS DRAINANTS → bétons coulés



Pistes cyclables



Parkings



DOMAINE D'EMPLOI DES REVÊTEMENTS DRAINANTS → bétons coulés



Trottoirs
Aménagements publics
Aspects et finitions
sur mesure



Application finition
protection
colorée ton pierre



DOMAINE D'EMPLOI DES REVÊTEMENTS DRAINANTS → bétons coulés



Parcs de loisirs



DOMAINE D'EMPLOI DES REVÊTEMENTS DRAINANTS → bétons coulés

Parcs aquatiques



Terrain sportif / City stade



DOMAINE D'EMPLOI DES REVÊTEMENTS DRAINANTS → bétons coulés



Ecoles



DOMAINE D'EMPLOI DES REVÊTEMENTS DRAINANTS → éléments modulaires

Pavés, dalles, systèmes constructifs, dalles gazon, béton végétalisé





LIMITES D'EMPLOI ??





LIMITES D'EMPLOI ??

LA QUESTION DE L'ENTRETIEN / COLMATAGE

Colmatage : pas un problème béton





LIMITES D'EMPLOI ??

LA QUESTION DE L'ENTRETIEN / COLMATAGE

Colmatage : pas un problème béton / pas un vrai problème

- Contexte ouvrage / évènement : végétaux, poussières, déversement
→ entretien limité ou plus intensif/fréquent
- Colmatage ?





LIMITES D'EMPLOI ??

LA QUESTION DE L'ENTRETIEN / COLMATAGE

Colm

- Cont
- e
- Colm





LIMITES D'EMPLOI ??

LA QUESTION DE L'ENTRETIEN / COLMATAGE

Colm

- Cont
- e
- Colm





LIMITES D'EMPLOI ??

LA QUESTION DE L'ENTRETIEN / COLMATAGE

Colmatage : pas un problème béton / pas un vrai problème

- Contexte ouvrage / évènement : végétaux, poussières, déversement
→ entretien limité ou plus intensif/fréquent
- Colmatage : 1-2 cm superficiel, fines « poreuses » et « non-liées » → toujours perméable





LIMITES D'EMPLOI ??

LA QUESTION DE L'ENTRETIEN / COLMATAGE

Colm

- Cont
- e
- Colm





LIMITES D'EMPLOI ??

LA QUESTION DE L'ENTRETIEN / COLMATAGE

Colmatage : pas un problème béton / pas un vrai problème

- Contexte ouvrage / évènement : végétaux, poussières, déversement
→ entretien limité ou plus intensif/fréquent
- Colmatage : 1-2 cm superficiel, fines « poreuses » et « non-liées » → toujours perméable
- Techniques d'entretien :
 - Saisonnier : privilégier soufflage / aspiration
 - Annuel (1 à 5 ans) : lavage haute pression, avec ou sans aspiration



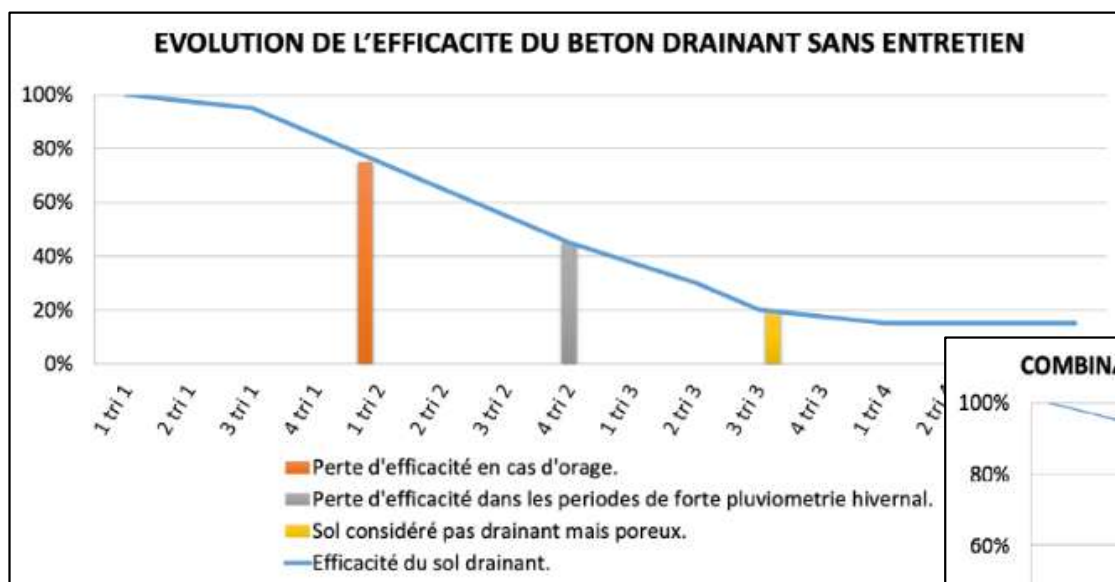


LIMITES D'EMPLOI ??

LA QUESTION DE L'ENTRETIEN / COLMATAGE

Colmatage : pas un vrai problème

Journée technique VECU 2016 : REX GrandLyon / SPECBEA

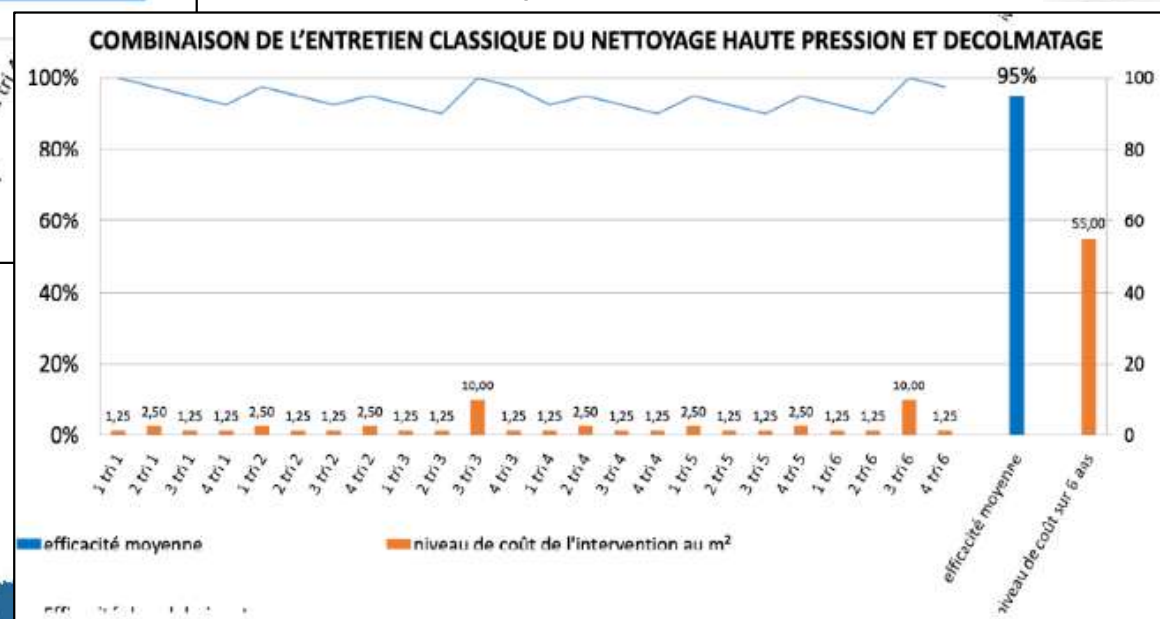
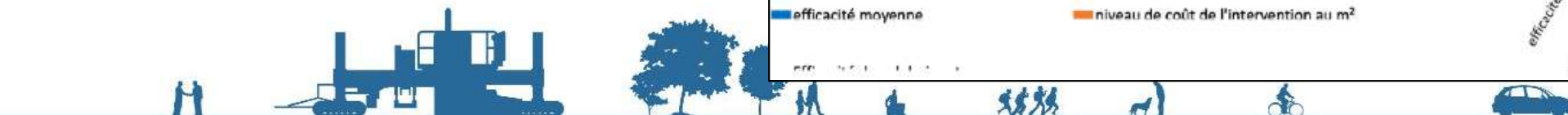


Revêtement colmaté
→ perméabilité / 10 environ

Perméabilité revêtement colmaté
reste 10 x supérieure au besoin



« Décolmatage » permet de revenir à
≈ 95% de la perméabilité initiale





LIMITES D'EMPLOI ??

LA QUESTION DU GEL – ENTRETIEN HIVERNAL

- Eau gelée = **xx**% volume d'eau initial





LIMITES D'EMPLOI ??

LA QUESTION DU GEL – ENTRETIEN HIVERNAL

- Eau gelée = **109%** volume d'eau initial





LIMITES D'EMPLOI ??

LA QUESTION DU GEL – ENTRETIEN HIVERNAL

- Eau gelée = 109% volume d'eau initial
- Résistance au gel/dégel :
 - Bétons drainants ont des fortes porosités (15-30%)
→ expansion eau possible
 - Infiltration directe ou progressive dans les supports / exutoires
→ vidanges entre 24h – 5 jours max
 - On considère structures drainantes / réservoir résistantes au gel dès que l'on a 60 cm d'épaisseur → pas d'eau en surface
- Agents de déverglçage : nécessité de prendre des précautions
 - Choix d'un agent de déverglçage à faible quantité d'insolubles,
 - Utilisation raisonnée du salage (quantité et fréquence),
 - Choix d'un béton avec une classe d'exposition appropriée.





LIMITES D'EMPLOI ??

LA QUESTION DU GEL – ENTRETIEN HIVERNAL

- **Résistance aux conditions hivernales** : l'environnement le plus courant pour ces matériaux sera un **gel faible ou modéré** et un **salage peu fréquent ou rare**. Dans les régions à gel sévère et un salage fréquent, des produits coulés en place ou préfabriqués peuvent être proposés au cas par cas.
- **Déneigement** : Différentes options sont possibles selon la quantité de neige et la surface à déneiger (pelle, brosse rotative, souffleuse ou fraise à neige, déneigeuse...). Quel que soit l'outil choisi, il faudra privilégier les grattoirs en caoutchouc ou en plastique et éviter les grattoirs métalliques.



→ bétons drainants
déconseillés en
zone montagneuse





BIBLIOGRAPHIE

Les bétons drainants coulés en place
et les systèmes constructifs

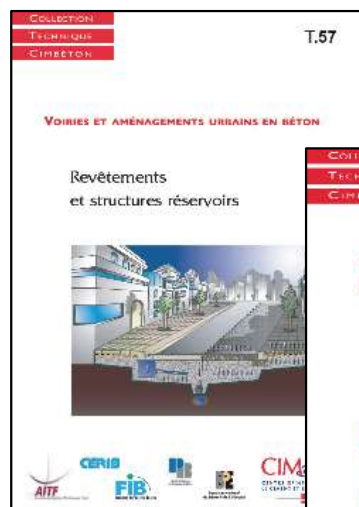


Les produits préfabriqués en béton poreux
et les systèmes constructifs





BIBLIOGRAPHIE



<https://www.infociments.fr/recherche#?q=drainant&dFR%5Bthematique%5D%5B0%5D=Route&page=1>

<https://www.cerib.com/nos-expertises/travaux-publics-genie-civil/>

<https://www.specbea.com/2017/06/22/vecu-2016-les-solutions-en-beton-drainant/>

[https://mediatheque.snbpe.org/userfiles/file/mediatheque/public/Brochure-Drainant-SNBPE_03%20\(1\).pdf](https://mediatheque.snbpe.org/userfiles/file/mediatheque/public/Brochure-Drainant-SNBPE_03%20(1).pdf)

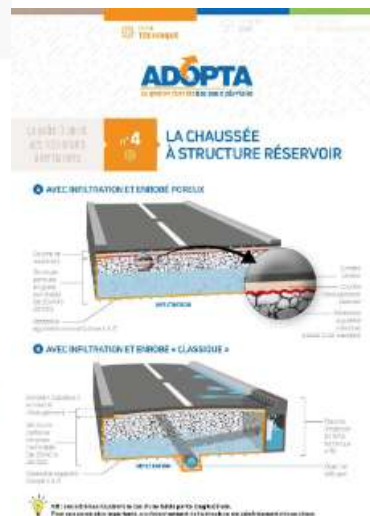
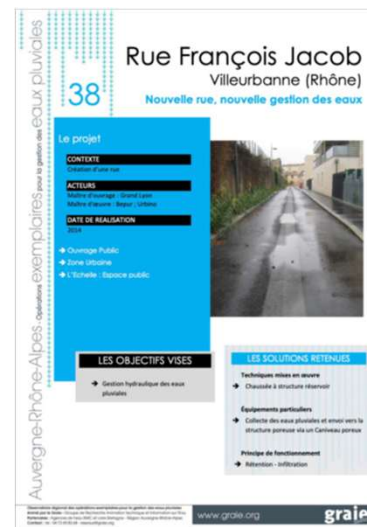


LA PROBLÉMATIQUE | LA CAUSE DU PROBLÈME | LA SOLUTION | LUTTER CONTRE L'IMPERMÉABILISATION DES SOLS LES INCITATIONS | LES REVÊTEMENTS EN BÉTON DRAINANT | INTÉRÊTS ET DOMAINES D'EMPLOI DES REVÊTEMENTS DRAINANTS | **BIBLIOGRAPHIE**

Organismes spécialisés



Les revêtements de sol perméables...



<https://www.adopta.fr/>

https://www.graie.org/graille/BaseDonneesTA/Graie_EauxPluvialesTechniquesAlternatives_Observatoire.pdf



LA PROBLÉMATIQUE | LA CAUSE DU PROBLÈME | LA SOLUTION | LUTTER CONTRE L'IMPERMÉABILISATION DES SOLS LES INCITATIONS | LES REVÊTEMENTS EN BÉTON DRAINANT | INTÉRÊTS ET DOMAINES D'EMPLOI DES REVÊTEMENTS DRAINANTS | **BIBLIOGRAPHIE**

MERCI POUR VOTRE ATTENTION



Cimbéton



France Ciment