

L'expertise technique au service de l'Etat
et des collectivités

Etude SCOT et désimperméabilisation des sols en territoire d'Occitanie

L'exemple du territoire du SCoT de la Narbonnaise



Métadonnées

<i>Titre</i>	ETUDE SCOT ET DESIMPERMEABILISATION DES SOLS EN TERRITOIRE D'OCCITANIE
<i>Sous-titre</i>	L'exemple du territoire du SCoT de la Narbonnaise
<i>Nature</i>	Rapport DDTM 11 – Service Urbanisme, Environnement et Développement des Territoires – Unité politiques publiques et planification Jean-Louis BURAIS Mylène CULICCHIA
<i>Territoire partenaire</i>	SCoT du Grand Narbonne (Aura Penloup, chargée de mission du SCoT)
<i>Autres partenaires associés</i>	Agence de l'eau RMC SMMAR (Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques et des Rivières) PNR de la Narbonnaise
<i>Références client</i>	SUEDT/UPPP 105 Boulevard Barbès 11838 CARCASSONNE Cedex 9
<i>Réalisée par</i>	Direction Territoriale Sud-Ouest du Cerema Département Laboratoire de BORDEAUX Groupe GERE/EAT Département « Aménagement, Intermodalité, Transports » Groupe « Territoires, Prospective, Evaluation »
<i>Affaire suivie par</i>	Olivier GRADEL
<i>Références Cerema</i>	C18SA0010
<i>Résumé</i>	Afin de définir une stratégie visant à évaluer les zones à désimperméabiliser sur le périmètre du SCoT de la Narbonnaise, le Cerema Sud-Ouest se propose de déployer une méthodologie pour déterminer des zones d'infiltration potentielles et les modalités de mise en œuvre de la désimperméabilisation des documents d'urbanisme à l'échelle du projet d'aménagement.
<i>Mots clés</i>	Mots clés selon les thésaurus URBAMET et/ou ECOPLANETE DESIMPERMEABILISATION, EAUX PLUVIALES, RUISSELLEMENT, SCOT, INONDATIONS, NATURE EN VILLE, CADRE DE VIE Mots clés géographiques FRANCE, AUDE, OCCITANIE, NARBONNE
<i>Droits</i>	Ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans autorisation expresse de : DDTM 11, Cerema Sud-Ouest Crédits photos couverture – Cerema Sud-Ouest – Narbonne plage

Référence
documentaire

N° ISRN oui non
Cerema-DTer SO-2018-183-FR

Conditions de
diffusion

Notice (auteurs, titre, résumé, ...)

diffusable
 non diffusable

Rapport d'étude

libre (document téléchargeable librement)
 contrôlé (celui qui en veut communication doit en faire la demande et obtenir l'autorisation et les conditions d'usage auprès du commanditaire)
 confidentiel (document non diffusable)

Historique versions

Version (s)	Date	Commentaire
V.1	24.10.2018	
V.8	09.04.2019	
V.10	10.07.2019	
V.11	24.10.2019	
V.11.2	15.11.2019	Mise en ligne Cerema.doc juillet 2022

Validation du document

Rédacteur (s)

Muriel SAULAIS	Cerema SO/Département Laboratoire de BORDEAUX muriel.saulais@cerema.fr Tél : 05.56.70.63.27
Olivier GRADEL	olivier.gradel@cerema.fr Tél. 05.56.70.63.65
Catherine LEONARD	Cerema SO/Département « Aménagement, Intermodalité, Transports » de SAINT-MEDARD-EN-JALLES catherine.leonard@cerema.fr Tél : 05.56.70.60.66
Karine MAUBERT-SBILE	karine.maubert-sbile@cerema.fr Tél. 05.56.70.66.62
Timothee CAPCARRERE	timothee.capcarrere@cerema.fr Tél : 05.56.70.66.97
Stéphane DOMINGO	stephane.domingo@cerema.fr Tél. 05.56.70.67.27
Muriel SAULAIS	Cerema SO/Département Laboratoire de BORDEAUX
Catherine LEONARD	Cerema SO/Département « Aménagement, Intermodalité, Transports » de SAINT-MEDARD-EN-JALLES
Validé par	Didier FELTS Cerema SO/Département Laboratoire de BORDEAUX didier.felts@cerema.fr Tél. 05.56.70.63.96

Envoi du rapport

Destinataire (s) et nombre d'exemplaires	Date d'envoi
1 ex. DDTM 11 (Mylène CULICCHIA)	15/11/19
2 ex. SCoT de la Narbonnaise (Aura PENLOUP) et Grand Narbonne	15/11/19

Table des matières

1. Contexte et besoins de l'étude	9
1.1 – L'EMERGENCE DU CONCEPT DE LA DESIMPERMEABILISATION	9
1.2 – L'APPLICATION DU CONCEPT DE DESIMPERMEABILISATION AU TERRITOIRE : DE L'ECHELLE DU SDAGE A CELLE DU PROJET	11
2. Objectifs de l'étude	11
3. Notions - Définitions	12
4. Méthodologie d'étude	14
4.1 – METHODE DE CALCUL DE LA COMPENSATION	14
4.2 – METHODE D'IDENTIFICATION DU POTENTIEL DE DESIMPERMEABILISATION (3)	14
4.2.1 Méthode d'identification du potentiel d'infiltration	15
4.2.2 Méthode d'identification et de sélection des surfaces désimperméabilisées	17
4.2.3 Utilisation de la typologie d'occupation du sol du territoire	18
5. Surface à désimperméabiliser à l'échelle du SCoT du Grand Narbonne	21
5.1 – CALCUL DE LA SURFACE A DESIMPERMEABILISER AU SENS DU SDAGE	21
5.2 – ELEMENTS PRESENTS DANS LE SCOT DE LA NARBONNAISE PERMETTANT DE FAIRE EVOLUER LE COEFICIENT DE MODULATION	21
5.3 – PISTES DE REFLEXION POUR FAIRE EVOLUER LE COEFFICIENT DE MODULATION	26
6. Quel potentiel de désimperméabilisation à l'échelle du SCoT du Grand Narbonne ?	28
6.1 – POTENTIEL D'INFILTRATION A L'ECHELLE DU SCOT DU GRAND NARBONNE	28
6.1.1 - Volet 1 : Cartographie des Zones Potentiellement Infiltrables (ZPI)	28
6.1.2 - Volet 2 : Cartographie des Critères Environnementaux (ZCE)	31
6.1.3 - Volet 3 : Cartographie d'Infiltrabilité	33
6.2 – SURFACES POTENTIELLEMENT DESIMPERMEABILISABLES A L'ECHELLE DU SCOT	35
7. – Exemples de déclinaison au niveau communal : quel potentiel de désimperméabilisation à l'échelle des 6 communes ?	38
7.1 – POTENTIEL D'INFILTRATION A L'ECHELLE DES 6 COMMUNES	38
7.2 – NIVEAU D'IMPERMEABILISATION PAR TYPE D'OCCUPATION DU SOL POUR LES 6 COMMUNES	50
7.3 – IDENTIFICATION DES SECTEURS POTENTIELLEMENT MOBILISABLES POUR LA DESIMPERMEABILISATION	52
8. PROPOSITIONS DE SOLUTIONS TECHNIQUES	59
8.1 – PUIS D'INFILTRATION	60
8.2 – BASSINS D'INFILTRATION	63
8.3 – PAVES POREUX	66
8.4 – JARDINS DE PLUIE	69
8.5 - PARKINGS DRAINANTS	72
8.6 - NOUES	75

8.7	-TRANCHEES INFILTRANTES	78
8.8	- FOSSES	81
8.9	- BANDES ENHERBEES	84
8.10	- SURFACES PLANTEES	87
9.	<i>Retours d'expériences sur l'emploi des solutions d'infiltration</i>	89
10.	<i>Coûts des solutions techniques</i>	91
11.	<i>Sources de financement</i>	95
12.	<i>Modes opératoires pour la mise en œuvre de la désimperméabilisation</i>	96
13.	<i>Conclusion</i>	97
14.	<i>Glossaire</i>	99
15.	<i>Références bibliographiques mobilisées</i>	101
16.	<i>Liste des annexes</i>	112
17.	<i>Annexe 1 : Détail de la méthodologie d'évaluation du potentiel d'infiltrabilité du sol</i> <i>113</i>	
18.	<i>Annexe 2 : Tableau de données d'entrée de l'étude</i>	129
19.	<i>Annexe 3 : Fiches explicatives des données d'entrée de l'étude</i>	130
19.1	FICHE 1 : Cavités Souterraines	130
19.2	FICHE 2 : Carte Aléa retrait-gonflement des argiles	138
19.3	FICHE 3 : Sites et Sols Pollués	141
19.4	FICHE 4 : Référentiel Masses d'Eaux Souterraines	146
19.5	FICHE 5 : Carte Inondation par remontée de nappe	149
19.6	FICHE 6 : IDPR PERMEABILITE	153
19.7	FICHE 7 : Cartes Numériques de propriétés de sol en Languedoc Roussillon	154
19.9	FICHE 9 : BD Carthage	156
19.10	FICHE 10 : BDLISA	157
20.	<i>Annexe 4 : Détail de la méthodologie d'évaluation de l'imperméabilisation des sols</i> <i>158</i>	
22.	<i>Annexe 5.1 : Analyse des dispositions en faveur de la désimperméabilisation et de la limitation de l'imperméabilisation présentes au sein du DOO du SCoT de la Narbonnaise (version arrêtée) – Présentation faite en Comité de Pilotage du 04/06/2019</i>	177
23.	<i>Annexe 5.2 : SCoT de la Narbonnaise et désimperméabilisation des sols/Analyse du DOO (version mars 2019)</i>	181
24.	<i>Annexe 5.3 : Du SCoT au projet, analyse des dispositions du code de l'urbanisme pour prendre en compte la désimperméabilisation ou la limitation de l'imperméabilisation</i> <i>213</i>	
25.	<i>Annexe 6 : Tableau d'analyses des sols dans leur fraction granulométrique</i>	215

26.	<i>Annexe 7 : Identification des solutions techniques à mettre en œuvre sur la base d'un travail bibliographique</i>	218
27.	<i>Annexe 7.1 : Recommandations à respecter lors de l'emploi de solutions techniques</i>	219
28.	<i>Annexe 7.2 : Adaptabilité des techniques en fonction des critères rencontrés sur le site</i>	221
29.	<i>Annexe 7.3 : Adaptabilité des techniques en fonction du mode d'occupation du sol</i>	227
30.	<i>Annexe 8 : Avantages / Inconvénients des solutions</i>	234
31.	<i>Annexe 9 : Coûts des solutions d'infiltration</i>	235
32.	<i>Annexe 10 : Retour d'expérience sur l'emploi des techniques d'infiltration</i>	238
33.	<i>Annexe 11 : Fiches exemples de mise en œuvre des solutions d'infiltration</i>	243

RAPPORT

En 2018, la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de l'Aude (DDTM 11) a souhaité accompagner une collectivité dans la définition d'une stratégie de désimperméabilisation des sols et à sa prise en compte au sein d'un Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT).

Le territoire qui a été retenu est celui du SCoT de la Narbonnaise (37 communes), qui constitue également le périmètre de la communauté d'agglomération du Grand Narbonne. Le projet de SCoT révisé a été arrêté en conseil communautaire le 06 juin 2019¹.

La DDTM 11 a sollicité le Cerema Sud-Ouest afin d'élaborer une méthodologie pour déterminer des zones d'infiltration potentielles et identifier les conditions de mises en œuvre de l'objectif de désimperméabilisation défini dans le SDAGE Rhône-Méditerranée. Le maître d'ouvrage affiche la volonté de disposer à l'échelle du SCOT d'une évaluation de la superficie des zones susceptibles d'être désimperméabilisées et de proposer une stratégie permettant à la collectivité de bénéficier de ces zones pour compenser l'imperméabilisation liée à l'urbanisation prévue à horizon 2040.

Cette étude a été inscrite au programme d'études 2018 du Cerema Sud-Ouest réalisé pour les services déconcentrés de l'Etat (DREAL, DDT-M) en Occitanie. La méthodologie proposée devait être transposable à d'autres territoires. L'ensemble des enseignements produits dans cette étude a vocation à être capitalisé dans le cadre de l'Agence en Réseau Régionale des Etudes (ARRE) et a fait l'objet d'une présentation à l'ARRE le 27 février 2020 (*Pujaudran, département du Gers*).

¹ Le SCOT révisé a été approuvé en Conseil Communautaire du Grand Narbonne, par délibération du 28 janvier 2021. <https://services.legrandnarbonne.com/230-amenagement-et-urbanisme.html>

1. Contexte et besoins de l'étude

1.1 – L'EMERGENCE DU CONCEPT DE LA DESIMPERMEABILISATION

L'assainissement tout tuyau et l'imperméabilisation des sols ont engendré en France de graves problèmes d'inondation et de pollution. Face à ces phénomènes, la politique de l'eau s'est progressivement orientée vers une gestion alternative des eaux pluviales. À partir de la fin du 20^e siècle, la prise en compte progressive des problèmes écologiques a enclenché la prise de conscience de la nécessité d'une meilleure maîtrise de l'assainissement et de l'utilisation des eaux pluviales. Progressivement, on comprend que la perturbation du cycle naturel de l'eau engendre des conséquences non seulement au niveau environnemental mais aussi pour la qualité de la vie en ville. Le cheminement de l'eau redevient progressivement visible et la gestion de l'eau à la source devient un objectif des collectivités.

C'est donc petit à petit que le concept d'amélioration de la perméabilité des sols s'est développé. Elle devient alors un facteur à préserver pour permettre l'infiltration des eaux. Les mesures proposées consistent, pour les surfaces faiblement polluées, à encourager les surfaces perméables et végétalisées pour permettre l'infiltration dans le sol et l'évapotranspiration.

Le concept de désimpermeabilisation prend naissance dans ce contexte et consiste d'une part à remplacer des surfaces imperméables par des surfaces plus perméables et d'autre part à promouvoir la gestion des eaux pluviales à la parcelle en les déconnectant des réseaux d'assainissement. Son objectif n'est pas d'obérer les constructions et l'urbanisation mais au contraire d'offrir une opportunité au développement d'aménagements plus perméables et respectueux de l'environnement, à des degrés d'échelle différents, de la planification urbaine au projet lui-même.

Une gestion des eaux pluviales sans canalisations permet de répondre à cet objectif. Elle est basée sur des techniques alternatives végétalisées (noues, bassins d'infiltration, ...) qui concourent au rétablissement du cycle naturel de l'eau et des fonctions assurées par le sol avant aménagement : capacité d'infiltration, échange sol-atmosphère, stockage de carbone, biodiversité, etc...

L'emploi de ces techniques d'infiltration des eaux pluviales est une vraie opportunité de développement pour les territoires engagés dans la lutte contre l'imperméabilisation. Il y a de nombreux avantages dans différents domaines :

- **La réduction du risque inondation** par la limitation du ruissellement sur les surfaces imperméabilisées. La part des eaux infiltrées dans le sol ne peut plus alimenter les cours d'eau ni ruisseler sur des surfaces imperméables en ville ; ce qui réduit très fortement les apports d'eaux générateurs d'inondations en ville.
- **Le respect des ressources naturelles (l'eau et le sol)** : l'infiltration des eaux pluviales contribue fortement à rétablir une recharge directe des nappes phréatiques par le chemin hydraulique le plus court ce qui évite une accumulation de polluants et donc une dégradation par la pollution des sols et des masses d'eau. Ces solutions participent activement, d'un point de vue quantitatif et qualitatif, à la préservation des ressources naturelles.
- **L'espace alloué à la nature en ville.** Outre leur fonction d'infiltration des eaux pluviales, certaines techniques « vertes » vont dans le sens de la renaturation en ville, via la création d'espaces verts, d'îlots de verdure, d'espèces plantées. Dans les villes très imperméabilisées, ces techniques contribuent à reverdir le paysage urbain. Ceci promeut

une amélioration du cadre de vie des habitants, contribue au maintien et au développement de la biodiversité et développe l'attractivité du territoire.

- **L'adaptation du territoire au changement climatique** : par le biais de la désimperméabilisation, on peut restaurer certains cycles naturels de l'eau et de favoriser la régulation naturelle des températures d'air ambiant notamment.
- **La réalisation d'économies** : ces solutions techniques d'infiltration ont fait preuve d'une bonne efficacité et sont avantageuses sur le plan économique par rapport aux solutions traditionnelles. En particulier, le coût d'investissement de certaines techniques d'infiltration peut être jusqu'à 3 fois moins élevé par rapport à celui d'une solution classique tout tuyau [129].
- **L'optimisation du rendement épuratoire du système d'assainissement des eaux usées** (réseau de collecte, transport et station d'épuration). Cette optimisation est en particulier significative pour les réseaux unitaires car les eaux pluviales sont infiltrées directement dans le sol et ne sont pas rejetées dans le réseau : les eaux usées sont donc moins diluées ; ce qui augmente la facilité de traitement des effluents.

Ainsi, la gestion alternative des eaux pluviales présente de nombreux avantages environnementaux, économiques et sociaux. Elle promeut un développement urbain vertueux, beaucoup plus respectueux de l'environnement, source de nombreux services écosystémiques, qui répondent aux attentes des collectivités et des habitants.



AVANT - A Lyon, les anciens tunnels qui permettaient de passer sous les carrefours ont été recouverts et transformés en grands bassins souterrains de récupération. En cas de trop plein, l'eau des noues s'évacue vers ces bassins, et sert ensuite à l'arrosage des espaces verts et au nettoyage des voiries.

Rue Garibaldi (Lyon) avant



APRÈS - Aujourd'hui, un quart de l'emprise entre les bâtiments a retrouvé des sols vivants. Les noues sont installées sur un mélange terre/pierre drainant, tout comme la piste cyclable, l'eau communiquant entre les noues et pouvant alors circuler et s'infiltrer sous la piste.

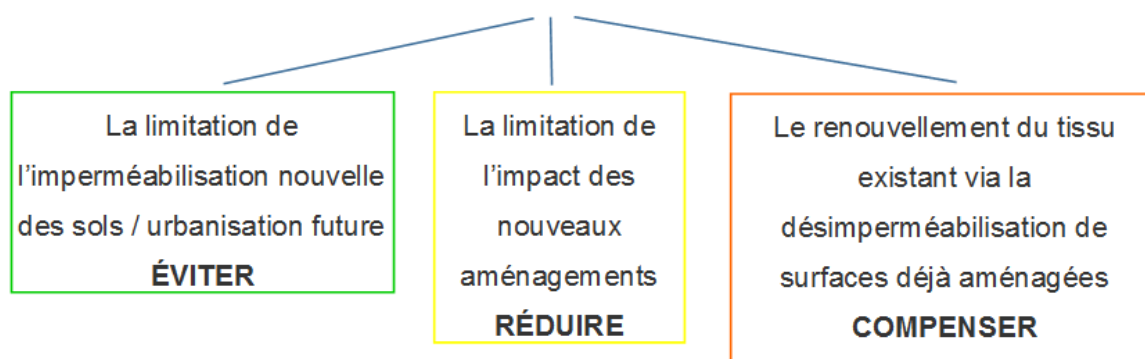
Rue Garibaldi (Lyon) après



Végétalisation de parkings à Norroy-le-Sec (54) ©CAUE 54

1.2 – L'APPLICATION DU CONCEPT DE DESIMPERMEABILISATION AU TERRITOIRE : DE L'ECHELLE DU SDAGE A CELLE DU PROJET

Sur la période 2016-2021, le SDAGE Rhône-Méditerranée prévoit une disposition 5A-04 "Eviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées" sur la base des 3 grands principes ci-dessous.



Pour la compensation, il s'agit notamment d'inciter les collectivités à intégrer dans leur document d'urbanisme une désimpermeabilisation des sols à hauteur de 150 % des zones nouvellement urbanisées. Le guide "Vers la ville perméable – comment désimpermeabiliser les sols" explique en détail la disposition et son mode d'application sur le territoire.

Cette démarche répond à un triple objectif de politique publique : réduire le risque ruissellement (pollutions diffuses, inondation), préserver la ressource en eau et limiter l'artificialisation de l'espace.

Pour tester la mise en œuvre de cette disposition, la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de l'Aude (DDTM 11) a proposé à l'équipe pilotant l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de la Narbonnaise de les accompagner dans la définition d'une stratégie visant à la désimpermeabilisation et à sa prise en compte dans le SCoT. La DDTM s'est appuyée sur le Cerema Sud-Ouest pour réaliser cette mission d'accompagnement du territoire. Elle a souhaité disposer à l'échelle du SCOT d'une connaissance approfondie des zones susceptibles d'être désimpermeabilisées et des modalités de mise en œuvre de la désimpermeabilisation. Le périmètre du SCoT correspond à celui de la Communauté de Commune du Grand Narbonne qui compte 37 communes pour une superficie de 973 km².

2. Objectifs de l'étude

L'objectif de l'étude est d'évaluer, à l'échelle du SCOT, la superficie des zones susceptibles d'être désimpermeabilisées, avec leur localisation (inventaire des zones), et leurs caractéristiques (type d'occupation du sol, propriétés du sol/infiltrabilité, propriété foncière...), puis proposer des outils permettant à la collectivité de bénéficier de ces zones pour compenser l'imperméabilisation liée à l'urbanisation prévue d'ici 2040.

Ce dernier volet repose notamment sur les leviers à mobiliser au bénéfice de la désimpermeabilisation :

- Les leviers techniques comme l'utilisation de solutions de gestion des eaux alternatives à l'usage du « tout tuyau ». Dans l'esprit du SDAGE, les actions permettant une meilleure infiltration des eaux pluviales par rapport à la situation précédente sont considérées comme de la « désimpermeabilisation ».

- Les leviers opérationnels au travers des dispositions des documents d'urbanisme et des outils de l'aménagement en faveur de la limitation de l'urbanisation future ou de la désimperméabilisation,
- Les leviers financiers en investissement et en fonctionnement.

On distinguera la désimperméabilisation du principe de limitation de l'imperméabilisation pour les zones à urbaniser.

Pour répondre à cet objectif, le Cerema du Sud-Ouest a proposé une méthode permettant d'évaluer les zones à désimperméabiliser potentiellement mobilisables à l'échelle du SCoT, ainsi qu'un certain nombre de leviers nécessaires à la mise en œuvre de la désimperméabilisation. Cette méthodologie est conçue pour pouvoir être transposée à d'autres territoires, moyennant certaines adaptations notamment au regard des données disponibles ou encore des financements des démarches de désimperméabilisation, qui peuvent varier d'une région à une autre en fonction des politiques publiques aidées.

3. Notions - Définitions

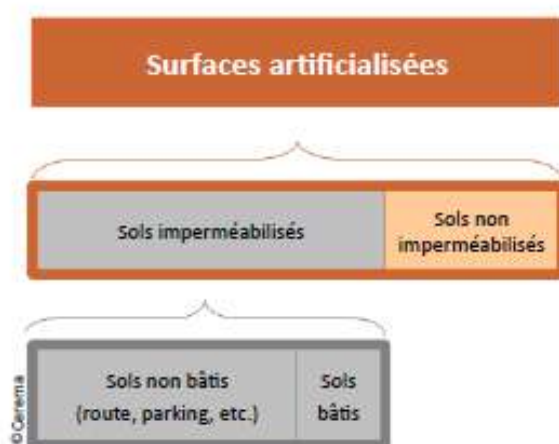
Les éléments qui suivent sont issus de la référence [30] « Guide Technique du SDAGE - Vers la ville perméable – Comment désimperméabiliser des sols ? » (Mars 2017).

- L'imperméabilisation des sols :

« Cela correspond au recouvrement d'un sol par un matériau imperméable (tel que l'enrobé ou le béton), qui entraîne notamment une altération de la capacité d'infiltration de l'eau. Les constructions, les revêtements artificiels (voiries, parkings, etc.) et les aménagements souterrains conduisent à l'imperméabilisation de vastes surfaces, ce qui provoque une forte perturbation du cycle de l'eau à une échelle locale voire globale ».

- L'artificialisation des sols ²:

C'est la transformation d'un sol à caractère naturel, agricole, ou forestier, par des actions d'aménagement, pouvant entraîner son imperméabilisation totale ou partielle. À titre d'illustration, la création d'un stade de sport enherbé sur un terrain naturel constitue une artificialisation du sol mais pas une imperméabilisation totale de cette surface.

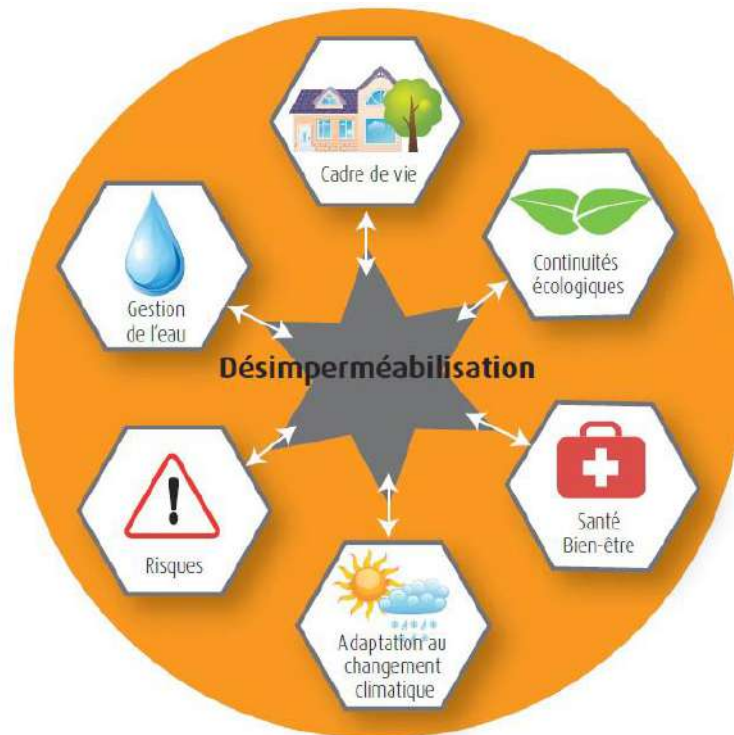


Source [30]

² La notion d'imperméabilisation est désormais proche de la notion d'artificialisation au sens de la loi Climat et Résilience qui définit l'artificialisation "comme l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage". LOI n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets

- La désimperméabilisation des sols :

Cela consiste à remplacer des surfaces imperméables par des surfaces plus perméables, en permettant ainsi de rétablir au mieux les fonctions assurées par le sol avant aménagement : capacité d'infiltration, échange sol-atmosphère, stockage de carbone, biodiversité, etc. Dans le cadre de la démarche visée par la disposition 5A-04 du SDAGE, les actions permettant une meilleure infiltration des eaux pluviales par rapport à la situation précédente pourront être considérées comme de la « désimperméabilisation ». A titre d'exemple, le fait de déconnecter les eaux pluviales des réseaux d'assainissement pour les infiltrer peut s'apparenter aux effets d'une désimperméabilisation et peut donc s'inscrire dans le cadre de la disposition 5A-04.



Source illustration : Cerema Sud-Ouest

4. Méthodologie d'étude

4.1 – METHODE DE CALCUL DE LA COMPENSATION

L'objectif est d'identifier les secteurs à privilégier en termes de désimperméabilisation en compensation des surfaces nouvellement ouvertes à l'urbanisation.

La méthode de compensation se décompose comme suit :

- Évaluation des surfaces imperméabilisées à terme (1),
- Evaluation des surfaces à compenser après affectation d'un coefficient de modulation (2)
- Évaluation du potentiel de désimperméabilisation (3)
- Comparaison du résultat obtenu avec l'objectif de 150 % visé par le SDAGE

(1) L'évaluation des surfaces imperméabilisées à terme s'obtient à partir des prévisions d'urbanisation en extension issues du SCoT. On affecte à chaque typologie identifiée : extension à vocation résidentielle, à vocation économique ou d'équipements, **un ratio d'imperméabilité** estimé au regard des coefficients moyens constatés sur le territoire qui sont fonction du type d'occupation du sol. A titre d'illustration, dans le cas du SCoT de la Narbonnaise, un taux moyen de 0,8 a été pris pour les extensions à vocation économique. On considère que pour 100m² de zone d'activités économiques, 80m² sont imperméabilisés en moyenne. C'est un calcul fait sur une base rétrospective, on pourrait considérer à termes que les nouveaux aménagements seraient plus vertueux et moins imperméabilisés.

(2) La surface à compenser s'obtient par le calcul suivant :

$$S_{\text{compensation}} = C_{\text{mod}} * C_{\text{imperméabilisation}} * S_{\text{urba}}$$

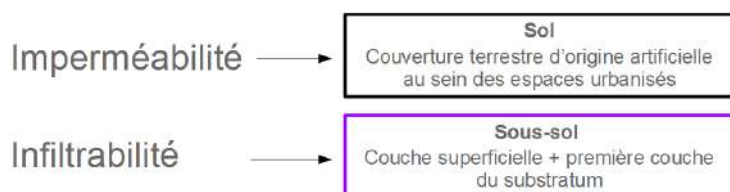
Avec $C_{\text{imperméabilisation}}$ = coefficient d'imperméabilisation à terme

S_{urba} = surfaces ouvertes à l'urbanisation

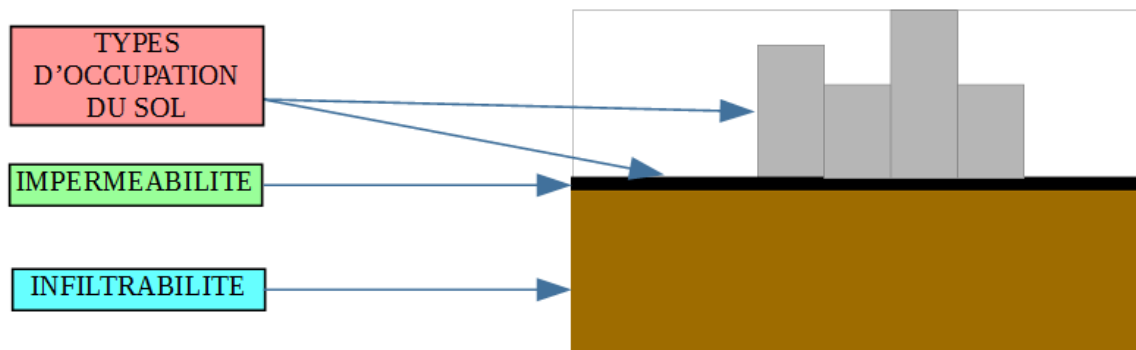
C_{mod} = coefficient de modulation. Ce coefficient est compris entre 0 et 1 et peut être variable en fonction de la politique de gestion des eaux pluviales menée sur le territoire.

4.2 – METHODE D'IDENTIFICATION DU POTENTIEL DE DESIMPERMEABILISATION (3)

Afin d'identifier les zones les plus propices à la désimperméabilisation au sein des secteurs urbains (enveloppe urbaine), il va falloir croiser les données du sous-sol (infiltrabilité des eaux) et les données de la structure superficielle du sol (imperméabilité du sol).



Pour permettre de **calculer le potentiel de désimpermeabilisation théorique à l'échelle du SCoT et des communes, par typologie de zones**, nous proposons de bâtir une méthodologie qui croise 3 types de données : l'une relative à l'identification du potentiel d'infiltration (l'infiltrabilité du sol et du sous-sol), une autre concernant l'imperméabilisation de la surface du sol et une troisième source liée à l'occupation du sol.



Source illustration : Cerema Sud-Ouest

4.2.1 Méthode d'identification du potentiel d'infiltration

Cet indicateur permet de connaître les secteurs dans lesquels il est possible de réaliser de l'infiltration des eaux pluviales. Le cœur de la méthode repose sur un travail cartographique (production de couches SIG) qui consiste à développer une méthode de calcul pour localiser des zones d'Infiltrabilité.

La cartographie d'infiltrabilité a été construite à partir des étapes suivantes :

a / cartographie des zones potentiellement infiltrables (carte des ZPI). Cette carte a été réalisée à l'aide de l'analyse de :

- la texture du sol : hors zones urbaines et extrapolation sur zones urbaines à partir du triangle de texture du sol pour les couches de 0 à - 2m (le triangle de texture a été testé sur 30 points sur la carte)
- la perméabilité de la 1ere couche souterraine du substratum (couches de -2m jusqu'à des profondeurs de plusieurs dizaines de mètres obtenue grâce à la BDLISA – source BRGM)

b / cartographie des critères environnementaux (carte des ZCE) : risques de remontée de nappes, zones de protection de captage d'eau potable, sites et sols pollués (BASIAS), cavités souterraines, carrières, zones inondables et forte pente (> à 10%)

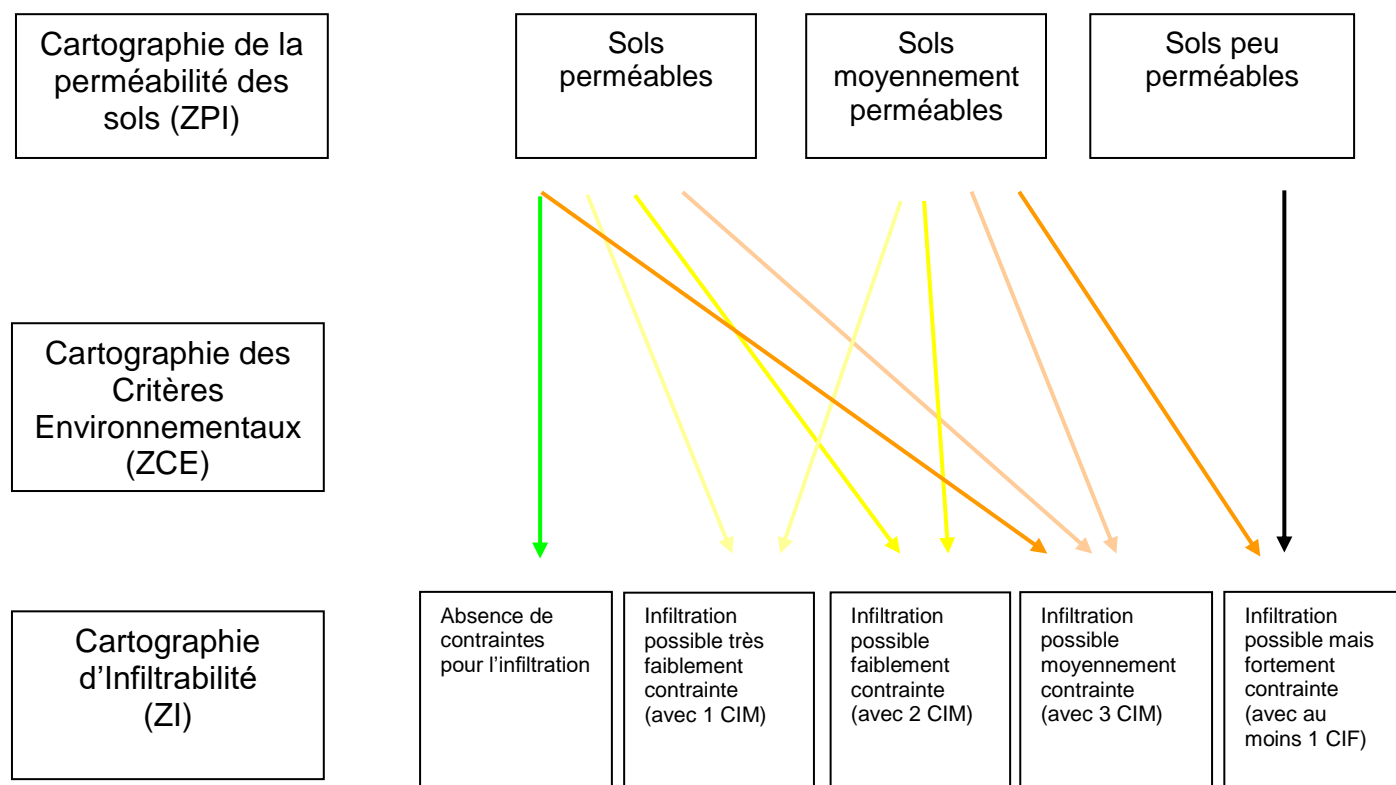
c / croisement de la cartographie des ZPI avec celle des critères environnementaux

L'affichage de cet indicateur doit se faire à deux échelles :

- une échelle macro qui correspond à l'échelle du SCOT (échelle très large pour représenter toutes les données)
- une échelle micro qui correspond à l'échelle infra-communale (échelle petite avec des zooms sur des micro-secteurs)

L'échelle de travail est celle du SCOT (échelle macro).

La construction de cette cartographie d'infiltrabilité repose sur le logigramme suivant et aboutit à 5 nouvelles zones : blanche, jaune pâle, jaune vif, orange pâle et orange vif :



- Sols peu perméables
- Au moins 1 critère d'importance forte (CIF)
- Au moins 3 critères d'importance moyenne (CIM)
- Au moins 2 critères d'importance moyenne (CIM)
- Un seul critère d'importance moyenne (CIM)
- Aucun critère

Le tableau suivant résume l'aptitude à infiltrer en fonction des critères environnementaux :

Zones d'infiltrabilité	Possibilité d'infiltration	Action à réaliser
	Infiltration possible	Desimpermeabilisation possible
	Infiltration possible très faiblement contrainte (avec 1 CIM)	Desimpermeabilisation possible mais avec 1 CIM
	Infiltration possible faiblement contrainte (avec 2 CIM)	Desimpermeabilisation possible mais avec 2 CIM
	Infiltration possible moyennement contrainte (avec 3 CIM)	Desimpermeabilisation possible mais avec 3 CIM
	Infiltration possible mais fortement contrainte (avec au moins 1 CIF)	Desimpermeabilisation très fortement contrainte

L'ensemble de la méthodologie propre à l'évaluation du potentiel d'infiltrabilité du sol est fournie en **Annexe 1**.

4.2.2 Méthode d'identification et de sélection des surfaces désimperméabilisées

Cet indicateur permet d'évaluer la part de la couverture terrestre réellement artificialisée et de mesurer la part des surfaces imperméabilisées. Le Cerema a utilisé la donnée *Imperviousness* issue des données à haute résolution (*High Resolution Layers*) diffusées par le programme européen Copernicus, programme ayant également en charge la production de la donnée Corine Land Cover. Cette couche d'information classe l'ensemble des espaces de la tâche urbaine* en fonction du niveau d'étanchéité moyen du sol de 0 à 100% avec une résolution fine de 20 mètres de côtés. Il s'agit d'une donnée mise à jour tous les trois ans et disponible depuis 2006 jusqu'en 2015 à ce jour³.

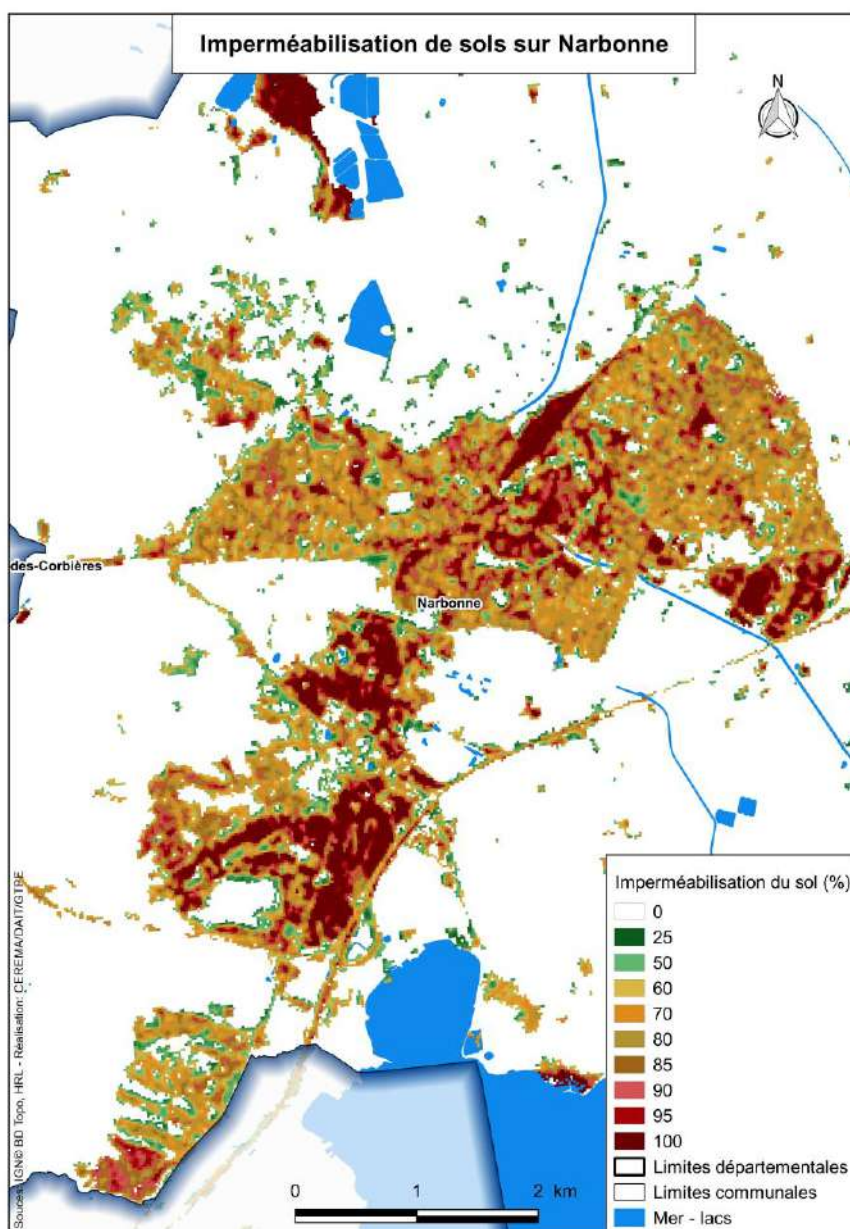


Illustration de l'utilisation de la donnée *Imperviousness* - Narbonne

³ Depuis le millésime 2018, la résolution (pixel) est de 10m X 10m. <https://land.copernicus.eu/user-corner/technical-library/imperviousness-2018-user-manual.pdf>

Pour améliorer la lecture de l'information, le Cerema a fait le choix de regrouper certaines valeurs pour obtenir une catégorisation en 6 catégories, depuis l'absence d'artificialisation (0%) à une artificialisation complète (100%). L'imperméabilité est caractérisée selon 6 modalités : 0 %, 1-59 %, 60-79 %, 80-89 %, 90-99 %, 100 %.

Le Cerema a ensuite proposé de ne prendre en compte que les surfaces imperméabilisées à hauteur de 60% et plus afin de resserrer la recherche sur les zones très imperméabilisées donc potentiellement les plus pertinentes pour supporter les efforts de désimpermeabilisation.

A titre d'illustration, ce ratio permet de couvrir près de 45% des enveloppes urbaines calculées sur le SCoT de la Narbonnaise, ce qui représente une surface cumulée de plus de 4300 hectares.

Surfaces (en pourcentage) calculées à partir de l'enveloppe urbaine						
Classes d'imperméabilité (%)						
	0	1 – 59	60 – 79	80 – 89	90 – 99	100
GRUISSAN	32,14 %	4,54 %	15,55 %	18,35 %	19,45 %	9,97 %
LEUCATE	33,63 %	4,99 %	20,26 %	17,54 %	13,23 %	10,35 %
MONTREDON -DES- CORBIERES	33,83 %	10,69 %	25,02 %	12,02 %	8,84 %	9,60 %
NARBONNE	40,40 %	10,42 %	22,86 %	12,78 %	7,57 %	5,96 %
NEVIAN	56,86 %	17,53 %	20,74 %	3,21 %	1,31 %	0,34 %
PORT-LA- NOUVELLE	26,34 %	4,68 %	11,46 %	14,55 %	20,11 %	22,86 %
SCOT	44,68 %	10,81 %	20,97 %	11,16 %	7,17 %	5,21 %

Pour pouvoir travailler à l'échelle de la parcelle cadastrale, le Cerema a caractérisé chaque parcelle selon qu'elle intersecte ou non chacun des différents niveaux d'imperméabilité. Il est alors possible d'indiquer si une parcelle présente un niveau d'imperméabilité très important, sur l'intégralité ou non de son emprise.

En revanche, aucun choix de surface minimale de parcelle n'a été opéré à ce stade. Ce type de sélection pourra intervenir ultérieurement dans l'analyse de l'opportunité des projets de désimpermeabilisation (analyse coûts/bénéfices).

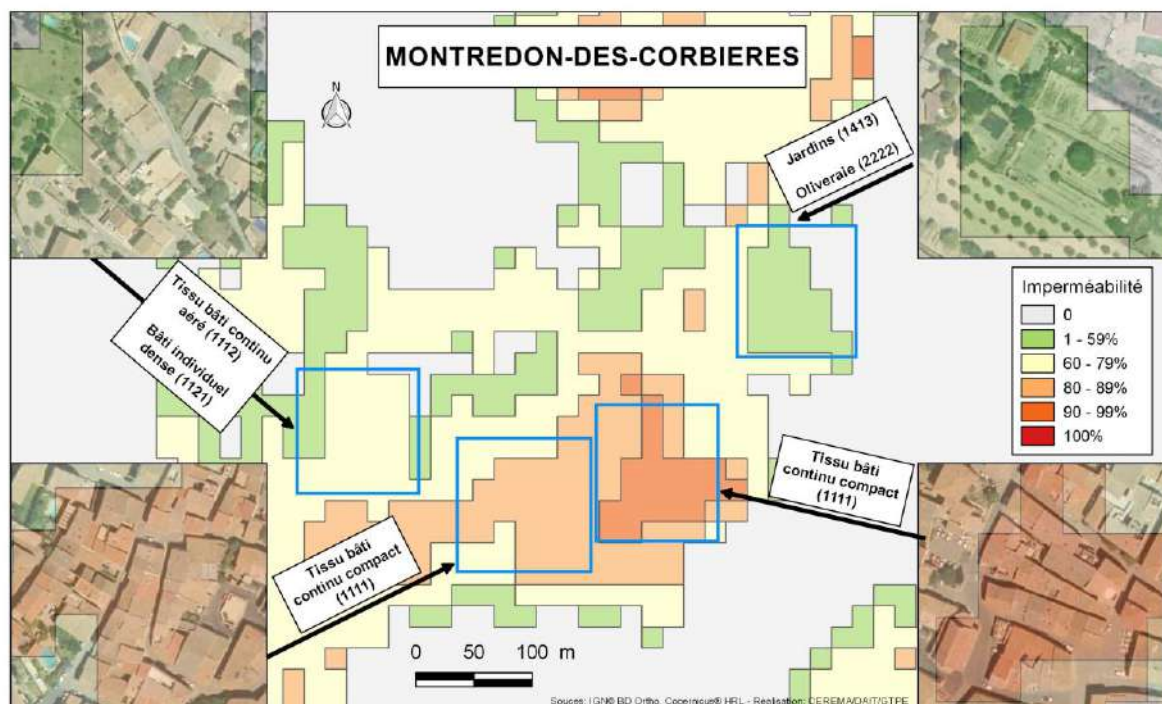
4.2.3 Utilisation de la typologie d'occupation du sol du territoire

L'occupation du sol (Modèle d'Occupation du Sol – MOS - disponible du Grand Narbonne) permet d'affiner la sélection des secteurs et parcelles à retenir pour répondre à l'objectif du SDAGE de désimpermeabilisation. Le croisement avec le MOS permettra également de quantifier par typologie le potentiel de désimpermeabilisation.

111	111 - Tissu urbain dense	1111 1111 - Tissu bâti continu compact 1112 1112 - Tissu bâti continu aéré 1113 1113 - Bâti collectif
112	112 - Tissu urbain discontinu	1121 1121 - Bâti individuel dense 1122 1122 - Bâti individuel lâche 1123 1123 - Bâti isolé 1124 1124 - Bâti à vocation agricole
113	113 - Zone de cabanisation	1130 1130 - Zone de cabanisation
114	114 - Espace collectif urbain	1141 1141 - Zone d'équipement collectif 1142 1142 - Parking 1143 1143 - Place
121	121 - Zone d'activité économique	1210 1210 - Zone d'activité économique
122	122 - Réseau routier et ferroviaire et espace associé	1221 1221 - Réseau routier 1222 1222 - Réseau ferroviaire et espace associé 1223 1223 - Espace associé au réseau routier
123	123 - Zone portuaire	1232 1232 - Zone portuaire industrielle 1233 1233 - Port de pêche et base ostréicole 1231 1231 - Zone portuaire de plaisance
131	131 - Zone d'extraction de matériaux	1310 1310 - Zone d'extraction de matériaux
132	132 - Zone de dépôt et de stockage des déchets	1321 1321 - Dépôt réglementé : déchetterie et entreprise de stockage des déchets 1322 1322 - Dépôt non réglementé 1323 1323 - Zone d'enfouissement
133	133 - Plan d'eau artificiel, industriel ou pluvial	1330 1330 - Plan d'eau artificiel, industriel ou pluvial
134	134 - Parc photovoltaïque au sol et parc éolien	1341 1341 - Parc photovoltaïque au sol 1342 1342 - Parc éolien
141	141 - Espace vert urbain	1411 1411 - Parc aménagé 1412 1412 - Terrain vague et friche urbaine 1413 1413 - Jardins
142	142 - Equipements sportif et de loisirs	1420 1420 - Equipement sportif et de loisirs
143	143 - Résidence de vacances et terrain de camping	1431 1431 - Résidence de vacances 1432 1432 - Terrain de camping

Exemple : sélection au sein du MOS du Grand Narbonne dans la rubrique « surfaces artificialisées » (nomenclature de niveau 1) des postes utiles pour la démarche

La sélection des 17 postes utiles à la démarche s'est faite par croisement avec la couche *Imperviousness* et a permis de confirmer la pertinence de ne prendre que les classes d'imperméabilité égales ou supérieures à 60%. Par exemple, le poste « bâti individuel dense », initialement non retenu, a été intégré à la sélection dans la mesure où ce poste concernait en majorité des surfaces imperméabilisées à 60% ou plus. A l'inverse, le poste « réseau routier » présentait étonnamment un taux d'imperméabilité inférieur à 60%, il a néanmoins été réintégré dans la liste des postes à prendre en compte.



Exemple : test de croisement du MOS et des classes d'imperméabilité pour vérifier la pertinence du ratio « 60% et plus » – Montredon-Des-Corbières

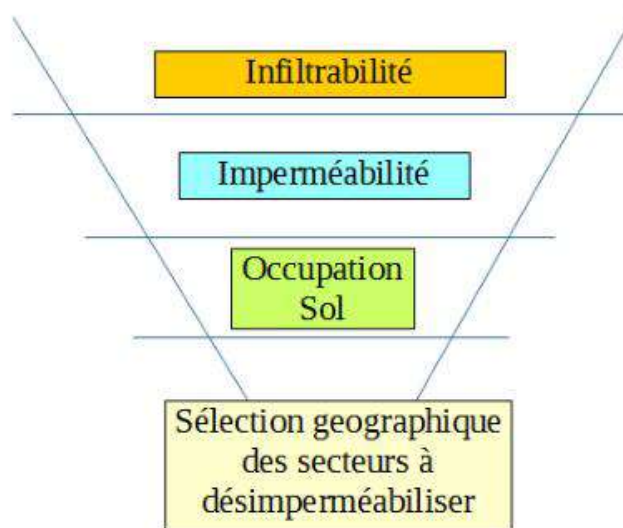
Le croisement avec le MOS permet de hiérarchiser les typologies d'occupation du sol en fonction de leur degré d'imperméabilisation. Le résultat peut être obtenu à l'échelle du SCoT ou de chaque commune, l'occupation du sol différant d'une commune à l'autre.

postes d'occupation du sol	coefficient moyen d'imperméabilité	équivalent surfaces En hectares
1232 - Zone portuaire industrielle	87,85	30,11
1111 - Tissu bâti continu compact	85,05	185,52
1210 - Zone d'activité économique	79,09	502,24
1113 - Bâti collectif	77,30	206,87
1112 - Tissu bâti continu aéré	63,89	256,65
1142 - Parking	62,87	220,87
1121 - Bâti individuel dense	62,65	1 893,05
1143 - Place	55,63	33,35
1231 - Zone portuaire de plaisance	53,32	79,33
1431 - Résidence de vacances	52,11	41,97
1141 - Zone d'équipement collectif	51,32	319,23
1432 - Terrain de camping	37,47	193,28
1221 - Réseau routier	34,13	1 955,56
1223 - Espace associé au réseau routier	26,86	406,02
1222 - Réseau ferroviaire et espace associé	25,80	198,11
1420 - Equipement sportif et de loisirs	15,49	338,83

Coefficients moyens d'imperméabilité par poste d'occupation du sol à l'échelle du SCoT

Au terme du traitement géomatique, chaque parcelle sera donc caractérisée par :

- un niveau d'infiltrabilité,
- un niveau d'imperméabilité,
- une occupation des sols



Source schéma : Cerema Sud-Ouest

L'ensemble de la méthodologie propre à l'évaluation de l'imperméabilisation des sols est fourni en **Annexe 4**.

5. Surface à désimperméabiliser à l'échelle du SCoT du Grand Narbonne

5.1 – CALCUL DE LA SURFACE A DESIMPERMEABILISER AU SENS DU SDAGE

Dans le SCoT révisé arrêté en 06 juin 2019, la surface totale à urbaniser est estimée à 800 ha dont :

- 550 hectares dédiés au développement résidentiel,
- 200 hectares pour les espaces à vocation économique,
- 50 hectares pour le développement d'équipements notamment touristiques.

On considère que les surfaces à vocation résidentielle seront en moyenne imperméabilisées à hauteur de 50%, celles à vocation économique à hauteur de 80% et celles accueillant des équipements à hauteur de 90%.

D'où le calcul suivant sur la base de 800 hectares en extension :

$$0,5 \times 550 + 0,8 \times 200 + 0,9 \times 50 = 480 \text{ ha.}$$

La surface totale qui sera imperméabilisée est estimée à 480 hectares.

La surface à désimperméabiliser est égale à $S_{\text{désimp}} = C_{\text{mod}} \times 1,50 \times 480$.

Le coefficient de modulation a pour but de prendre en compte le volontarisme des documents d'urbanisme en matière de limitation des effets de l'imperméabilisation. En fonction des règles prescriptives du SCOT, ce coefficient de modulation peut varier entre 0,1 et 0,5.

Ainsi, la surface à désimperméabiliser est comprise entre $0,1 \times 1,50 \times 480 = 72 \text{ ha}$ et $0,5 \times 1,50 \times 480 = 360 \text{ ha}$.

Sans intervention de la collectivité, la surface théorique à désimperméabiliser serait de 720 hectares ($1,50 \times 480$).

5.2 – ELEMENTS PRESENTS DANS LE SCOT DE LA NARBONNAISE PERMETTANT DE FAIRE EVOLUER LE COEFICIENT DE MODULATION

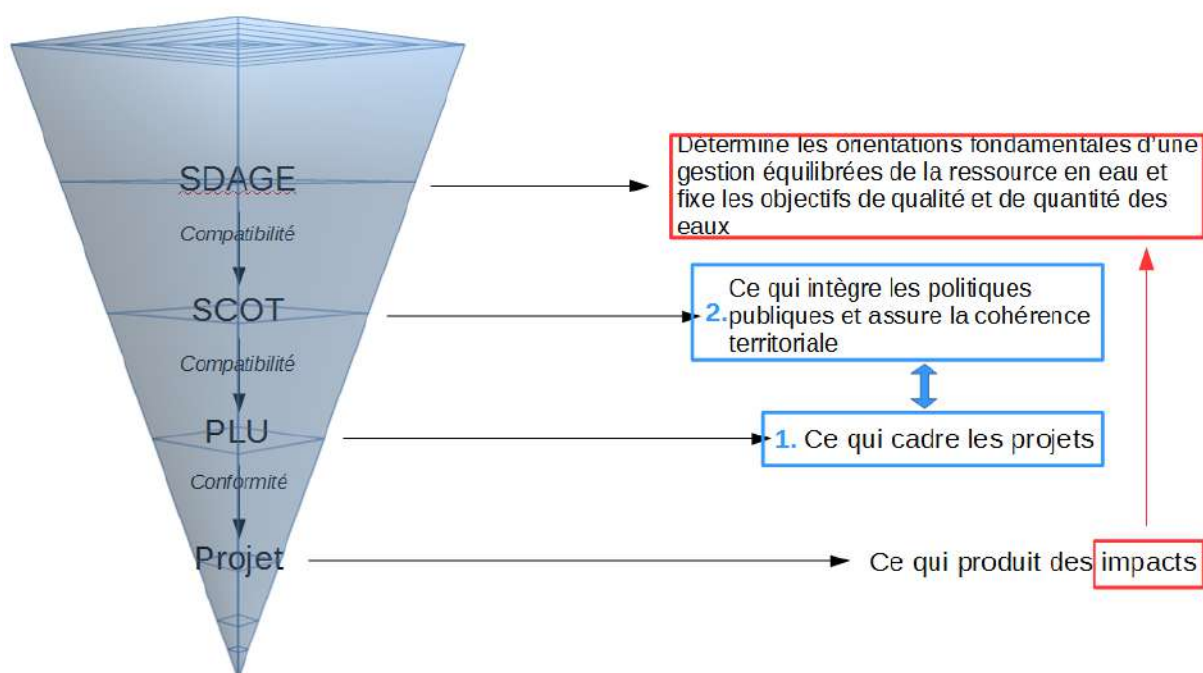
Le SCoT définit un projet d'aménagement et de développement durables pour le territoire. Il détermine les grands équilibres entre espaces urbains et à urbaniser et les espaces ruraux, naturels, agricoles et forestiers. Il fixe les conditions d'un développement urbain maîtrisé (art. L141-5 du code de l'urbanisme). Il analyse la consommation d'espaces sur les dix ans précédant l'arrêt du projet et justifie les objectifs chiffrés de limitation de cette consommation. Les surfaces à compenser seront calculées en fonction des besoins en extension foncière identifiés dans le SCoT.

La désimperméabilisation de l'existant, en compensation de l'ouverture de zones à l'urbanisation, est prévue jusqu'à 150 % des nouvelles zones imperméabilisées par le SDAGE. Il est donc possible d'adapter ce ratio **en fonction du contenu du SCoT**.

Plus un SCoT sera volontaire dans la limitation de sa consommation d'espaces future et en particulier au sein des prescriptions de son document d'orientations et d'objectifs (partie opposable du SCoT), plus le niveau de surface à désimperméabiliser sera limité.

Le lien entre le SDAGE et le SCoT est un lien de **compatibilité**. C'est la transposition des dispositions du SDAGE dans le SCoT qui permettra d'assurer leur prise en compte par le PLU.

Les plans locaux d'urbanisme devront être compatibles avec les dispositions du SCoT.



Source schéma : Cerema Sud-Ouest

A l'échelle opérationnelle, les demandes d'autorisation des projets (permis de construire et permis d'aménager principalement) sont instruites au regard des plans locaux d'urbanisme, dans un lien de conformité au règlement. Seuls les projets les plus importants doivent démontrer leur compatibilité avec le SCoT, dont les lotissements lorsqu'ils portent sur une surface de plancher de plus de 5 000 mètres carrés. Dès lors, la plupart des projets du territoire échappent à l'obligation de regard et de prise en compte du SCoT. En conséquence, pour couvrir l'ensemble des possibilités offertes par le code de l'urbanisme pour mettre en œuvre les orientations du SDAGE, il est nécessaire de mettre en perspective le document d'orientations et d'objectifs avec la façon dont il peut être utilisé dans les plans locaux d'urbanisme et cartes communales.

De la même manière, les règlements des PLU doivent être travaillés en fonction la façon dont les demandes d'autorisations sont constituées puis instruites.

Analyse des dispositions prévues dans le SCoT de la Narbonnaise :

Le Cerema est intervenu alors que la démarche de révision du SCoT de la Narbonnaise était engagée. La prise en compte de la limitation de l'imperméabilisation et la désimperméabilisation s'est intensifiée au fil de la procédure, notamment au sein du Document d'Orientations et d'Objectifs (volet opposable du SCoT). La démarche du Grand Narbonne s'inscrit dans un objectif transversal de promotion d'un territoire de santé et de bien-être pour la population. Cet objectif irrigue les différentes thématiques du SCoT.

- Au niveau du diagnostic :

Dans le cadre de la révision du SCoT, le diagnostic évoque l'imperméabilisation des sols en précisant qu'une réflexion est à mener sur la gestion des ruissellements dans l'ensemble des projets d'aménagement, à ne pas aggraver par l'imperméabilisation des sols en dehors des parties bâties (parkings, cours, ...). Le diagnostic met par ailleurs l'accent sur la préservation de

la ressource en eau et la présence d'une trame bleue à conserver. Enfin, en matière d'urbanisation, le document met en évidence la nécessité de densifier les centres urbains et de les végétaliser.

- Au niveau du PADD :

Le PADD du SCoT du Grand Narbonne mentionne à deux reprises la désimperméabilisation :

- **En matière d'innovations concernant l'aménagement**, le réinvestissement des centres-villes est vu comme une opportunité pour imaginer de nouveaux modes de construction permettant de désimperméabiliser et d'intégrer la nature dans l'espace urbain. La préservation de la qualité paysagère et environnementale du territoire est un axe essentiel de la stratégie globale y compris économique.
- **En vue de la préservation de la qualité des milieux aquatiques** : L'attractivité territoriale et le développement des activités qui s'ensuivent doivent être réalisés dans un cadre environnemental cohérent. Le territoire doit accentuer ses actions pour préserver ou améliorer la qualité des milieux aquatiques (amélioration des rejets d'eaux usées, gestion des eaux pluviales). Dans ce cadre, il s'agit de maintenir les capacités d'infiltration des sols, de gérer mieux les ruissellements, voire de désimperméabiliser tout en gérant les pollutions.

Le PADD évoque également la désartificialisation :

- **En vue de la reconquête des friches industrielles** : le Grand Narbonne s'engage dans une démarche pionnière de « désartificialisation » de certains espaces ayant perdu leurs usages industriels ou urbains, et qui forment des friches. Leur remise en état naturel ou l'implantation de nouvelles fonctions vont dans le sens d'une optimisation de la gestion des eaux pluviales à la source.

Par ailleurs, **une bonne gestion des eaux pluviales passe également par la préservation des fonctionnalités des milieux aquatiques**. Le PADD met en lumière le rôle joué par les espaces naturels connectés les uns aux autres et l'importance du maintien des connexions écologiques. Indirectement, en préservant la trame verte et bleue, l'objectif est de maintenir les fonctionnalités des milieux (dont les milieux humides) et de préserver ainsi notamment les fonctions hydrauliques des milieux aquatiques (filtration, pouvoir tampon...).

Le PADD évoque ainsi le maintien voire la recréation d'espaces végétalisés qui ont une vocation de filtre. De manière globale, le PADD intègre les dispositions du SDAGE et des SAGE pour traiter des problématiques liées à l'eau et aux milieux aquatiques.

- Au niveau du DOO :

Le Cerema a centré sa lecture du DOO sur les prescriptions qui seront mises en œuvre dans un rapport de compatibilité par les documents d'urbanisme de rang inférieur (cf. **Annexe 5.1**).

Si le thème de la désimperméabilisation n'est pas envisagé en tant que tel par le code de l'urbanisme, ce dernier permet néanmoins d'introduire des mesures en faveur de la désimperméabilisation au travers de différentes entrées thématiques.

Le DOO du SCoT de la Narbonnaise égrène la désimperméabilisation au sein de ses 3 axes principaux

- ❖ Axe 1 : S'ouvrir pour se démarquer (compétitivité économique, tourisme, coopérations territoriales, transports, numérique)
- ❖ Axe 2 : Attirer par la qualité (services et commerces de proximité, maillage territorial, offre de mobilités, préservation des ressources naturelles)
- ❖ Axe 3 : Aménager autrement (développement urbain maîtrisé, besoins en logement, aménagement du littoral, adaptation aux risques et au changement climatique)

L'axe 1 comporte des rédactions en faveur d'opérations ou de modes d'aménager qualitatifs, paysagers, facilitant l'adaptation au changement climatique, qui peuvent favoriser la promotion de la désimperméabilisation au sein des zones d'activités périphériques ou lors de la requalification des stations littorales (cf. Plan Littoral 21).

Axe 1: S'ouvrir pour se démarquer/Objectif 1.2.1 renforcer le niveau de service de la filière touristique/1.3.1 : dessiner une armature de pôle économiques cohérente et lisible pour un maillage du territoire/pôle de développement économique du Narbonnais

- ❖ Améliorer la qualité des zones périphériques en intégrant l'amélioration du fonctionnement environnemental (**désimperméabilisation**, maîtrise des nuisances, performance énergétique des bâtiments, nature en ville...) ...(p.24)

L'axe 2 introduit des dispositions favorables à la désimperméabilisation au travers de la requalification des centres anciens, du retraitement des espaces publics et de la gestion environnementale des espaces commerciaux.

Axe 2/2. Objectif 1.3 : S'adapter aux besoins en commerces en privilégiant la proximité et l'animation des cœurs de villes et villages/Améliorer la qualité des espaces commerciaux en maîtrisant l'offre

Les collectivités, au travers des documents d'urbanisme et de la politique commerciale du SCoT soutenue en CDAC [...]

- ❖ Améliorent de manière significative les prescriptions concernant la gestion environnementale des espaces commerciaux (énergie, biodiversité, gestion des risques en amont, mobilité...),
- ❖ Favorisent **la désimperméabilisation** d'une partie des espaces publics ou d'autres espaces peu adaptés à cette réorganisation (*des espaces commerciaux*) (p.43)

En outre, les dispositions relatives à la trame verte et bleue sont de nature à favoriser la limitation de l'imperméabilisation.

L'axe 3 du SCoT « aménager autrement » est l'axe comportant le plus de dispositions en faveur de la désimperméabilisation et de la limitation de l'imperméabilisation nouvelle des sols. Cet axe « *vise à proposer de nouveaux modes d'aménager adaptés aux enjeux liés à l'adaptation au changement climatique et à la transition écologique et économique »* : des aménagements moins imperméabilisés, un renouvellement des stations littorales, une optimisation du foncier déjà urbanisé (centres-villes, zones économiques), des opérations de renouvellement urbain prenant en compte la désimperméabilisation et l'infiltration des eaux pluviales.

Axe 3/3.4 Intégrer la gestion des risques et des ressources en amont du développement/3.4.2 Anticiper la gestion des risques inondation et littoraux par une stratégie de recomposition spatiale/Étudier les opportunités de désimperméabilisation de l'existant

- ❖ Lors des opérations **de renouvellement urbain (et en particulier celles de grande ampleur)**, les collectivités doivent mener une réflexion **sur les opportunités de désimperméabilisation**. Outre l'intérêt hydraulique, la désimperméabilisation peut donner l'occasion aux collectivités de repenser la configuration spatiale de leur territoire en traitant notamment certains **secteurs imperméabilisés (parkings, places, toits, voiries)**, en particulier ceux laissés à l'abandon, ainsi qu'en redonnant un contexte plus favorable à la nature en ville et à ses bienfaits. Il s'agit également **de réduire les pressions sur les réseaux d'assainissement ainsi que les risques liés aux ruissellements pluviaux**.

Conclusion :

Ainsi, le SCoT, à travers l'ensemble des pièces qui le constituent, traduit bien la volonté du territoire de mener une politique en vue de la préservation des milieux aquatiques, de la gestion des eaux pluviales au plus près de la source et de la désimperméabilisation des sols. Au regard de ces mesures, le coefficient de modulation peut approcher la valeur inférieure de 0,5.

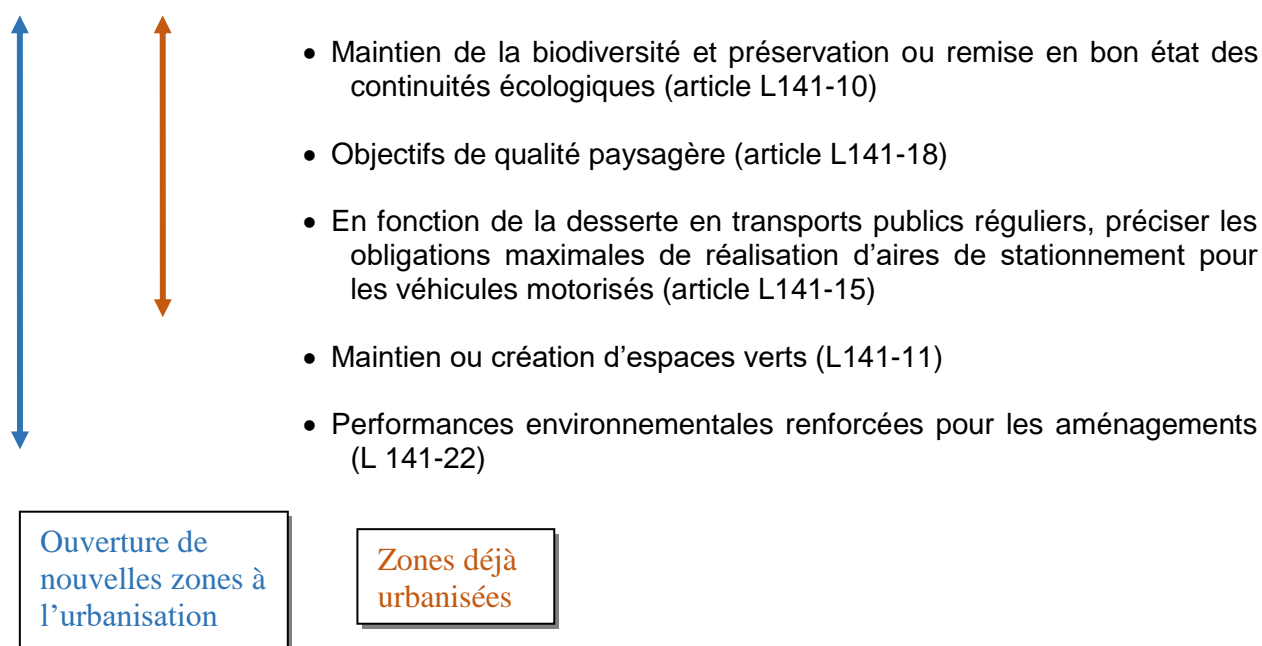
5.3 – PISTES DE REFLEXION POUR FAIRE EVOLUER LE COEFFICIENT DE MODULATION

Au-delà de l'effort fait par le SCoT de la Narbonnaise pour prendre en compte la désimperméabilisation, et dans l'optique d'une démarche duplicable sur d'autres territoires, le Cerema a croisé les dispositions du DOO du SCoT de la Narbonnaise (version mars 2019) visant la limitation de l'imperméabilisation et la désimperméabilisation des sols avec les leviers du code de l'urbanisme mobilisables dans ce cadre afin d'identifier les pistes de renforcement du DOO.

Méthode utilisée :

DOO	Extraits du code de l'urbanisme	Pistes de renforcement du DOO
Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation et de limitation de l'imperméabilisation	Identification des outils complémentaires mobilisables	Suggestions pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation

En synthèse, il ressort de cette analyse, retranscrite plus précisément en **annexe 5.2**, que les leviers suivants pourraient être mobilisés plus fortement au sein du DOO.



Partant des dispositions mobilisables au sein du SCoT en matière de désimperméabilisation (hypothèse de renouvellement urbain) ou de limitation de l'imperméabilisation (hypothèse d'extension urbaine), le Cerema a ensuite identifié les leviers du code de l'urbanisme mobilisables à l'échelle du PLU(i) et la façon dont ces leviers pouvaient être pris en compte dans l'instruction des permis d'aménager. (Cf. **Annexe 5.3**).

Il est à noter que la combinaison des leviers mobilisables dans les PLU(i) permettent aux élus de graduer leur niveau d'interventionnisme en fonction de leurs moyens et des enjeux liés aux

problématiques d'imperméabilisation. L'élaboration des PLU(i) est une étape qui peut être facilement mise à profit pour envisager plusieurs échelles d'intervention : du périmètre des sous-bassins versants pour une action globale relevant d'une stratégie publique (préservation d'espaces, emplacements réservés, droit de préemption, recherche de zones de compensation) jusqu'au périmètre des projets au sein duquel le règlement viendra encadrer l'imperméabilisation des sols.

6. Quel potentiel de désimperméabilisation à l'échelle du SCoT du Grand Narbonne ?

6.1 – POTENTIEL D'INFILTRATION A L'ECHELLE DU SCOT DU GRAND NARBONNE

L'ensemble des résultats propres au potentiel d'infiltration à l'échelle du SCOT du Grand Narbonne est fourni en **Annexe 5**.

6.1.1 - Volet 1 : Cartographie des Zones Potentiellement Infiltrables (ZPI)

Les zones potentielles infiltrables sont déterminées de la manière suivante :

Couches Superficielles de (0 à 2 m) ; [Données Pédologiques]	P	P	I	I
Première couche souterraine du SUBSTRATUM ; [BDLISA]	P	I	P	I
Représentation en couleur				

P : Perméable

I : Imperméable

Un sol est composé suivant différents teneurs en sable (S), limon (L) et Argile (A). La perméabilité devient décroissante suivant la proportionnalité de ces teneurs suivant l'échelle suivante :

S Sl Sa Ls La As Al

—————→
Perméabilité décroissante

Une échelle de perméabilité peut être évaluée en fonction de la typologie des sols :

S	Perméable
Sl	Très bonne perméabilité
Sa	
Sla	
Sal	Bonne perméabilité
L	
Ls	
La	Moyenne Perméabilité
Lsa	
Las	
A	Mauvaise perméabilité
As	
Al	
Asl	Très mauvaise perméabilité
Als	Quasi imperméable

Typologie des sols :

- des sols plutôt favorables à l'infiltration (sable, terre, grave et limons)
- des sols peu favorables à l'infiltration (argile, marne, vase et tourbes)
- des sols imperméables.

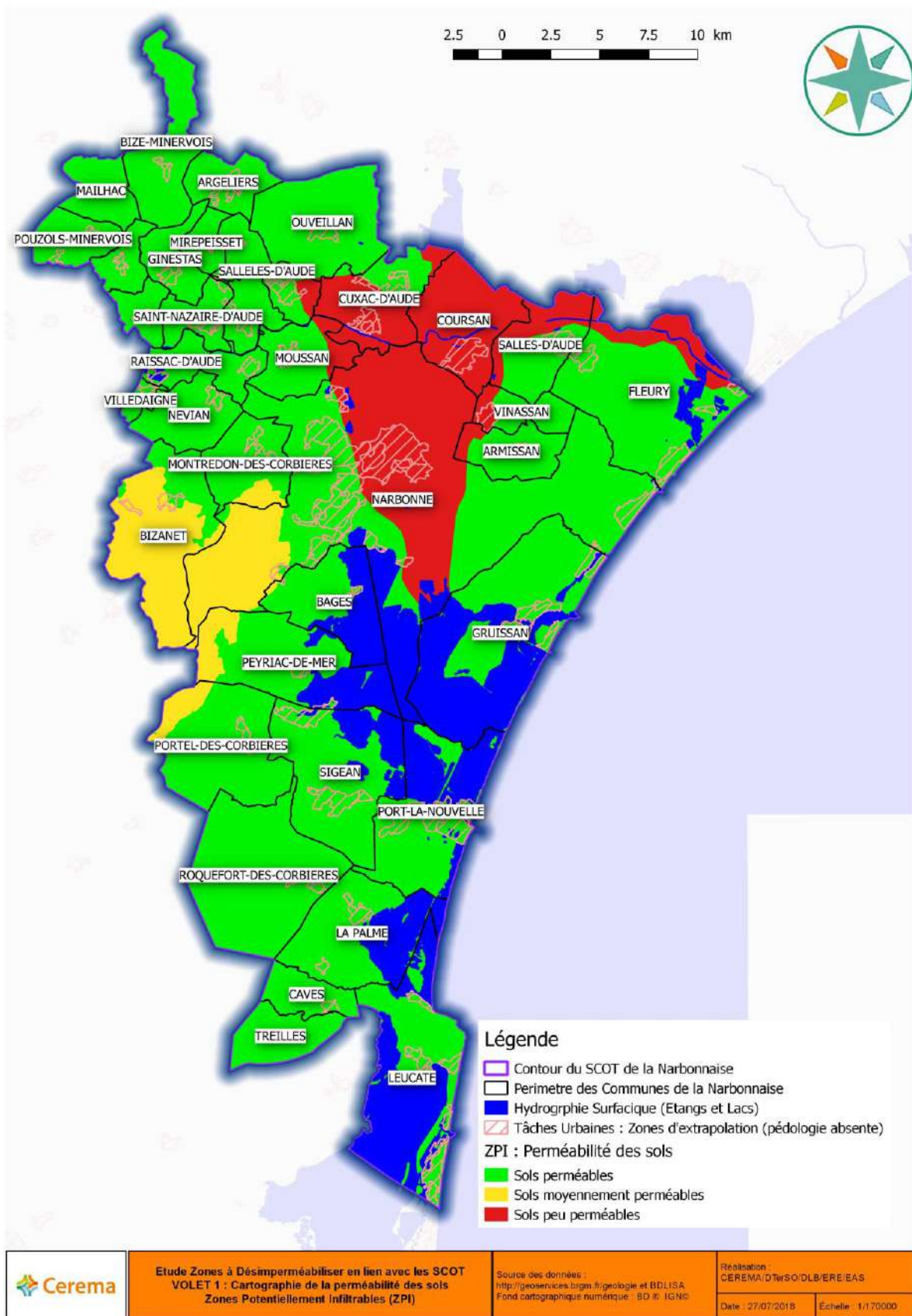
Selon le principe de codage décrit ci-dessus, on distingue trois types de zones :

- La **zone rouge**, allant de CUXAC D'AUDE, COURSAN jusqu'à NARBONNE qui présente une faible perméabilité en surface et où l'infiltration se fera plus difficilement.
- La **zone jaune** autour de la commune de BIZANET où la couche superficielle est perméable et l'entité hydrogéologique peu perméable.
- La **zone verte** sur le reste du territoire montrant une perméabilité moyenne à bonne que ce soit en surface ou plus en profondeur. Dans cette zone, des investigations complémentaires doivent être réalisées pour s'assurer localement de la pédologie.

Sur la carte, il apparaît des tâches urbaines qui sont issues de la base de données Corine Land Cover et qui renvoient une information sur le périmètre des zones urbaines. Dans ces périmètres, il n'a pas été possible de recueillir des données sur la pédologie.

Afin de fournir une information sur le potentiel d'infiltration dans ces zones urbaines, il a été convenu de faire une extrapolation des zones rurales qui les entouraient (Cf. carte ci-après).

Pour garantir des résultats cohérents, ce travail d'extrapolation a été obtenu en faisant une lecture fine des données disponibles à proximité des zones urbaines (pente, relief, carte des formations géologiques, ...). Néanmoins, il sera nécessaire à l'échelle d'un projet de faire une étude de sol précise pour déterminer la perméabilité du sol.



6.1.2 - Volet 2 : Cartographie des Critères Environnementaux (ZCE)

La carte globale des critères environnementaux (ZCE) fait ressortir un territoire globalement soumis à de nombreuses contraintes à l'infiltration.

Ces contraintes ont été identifiées et recueillies comme des données d'entrée à cette étude (Cf **Annexe 2**).

On peut citer ici 9 types de contraintes :

- la perméabilité des formations superficielles des sols (pédologie),
- la perméabilité des formations profondes des sous-sol (entités hydrogéologiques),
- le risque naturel remontée de nappes (niveaux piézométriques),
- les captages AEP et les périmètres de protection,
- le risque lié aux effondrements de carrières et cavités souterraines,
- le risque lié aux retraits gonflement des argiles,
- les sites et sols pollués,
- les pentes (topographie),
- les zones inondables (zonage PPRi)

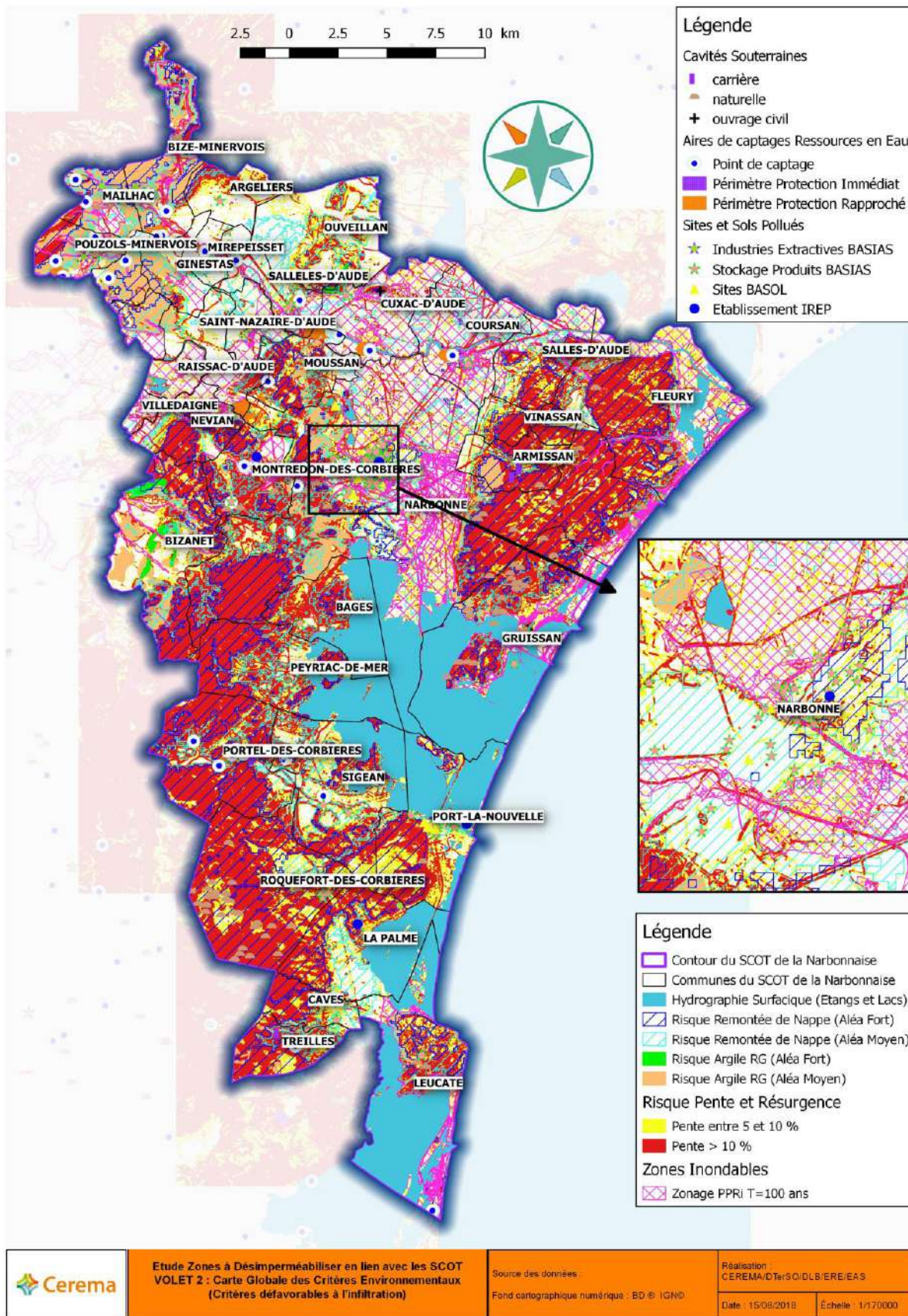
L'infiltration ne pourra donc se faire qu'avec des précautions à adapter en fonction de la nature de la contrainte rencontrée parmi celles citées ci-dessus.

Pour autant, cela ne signifie pas que l'infiltration est à proscrire mais qu'il sera nécessaire d'adapter les procédés d'infiltration et aussi la période de retour pour laquelle l'infiltration sera autorisée.

La carte ci-après permet de faire une lecture de toutes les contraintes cumulées.

On distingue 2 secteurs fortement contraints sur le territoire sur lesquels on retrouve notamment des pentes supérieures à 10 % et des risques « remontée de nappes » avec un aléa fort :

- Le premier au Nord-Est qui concerne les communes de VINASSAN, FLEURY, ARMISSAN, GRUISSAN et SALLELES-D'AUDE,
- Le second sur la partie Ouest entre la commune de Treilles et la commune de Moussan.
- Sur le reste du territoire, on retrouve des contraintes de moindre importance avec notamment un aléa moyen pour le risque « remontée de nappes », des pentes inférieures à 10% et des zones inondables PPRi T = 100 ans.



Etude Zones à Désimpermeabiliser en lien avec les SCOT
 VOLET 2 : Carte Globale des Critères Environnementaux
 (Critères défavorables à l'infiltration)

Source des données :
 Fond cartographique numérique : BD © IGN

Réalisation
 CEREMA/DT/ISO/DB/ERE/EAS
 Date : 15/08/2018 Échelle : 1/170000

6.1.3 - Volet 3 : Cartographie d'Infiltrabilité

Les zones d'infiltrabilité sont déterminées de la manière suivante :

Zones d'Infiltrabilité	Possibilité d'infiltration	Action à réaliser
	Infiltration possible	Desimperméabilisation possible
	Infiltration possible faiblement contrainte (avec 1 CIM)	Desimperméabilisation possible mais avec 1 CIM
	Infiltration possible moyennement contrainte (avec 2 CIM)	Desimperméabilisation possible mais avec 2 CIM
	Infiltration possible fortement contrainte (avec 3 CIM)	Desimperméabilisation possible mais avec 3 CIM
	Infiltration possible mais très fortement contrainte (avec au moins 1 CIF)	Desimperméabilisation très fortement contrainte

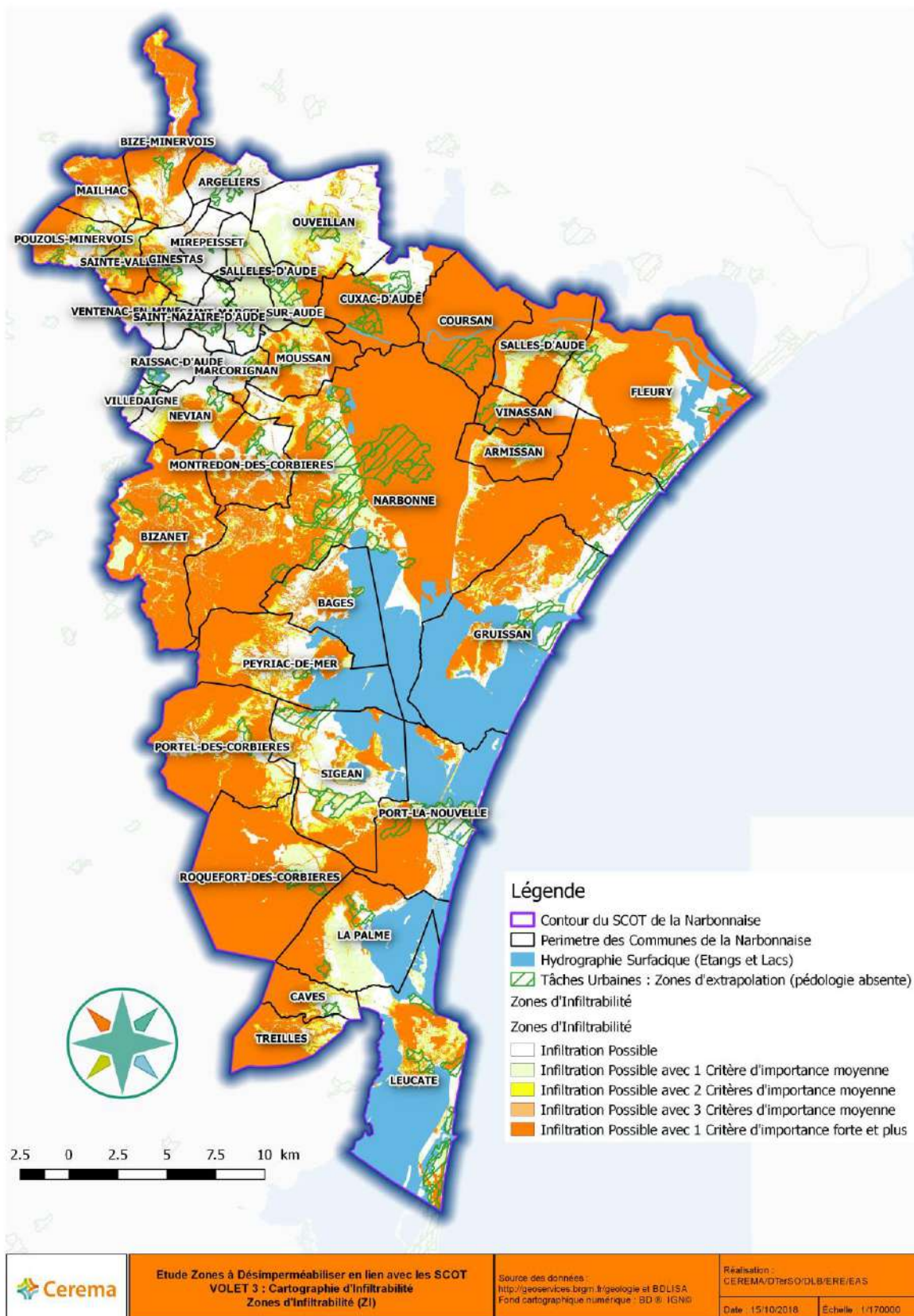
La carte d'Infiltrabilité ci-contre met en lumière que sur une majeure partie du territoire l'infiltration est possible mais très fortement contrainte (c'est-à-dire avec au moins un critère d'importance forte et plus).

Ces secteurs fortement et très fortement contraints correspondent à une superposition de critères limitatifs sur des territoires majoritairement concernés par des Risques Remontées de Nappes d'intensité moyenne et fort mais aussi par des Risques de Pente et Résurgence moyen et fort.

Sur ces zones fortement et très fortement contraintes, l'infiltration ne se fera que par l'emploi de précautions à moduler en fonction des critères rencontrés.

D'autre part, la lecture de cette carte montre que sur certaines tâches urbaines (Gruissan, Port-la-Nouvelle, Narbonne Plage, Leucate,...), l'infiltration est possible avec très peu de contraintes ce qui laisse pressentir une certaine souplesse dans les recommandations applicables pour réaliser une désimperméabilisation.

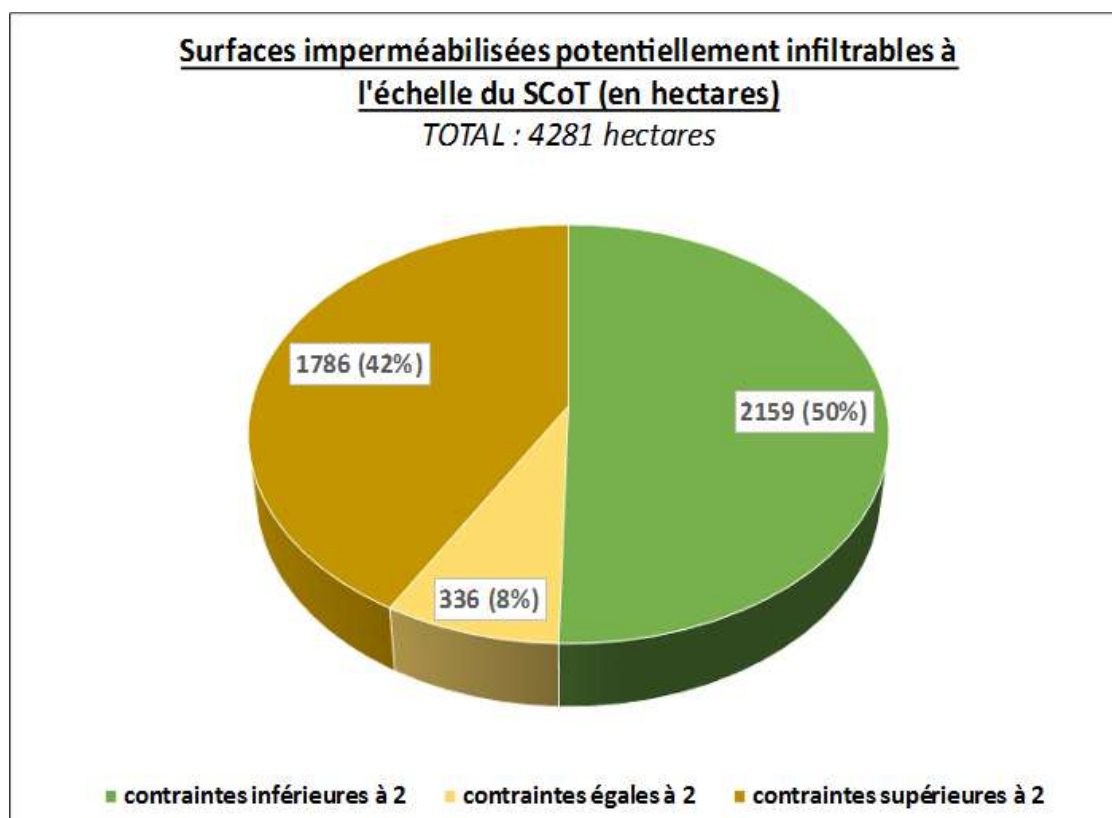
Dans le Nord-Ouest du territoire, il y a aussi des secteurs peu impactés par des contraintes et sur lesquels il est possible de réaliser de la désimperméabilisation.



6.2 – SURFACES POTENTIELLEMENT DESIMPERMEABILISABLES A L'ECHELLE DU SCOT

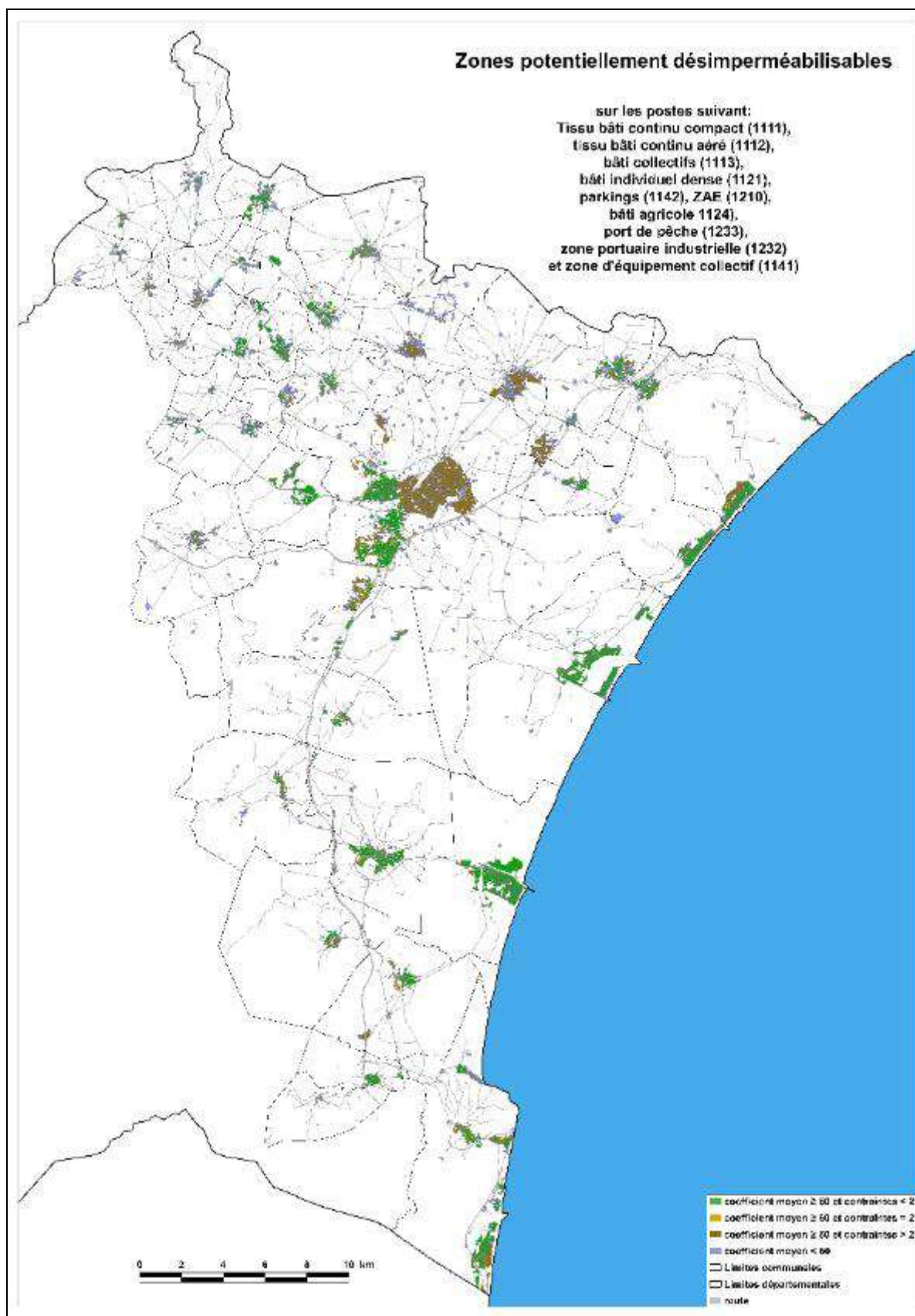
Au vu des dispositions du SCoT, la surface à désimpermeabiliser en compensation des extensions urbaines est comprise entre 72 hectares et 360 hectares. (cf. paragraphe 5.1).

A l'issue de la démarche SIG d'identification des zones et des surfaces propices à la désimpermeabilisation du Grand Narbonne au sein des enveloppes urbaines, le potentiel théorique repéré permet de répondre aux objectifs de compensation qui résultent du projet porté par le SCoT. Cette méthode donne de premières indications sur les zones favorables à la désimpermeabilisation. Elle nécessitera d'être complétée projet par projet par des données pédologiques permettant de vérifier les capacités d'infiltration des sols. (cf. supra extrapolations faites sur les zones urbaines).

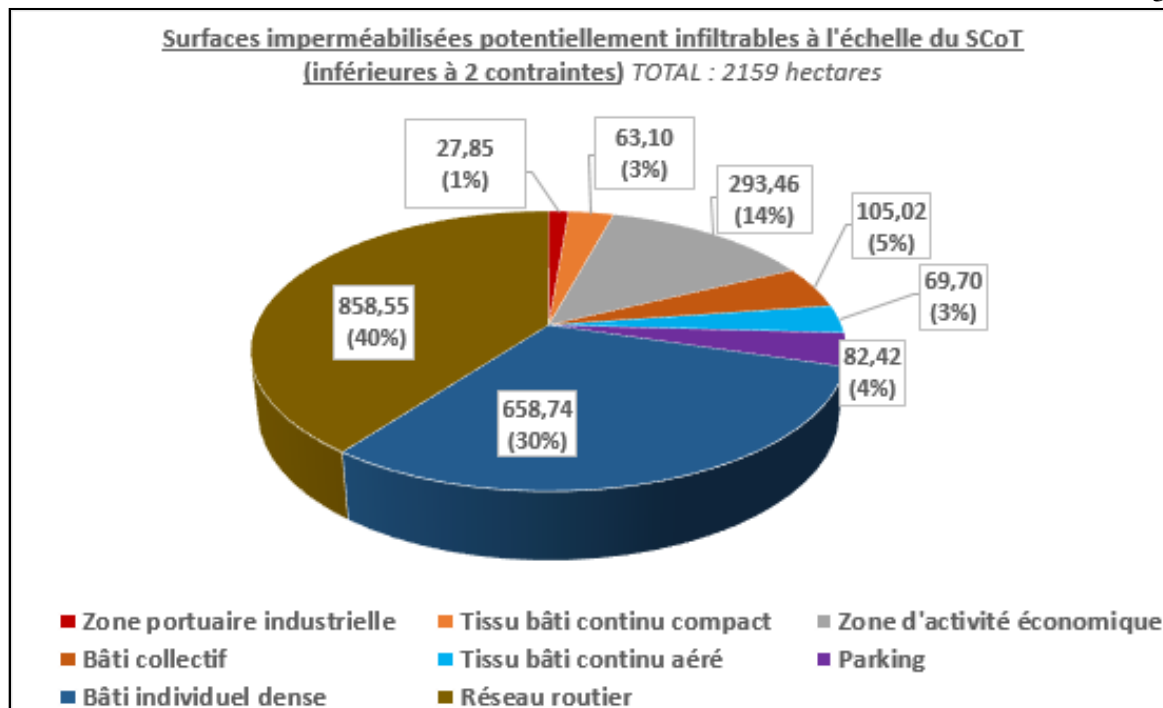


Il ressort des analyses produites sur le SCoT du Grand Narbonne une surface théorique de **2159 hectares potentiellement mobilisables** pour répondre aux objectifs de compensation et de désimpermeabilisation identifiés ci-dessus. L'analyse devra ensuite être affinée (leviers fonciers, financiers, techniques) projet par projet en fonction d'une approche de faisabilité et d'opportunité : maîtrise foncière des terrains, techniques de gestion des eaux pluviales appropriées aux sites, coûts d'investissement et fonctionnement.

Au niveau du SCoT ou de la communauté d'agglomération, cela nécessitera de recenser les projets urbains ou de recyclage foncier à l'échelle du périmètre du Grand Narbonne (exemples : Narbonne plage ; friche supermarché Gruissan...) afin d'estimer la surface cumulée des projets pouvant contribuer à désimpermeabiliser les espaces urbains existants et de se doter d'un outil de suivi des m² désimpermeabilisés pour mesurer l'atteinte des objectifs de compensation précités issus de la disposition du SDAGE. A titre d'illustration, la Métropole de Lyon suit les m² désimpermeabilisés sous un format tableur projet d'aménagement par projet d'aménagement, suite à la remise en état de friches urbaines ou d'opérations de renouvellement urbain (quantification par les maîtres d'œuvre de tous les dispositifs de gestion des eaux pluviales en m²).



Légende : Cartographie des zones potentiellement désimperméabilisables à l'échelle du SCoT



Le potentiel théorique de désimpermeabilisation (2159 hectares) est détaillé ci-dessus par poste d'occupation du sol issu du MOS du Grand Narbonne. Les postes les plus importants relèvent par ordre décroissant des typologies « réseau routier », « bâti individuel dense » et « zones d'activités ».

Cette répartition peut varier en fonction des communes et de leur armature urbaine. (cf. **paragraphe 7.2** de restitution des résultats sur les 6 communes « test »).

En croisant ces données avec les fichiers fonciers, il est possible d'avoir une répartition plus fine entre foncier public et foncier privé. Hormis le poste « réseau routier », les surfaces concernées sont majoritairement sous maîtrise foncière privée, ce qui va avoir un impact sur les outils de mobilisation du foncier dans le cadre de la désimpermeabilisation, mais peut aussi orienter les futures dispositions des PLU dans la limitation en amont de l'impermeabilisation des sols (voir infra).

7. – Exemples de déclinaison au niveau communal : quel potentiel de désimperméabilisation à l'échelle des 6 communes ?

7.1 – POTENTIEL D'INFILTRATION A L'ECHELLE DES 6 COMMUNES

Sur le secteur d'étude, il a été choisi 6 communes tests que sont Néviau, Leucate, Gruissan, Montredon, Narbonne et Port-la-Nouvelle. Ces communes ont été sélectionnées car elles représentent un échantillon du territoire d'étude avec des projets urbains à venir.

Pour chacune d'entre elles, il a été réalisé des cartes de Perméabilité (Volet 1), des cartes de Contraintes (Volet 2) et des cartes d'Infiltrabilité (Volet 3).

Nous proposons de présenter dans ce chapitre les cartes propres au Volet 3.

Commune de Néviau :

- Les Zones Potentiellement Infiltrables (ZPI) :

La commune de Néviau présente des ZPI favorables à l'infiltration : la totalité des sols qui couvrent la commune est plutôt perméable. L'extrapolation sur la zone urbaine nécessitera des sondages pour vérifier la perméabilité du sol.

- Les Zones de Critères environnementaux (ZCE) :

On retrouve au nord de la commune, à cheval avec la limite communale, des zones inondables de type PPRi d'occurrence T = 100 ans. Le reste du territoire est largement couvert par un « aléa fort » lié au risque « remontées de nappes » et un aléa fort lié au risque « Pente et Résurgence » (Critères d'Importance Forte (CIF)).

Dans une plus faible proportion, la commune est couverte par un aléa moyen lié au risque « remontées de nappes » et au risque « Pente et Résurgence » (Critères d'Importance Moyenne (CIM)).

- Les contraintes ponctuelles (Sites et Sols Pollués, Aires de Captages d'Eau Potable et Cavités Souterraines) :

Le territoire n'est pas concerné par ce type de contraintes.

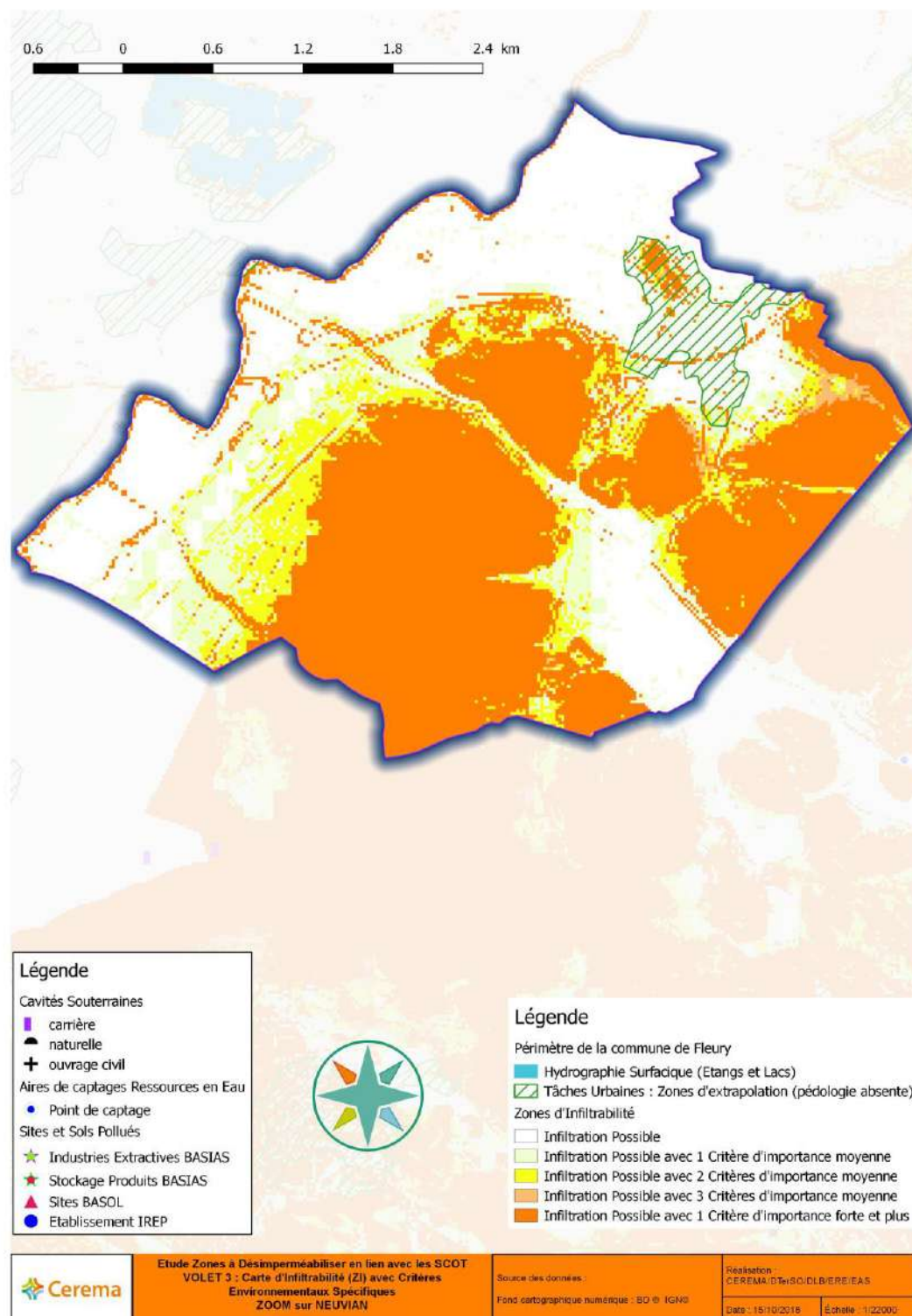
- La carte d'Infiltrabilité :

La lecture de la carte d'Infiltrabilité montre que l'infiltration reste possible sur la commune de Néviau mais dans des conditions bien précises et un examen des contraintes doit être réalisé. En effet, sur la carte, la couleur orange signifie que l'infiltration est possible mais qu'il existe 1 ou plusieurs Critères d'Importance Forte (couleur orange). Pour les couleurs jaune et orange clair, l'infiltration est possible avec 2 ou 3 Critères d'Importance Moyenne.

Possibilité de réaliser la désimperméabilisation sur le territoire de Néviau :

Dans la zone urbaine de Néviau (représentée par la tâche urbaine sur la carte), l'infiltration est possible mais les sols peuvent être parfois à dominante argileuse ; ce qui veut dire que les sols peuvent présenter une mauvaise perméabilité. Aussi, des investigations locales doivent être menées pour bien connaître la pédologie et s'assurer de la capacité d'infiltration des sols.

En ce sens, dans cette zone urbaine des actions de désimperméabilisation peuvent être réalisées à condition de bien connaître la perméabilité des sols in situ et de prendre en compte les contraintes environnementales.



Commune de Leucate :

- Les Zones Potentiellement Infiltrables (ZPI) :

La commune de Leucate présente des ZPI favorables à l'infiltration : la totalité des sols qui couvrent la commune sont plutôt perméables. Pour autant, des tests de perméabilité in situ doivent être réalisés pour confirmer cette bonne perméabilité des sols.

- Les Zones de Critères environnementaux (ZCE) :

On retrouve au nord de la commune ainsi que sur la bande Est des zones inondables de type PPRi d'occurrence T= 100 ans.

Le reste du territoire est largement couvert par un aléa fort lié au risque « remontées de nappes » et un aléa fort lié au risque « Pente et Résurgence » (Critères d'Importance Forte (CIF)).

Dans une plus faible proportion, la commune est couverte par un aléa moyen lié au risque « remontées de nappes » et au risque « Pente et Résurgence » (Critères d'Importance Moyenne (CIM)).

- Les contraintes ponctuelles (Sites et Sols Pollués, Aires de Captages d'Eau Potable et Cavités Souterraines) :

Le territoire est concerné par quelques cavités souterraines naturelles dont 2 en zone urbaine au centre de la commune. Sur le territoire, on retrouve également un site de stockage de produits BASIAS (Inventaire Historique de Sites Industriels et Activités de Service) et un établissement IREP (Registre des Emissions Polluantes).

- La carte d'Infiltrabilité :

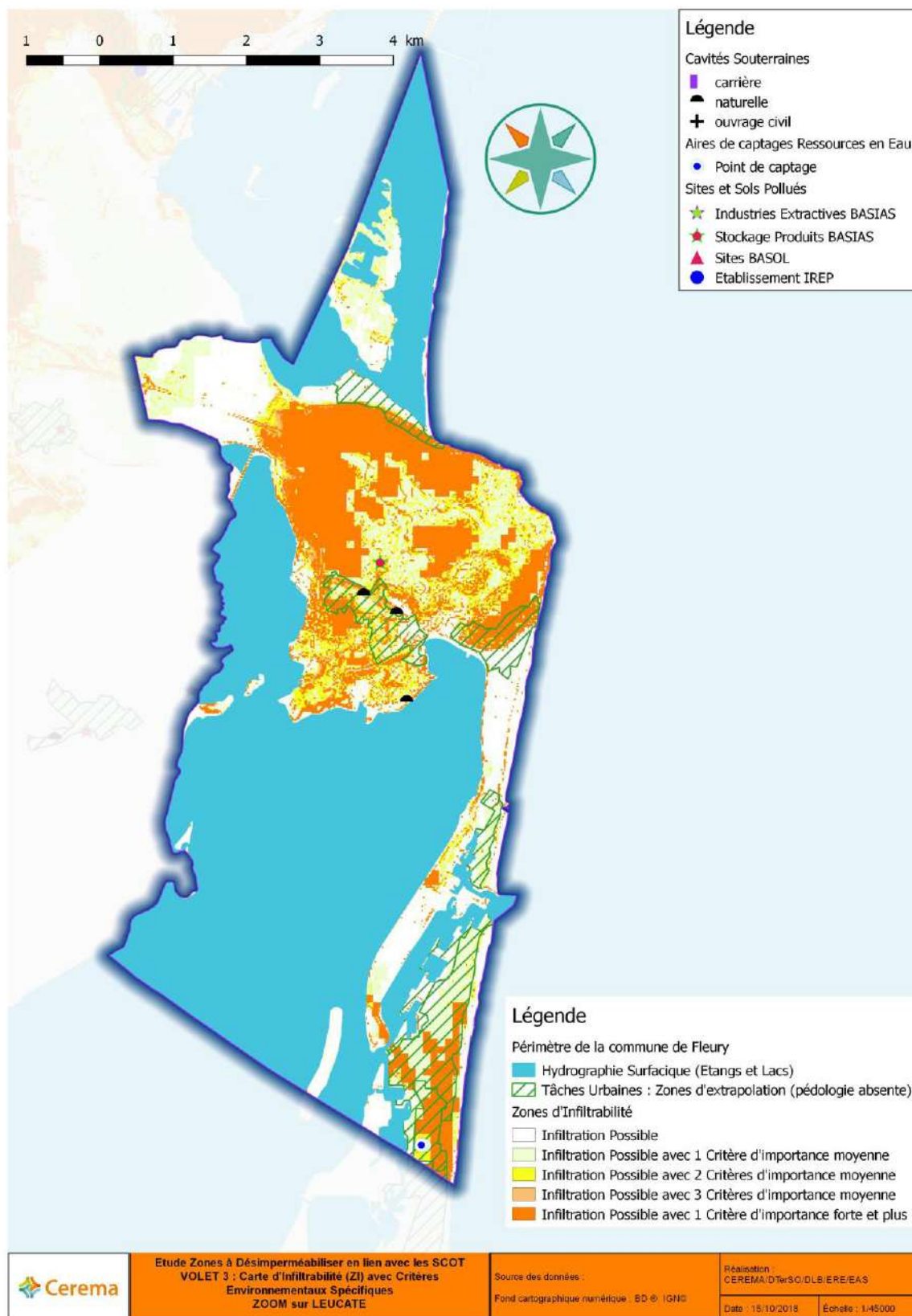
La lecture de la carte d'Infiltrabilité montre que l'infiltration reste possible sur la commune de Leucate mais dans des conditions bien précises et un examen des contraintes doit être réalisé. En effet, sur la carte, la couleur orange signifie que l'infiltration est possible mais il existe 1 ou plusieurs Critères d'Importance Forte (couleur orange). Pour les couleurs jaune et orange clair, l'infiltration est possible avec 2 ou 3 Critères d'Importance Moyenne.

Possibilité de réaliser la désimperméabilisation sur le territoire de Leucate :

Dans les zones urbaines de cette commune (représentées par les tâches urbaines sur la carte), l'infiltration est possible (un ou plusieurs Critères d'Importance Forte). Toutefois, des investigations locales doivent être menées pour bien connaître la pédologie et s'assurer de la capacité d'infiltration des sols.

On note également que dans la zone du Port de Leucate, les sols ont une bonne capacité d'infiltration des eaux pluviales.

En ce sens, dans ces zones urbaines des actions de désimperméabilisation peuvent être réalisées mais en prenant en considération les contraintes locales et la perméabilité des sols in situ.



Commune de Gruissan :

- Les Zones Potentiellement Infiltrables (ZPI) :

La commune de Gruissan présente des ZPI plutôt favorables à l'infiltration : la totalité des sols qui couvrent la commune sont perméables. Pour autant, des tests de perméabilité in situ doivent être réalisés pour confirmer cette bonne perméabilité des sols.

- Les Zones de Critères environnementaux (ZCE) :

On retrouve sur la bande Est de la commune des zones inondables de type PPRi d'occurrence T= 100 ans.

Le reste du territoire est largement couvert par un aléa fort lié au risque « remontées de nappes » et un aléa fort lié au risque « Pente et Résurgence » (Critères d'Importance Forte (CIF)).

Dans une plus faible proportion, la commune est couverte par un aléa moyen lié au risque « remontées de nappes » et au risque « Pente et Résurgence » (Critères d'Importance Moyenne (CIM)).

Dans une bonne proportion, le territoire est concerné par un aléa moyen lié au « Risque Argile Retrait et Gonflement ».

- Les contraintes ponctuelles (Sites et Sols Pollués, Aires de Captages d'Eau Potable et Cavités Souterraines) :

Le territoire est concerné par de nombreuses cavités souterraines naturelles ainsi qu'un ouvrage civil en zone urbaine au centre de la commune. Sur le territoire, on retrouve au centre de la commune 2 sites de stockage de produits BASIAS.

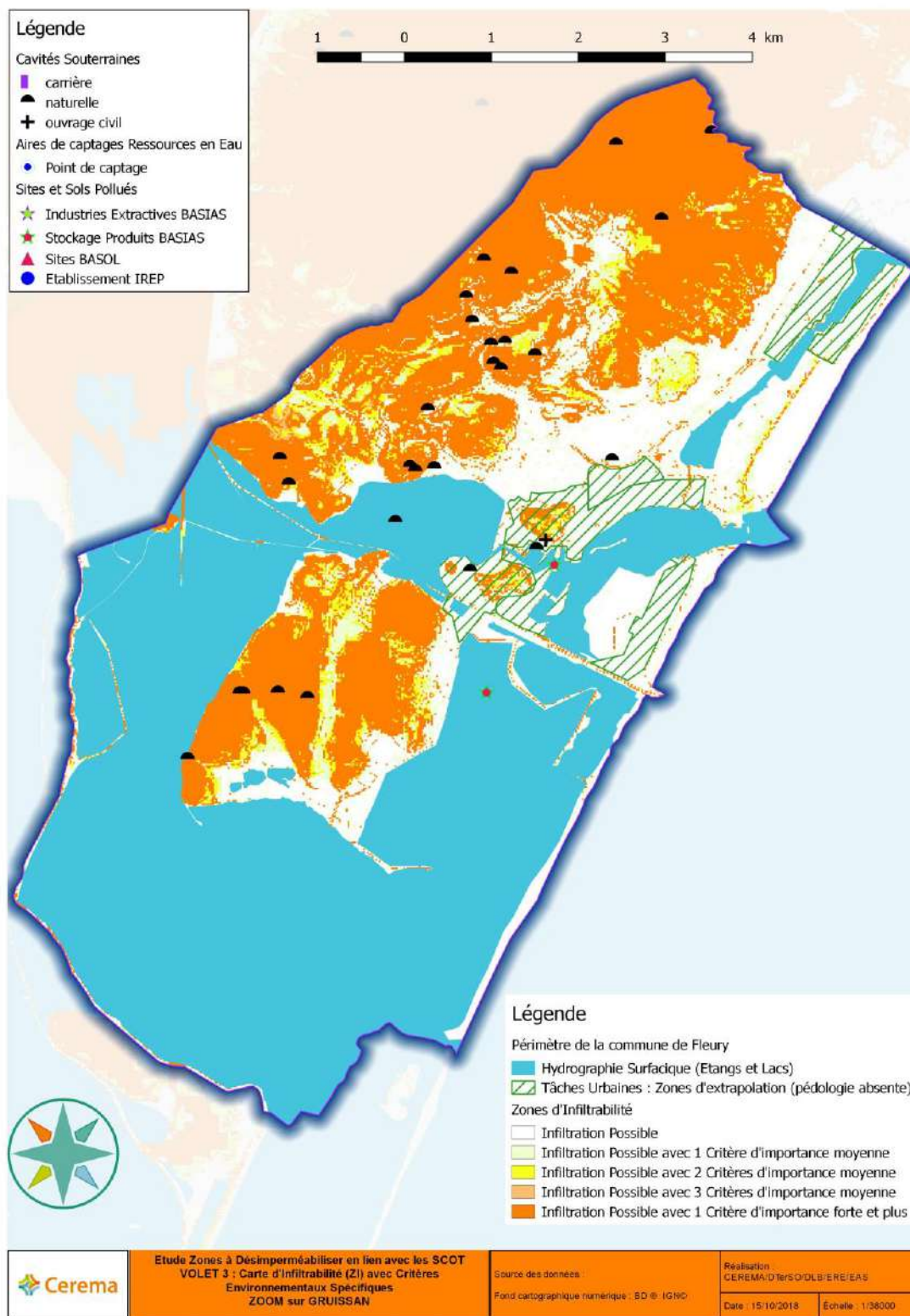
- La carte d'Infiltrabilité :

La lecture de la carte d'Infiltrabilité montre que l'infiltration reste possible sur la commune de Gruissan mais dans des conditions bien précises et un examen des contraintes doit être réalisé.

Possibilité de réaliser la désimperméabilisation sur le territoire de Gruissan :

Dans les zones urbaines de cette commune (représentées par les tâches urbaines sur la carte), l'infiltration est possible sur une très grande partie du secteur urbain hormis sur une petite partie au centre de la commune (un ou plusieurs Critères d'Importance Forte). Toutefois, des investigations locales doivent être menées pour bien connaître la pédologie et s'assurer du pouvoir d'infiltration des sols.

En ce sens, dans ces zones urbaines des actions de désimperméabilisation peuvent être réalisées mais en prenant en considération les contraintes locales mais aussi de la perméabilité des sols in situ.



Commune de Montredon-des-Corbières :*- Les Zones Potentiellement Infiltrables (ZPI) :*

La commune de Montredon-des-Corbières présente des ZPI plutôt favorables à l'infiltration sur une grande partie de son territoire. En revanche une petite partie au Sud de la commune est concernée par des sols moyennement perméables.

Des tests de perméabilité in situ doivent être réalisés pour confirmer la nature de la perméabilité des sols.

- Les Zones de Critères environnementaux (ZCE) :

On retrouve sur la partie Nord-Ouest de la commune des zones inondables de type PPRi d'occurrence T= 100 ans qui interceptent les zones urbaines.

Le reste du territoire est largement couvert par un aléa fort lié au risque remontées de nappes et un aléa fort lié au risque Pente et Résurgence (Critères d'Importance Forte (CIF)).

Dans une plus faible proportion, la commune est couverte par un aléa moyen lié au risque remontées de nappes et au risque Pente et Résurgence (Critères d'Importance Moyenne (CIM)).

Dans une bonne proportion, le territoire est concerné par un aléa moyen lié au Risque Argile Retrait et Gonflement.

- Les contraintes ponctuelles (Sites et Sols Pollués, Aires de Captages d'Eau Potable et Cavités Souterraines) :

Le territoire est concerné par quelques cavités souterraines naturelles ainsi que 2 points de captage d'eau potable. Sur le territoire, on retrouve aussi un établissement IREP et 4 sites de stockage de produits BASIAS dont 2 en zone urbaine.

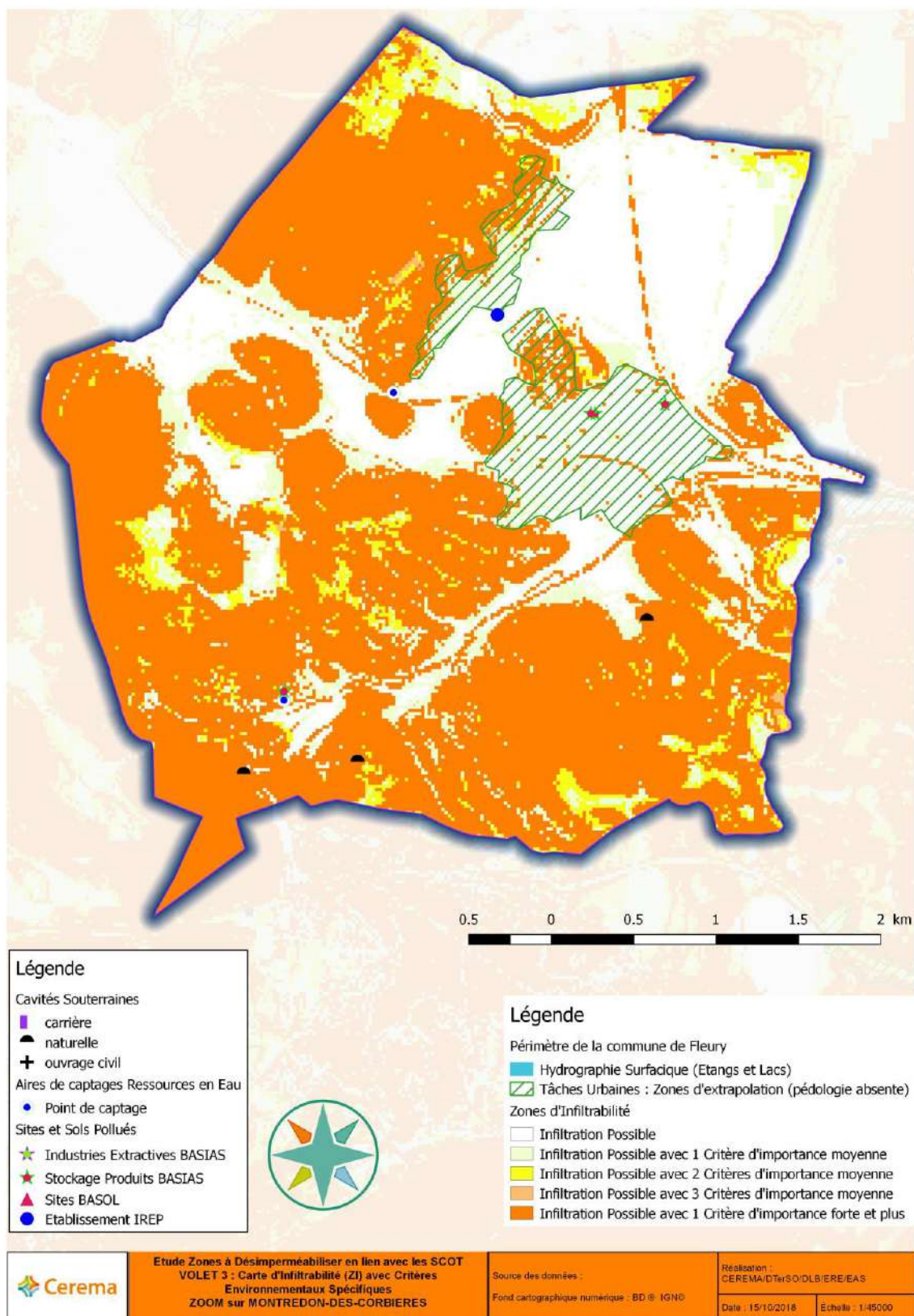
- La carte d'Infiltrabilité :

La lecture de la carte d'Infiltrabilité montre que l'infiltration reste possible sur la commune de Montredon-des-Corbières mais dans des conditions bien précises et un examen des contraintes doit être réalisé.

Possibilité de réaliser la désimpermeabilisation sur le territoire de Montredon-des-Corbières :

Dans les zones urbaines de cette commune (représentées par les tâches urbaines sur la carte), l'infiltration est possible sur une grande partie du secteur urbain hormis sur une petite partie au centre de la commune (un ou plusieurs Critères d'Importance Forte). Cependant, des investigations locales doivent être menées pour bien connaître la pédologie et s'assurer du pouvoir d'infiltration des sols.

En ce sens, dans ces zones urbaines des actions de désimpermeabilisation peuvent être réalisées mais en prenant en considération les contraintes locales et la perméabilité des sols in situ.



Commune de Narbonne :*- Les Zones Potentiellement Infiltrables (ZPI) :*

La commune de Narbonne présente des ZPI non favorables à l'infiltration sur la partie centre du territoire (sols peu perméables). La partie Ouest du territoire est identifiée comme un territoire avec des sols moyennement perméables. Le reste du territoire est concerné par des sols perméables et favorables à l'infiltration.

Des tests de perméabilité in situ doivent être réalisés pour confirmer la nature de la perméabilité des sols.

- Les Zones de Critères environnementaux (ZCE) :

On retrouve sur la partie Nord et Centre de la commune des zones inondables de type PPRi d'occurrence T= 100 ans qui intersectent les zones urbaines. Sur la partie Est de la commune, le long de la limite communale, il y a également des zones inondables.

Le reste du territoire est largement couvert par un aléa fort lié au « risque remontées de nappes » et un aléa fort lié au risque « Pente et Résurgence » (Critères d'Importance Forte (CIF)).

Dans une plus faible proportion, la commune est couverte par un aléa moyen lié au risque « remontées de nappes » et au risque « Pente et Résurgence » (Critères d'Importance Moyenne (CIM)).

Sur la partie Centre de la commune, on retrouve sur la commune un aléa moyen lié au risque « remontées de nappes » et au risque « Pente et Résurgence ».

- Les contraintes ponctuelles (Sites et Sols Pollués, Aires de Captages d'Eau Potable et Cavités Souterraines) :

On retrouve une grosse proportion de sites et sols pollués dans le centre de la commune, dans les zones urbaines. De manière plus diffuse, le reste du territoire affiche des cavités naturelles.

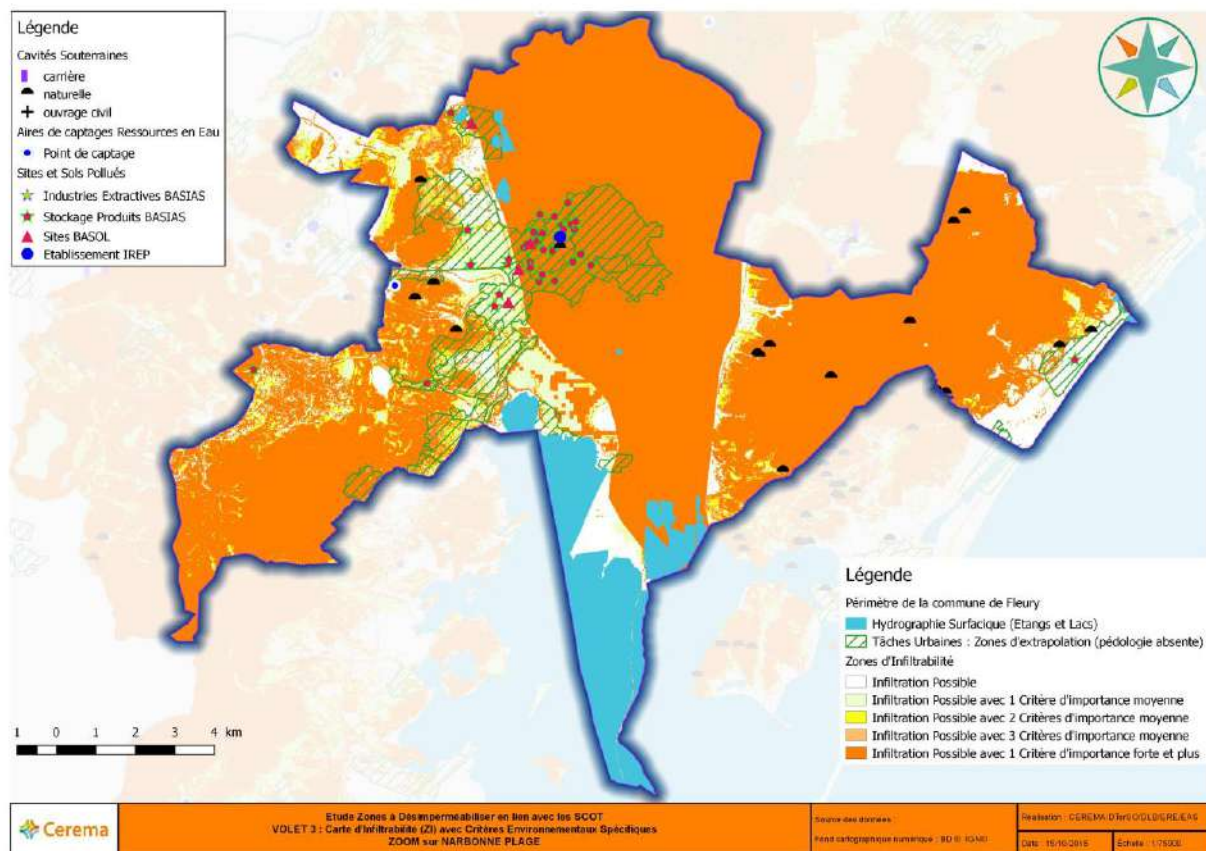
- La carte d'Infiltrabilité :

La lecture de la carte d'Infiltrabilité montre que l'infiltration reste possible sur la commune de Narbonne mais dans des conditions bien précises et un examen des contraintes doit être réalisé.

Possibilité de réaliser la désimperméabilisation sur le territoire de Narbonne :

Dans les zones urbaines de cette commune (représentées par les tâches urbaines sur la carte), l'infiltration est possible sur une partie du secteur urbain hormis sur la moitié Est de la commune (un ou plusieurs Critères d'Importance Forte). Cependant, des investigations locales doivent être menées pour bien connaître la pédologie et s'assurer du pouvoir d'infiltration des sols.

En ce sens, dans ces zones urbaines des actions de désimperméabilisation peuvent tout de même être réalisées mais en prenant en considération les contraintes locales et la perméabilité des sols.



Commune de Port-la-Nouvelle :*- Les Zones Potentiellement Infiltrables (ZPI) :*

La commune de Port-la-Nouvelle présente des ZPI plutôt favorables à l'infiltration : la totalité des sols qui couvrent la commune sont perméables.

Des tests de perméabilité in situ doivent être réalisés pour confirmer la nature de la perméabilité des sols.

- Les Zones de Critères environnementaux (ZCE) :

Cette commune n'est pas concernée par les zones inondables de type PPRi d'occurrence T = 100 ans.

Le territoire, sur la partie Ouest, est majoritairement couvert par des Critères d'Importance Forte (CIF) avec principalement un aléa fort lié au risque « remontées de nappes » et un aléa fort lié au risque « Pente et Résurgence ».

Sur la partie Centre et Ouest de la commune, on retrouve une faible part de contraintes avec un aléa moyen lié au risque « remontées de nappes » et au risque « Pente et Résurgence ».

- Les contraintes ponctuelles (Sites et Sols Pollués, Aires de Captages d'Eau Potable et Cavités Souterraines) :

On retrouve une grande concentration de sites de stockage de produits BASIAS, de sites BASOL et d'un établissement IREP au sein de la zone urbaine.

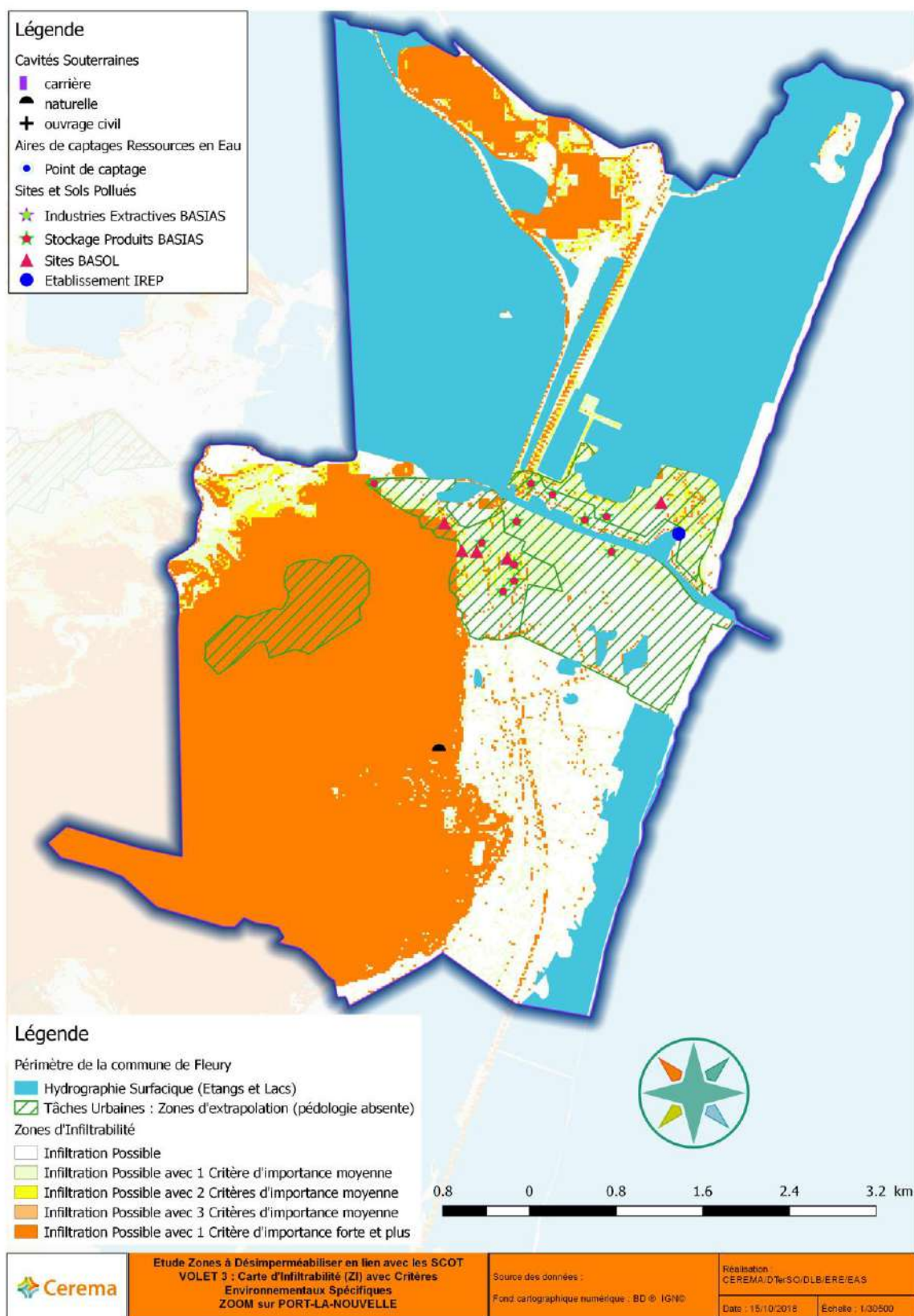
- La carte d'Infiltrabilité :

Celle-ci affiche sur la grande majorité Ouest du territoire ainsi qu'au Nord, des zones dans lesquelles l'infiltration est possible avec 1 ou plusieurs Critères d'Importance Forte (couleur orange). Sur le reste du territoire, les zones sont plutôt favorables à l'infiltration.

Possibilité de réaliser la désimperméabilisation sur le territoire de Port-la-Nouvelle :

Dans les zones urbaines de cette commune (représentées par les tâches urbaines sur la carte), l'infiltration est possible sur la partie Est de la commune (dans la zone portuaire). En revanche dans la zone à l'Ouest de la commune, l'infiltration est plus difficile. Cependant, des investigations locales doivent être menées pour bien connaître la pédologie et s'assurer du pouvoir d'infiltration des sols.

En ce sens, dans ces zones urbaines des actions de désimperméabilisation peuvent être réalisées mais en prenant en considération les contraintes locales et la perméabilité des sols.



7.2 – NIVEAU D'IMPERMEABILISATION PAR TYPE D'OCCUPATION DU SOL POUR LES 6 COMMUNES

Les différents postes identifiés en suivant correspondent à la nomenclature du MOS du Grand Narbonne. Ils sont organisés par ordre décroissant d'imperméabilité. Les postes les plus imperméabilisés ne correspondent pas systématiquement aux surfaces (en hectares) les plus importantes, ce qui est à prendre en compte en opportunité dans la stratégie d'intervention ultérieure de la collectivité.

Pour chaque poste, l'équivalent en hectares est identifié au sein de l'enveloppe urbaine de la commune de référence. Pour avoir la part des surfaces imperméabilisées, il faut appliquer le coefficient moyen d'imperméabilité (en pourcentage/colonne de droite) rapporté aux surfaces exprimées en hectares (colonne du milieu dans les tableaux ci-dessous). A titre d'illustration sur la commune de Névia, la surface imperméabilisée correspondant au poste « tissu bâti continu aéré » est égale à 2,82 hectares. ($5,98 * 47,22/100$).

Commune de Névia :

postes occupation du sol	surfaces	coefficient moyen d'imperméabilité
1322 - Dépôt non réglementé	0,91	85,33
1111 - Tissu bâti continu compact	1,17	77,21
1210 - Zone d'activité économique	3,47	67,56
1141 - Zone d'équipement collectif	2,19	53,74
1112 - Tissu bâti continu aéré	5,98	47,22
TOTAL :	13,72	

Surfaces en hectares

		
Cour d'école Crédit photo : cerema SO	Lotissement privé Crédit photo : cerema SO	Rue – centre bourg Crédit photo : cerema SO

Commune de Leucate :

postes occupation du sol	surfaces	coefficient moyen d'imperméabilité
1111 - Tissu bâti continu compact	7,09	88,60
1210 - Zone d'activité économique	12,15	87,90
1113 - Bâti collectif	40,58	78,49
1233 - Port de pêche et base ostréicole	2,17	77,66
1121 - Bâti individuel dense	143,43	71,60
TOTAL	205,41	

Surfaces en hectares



Vue de la Franqui
Crédit photo : cerema SO

Leucate plage
Crédit photo : cerema SO

Port Leucate
Crédit photo : cerema SO

Commune de Gruissan :

postes occupation du sol	surfaces	coefficient moyen d'imperméabilité
1111 - Tissu bâti continu compact	8,35	92,92
1113 - Bâti collectif	31,38	85,30
1121 - Bâti individuel dense	117,03	83,97
1112 - Tissu bâti continu aéré	2,40	81,86
1210 - Zone d'activité économique	16,12	79,64
Total	175,28	

Surfaces en hectares

Commune de Montredon-des-Corbières :

postes occupation du sol	surfaces	coefficient moyen d'imperméabilité
1111 - Tissu bâti continu compact	1,94	85,47
1210 - Zone d'activité économique	40,36	84,88
1142 - Parking	5,42	80,35
1112 - Tissu bâti continu aéré	2,54	67,75
1121 - Bâti individuel dense	26,61	57,75
TOTAL	76,87	

Surfaces en hectares

Commune de Narbonne :

postes occupation du sol	surfaces	coefficient moyen d'imperméabilité
1111 - Tissu bâti continu compact	58,70	85,20
1210 - Zone d'activité économique	215,68	82,41
1142 - Parking	107,99	74,19
1113 - Bâti collectif	90,96	74,13
1112 - Tissu bâti continu aéré	69,50	72,91
Total	542,83	

Surfaces en hectares

Commune de Port-la-Nouvelle :

postes occupation du sol	surfaces	coefficient moyen d'imperméabilité
1111 - Tissu bâti continu compact	9,07	94,94
1210 - Zone d'activité économique	70,50	90,04
1113 - Bâti collectif	19,43	87,95
1232 - Zone portuaire industrielle	30,11	87,85
1112 - Tissu bâti continu aéré	10,11	87,60
TOTAL	139,21	

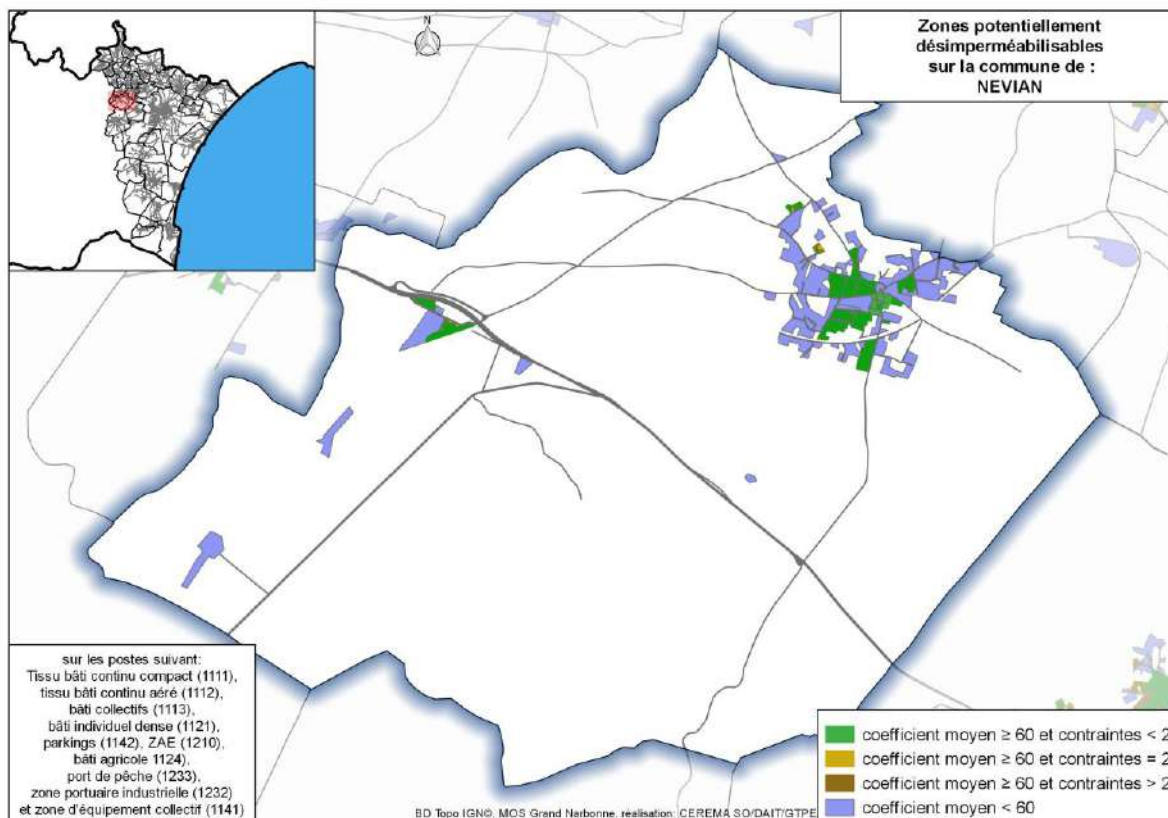
Surfaces en hectares

7.3 – IDENTIFICATION DES SECTEURS POTENTIELLEMENT MOBILISABLES POUR LA DESIMPERMEABILISATION

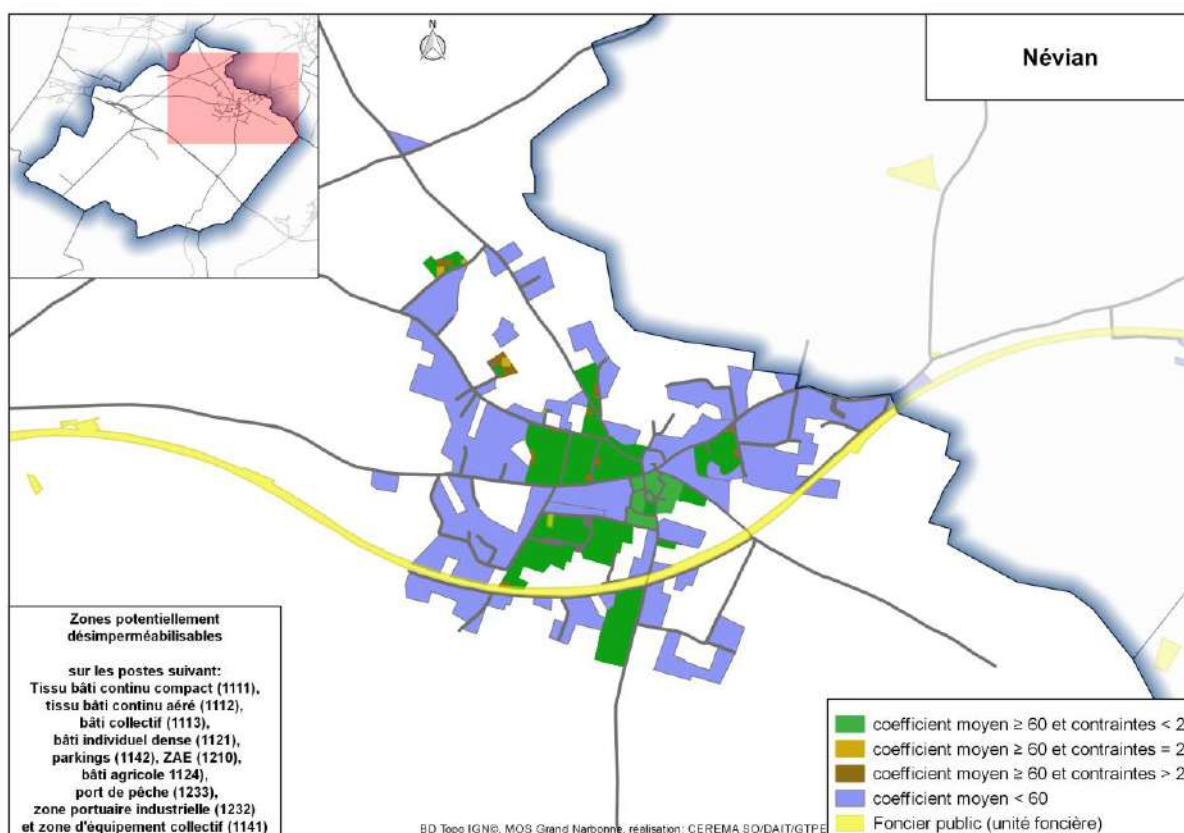
L'identification des secteurs potentiellement mobilisables pour la désimperméabilisation est le produit du croisement des données relatives à l'infiltrabilité et à l'imperméabilité organisées selon la nomenclature du MOS du Grand Narbonne. Les résultats obtenus à l'échelle du SCoT au paragraphe 6.2 (voir supra) sont présentés en suivant par commune « test ».

Ces éléments de base ont servi de support et d'échanges aux visites de terrains organisées avec le Grand Narbonne et les communes « test » en avril 2019. Ces visites de terrain ont permis de vérifier la validité des résultats obtenus par traitement SIG

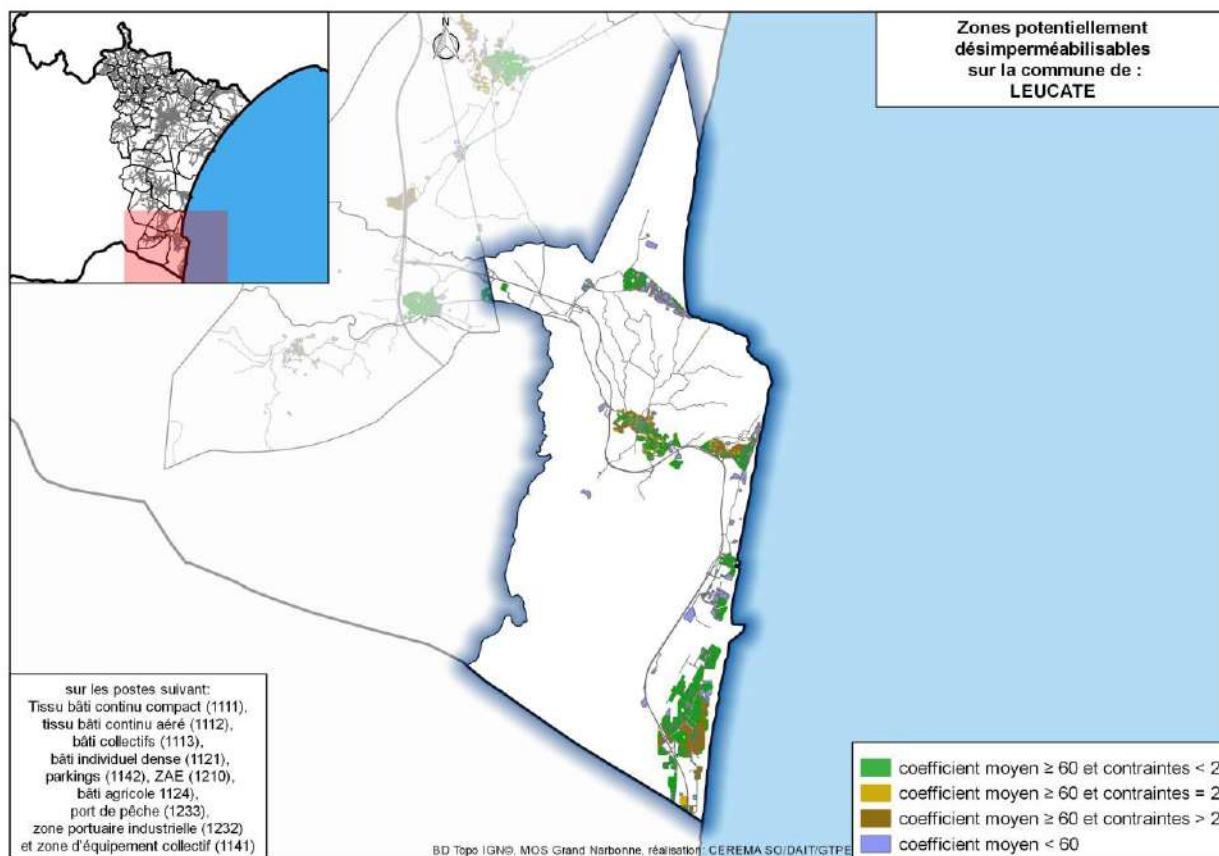
Commune de Nevian



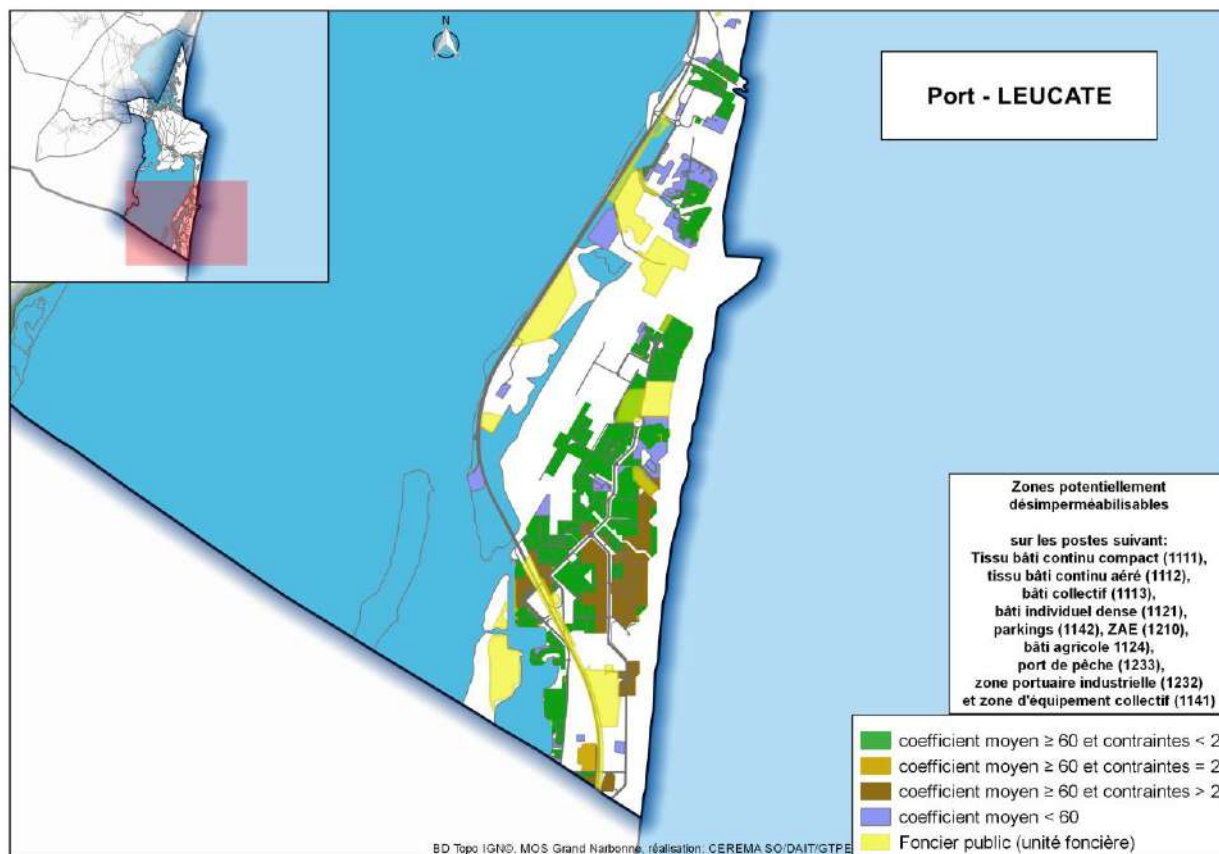
Zoom commune de Névia



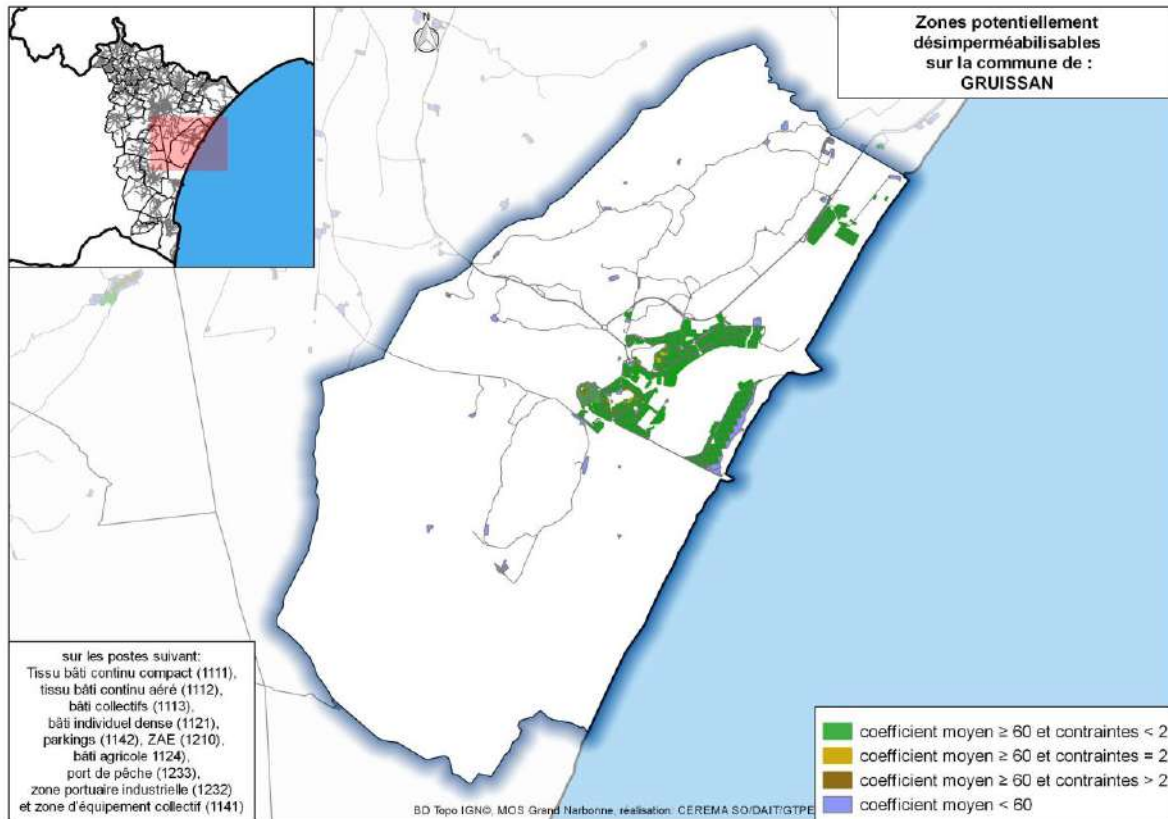
Commune de Leucate



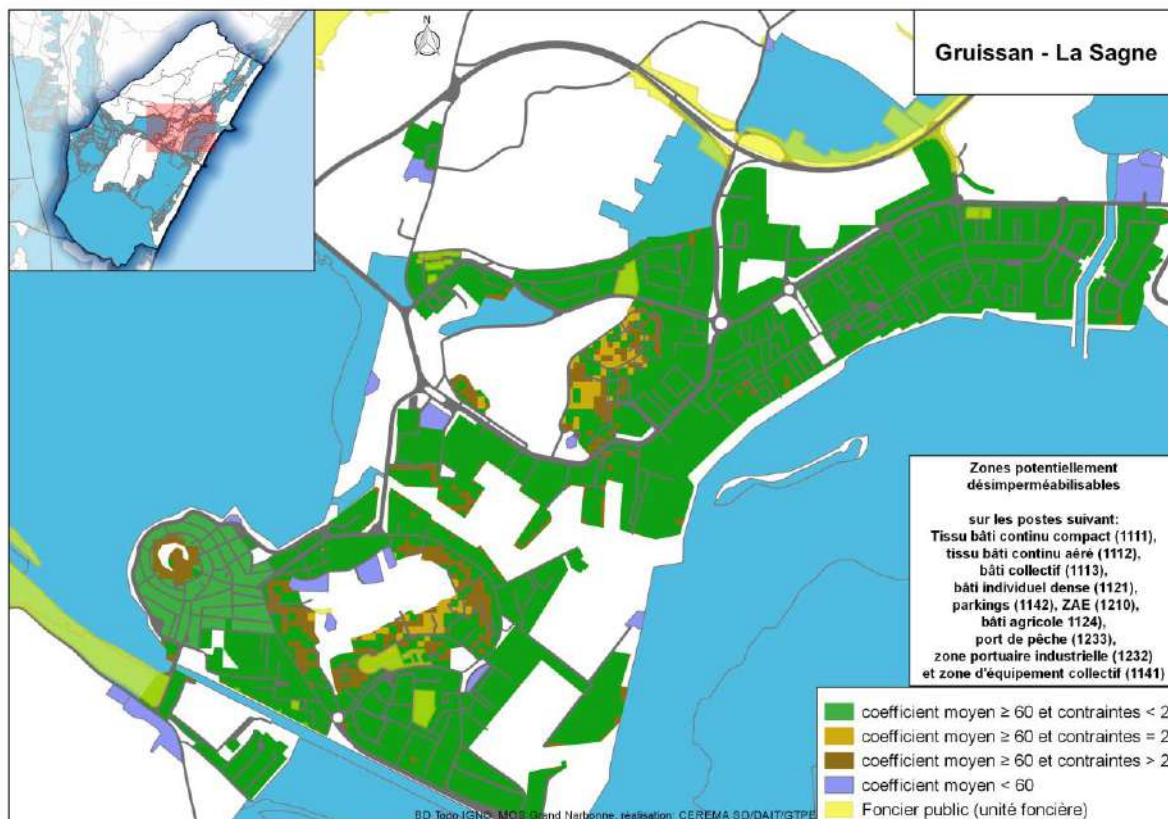
Zoom Port Leucate



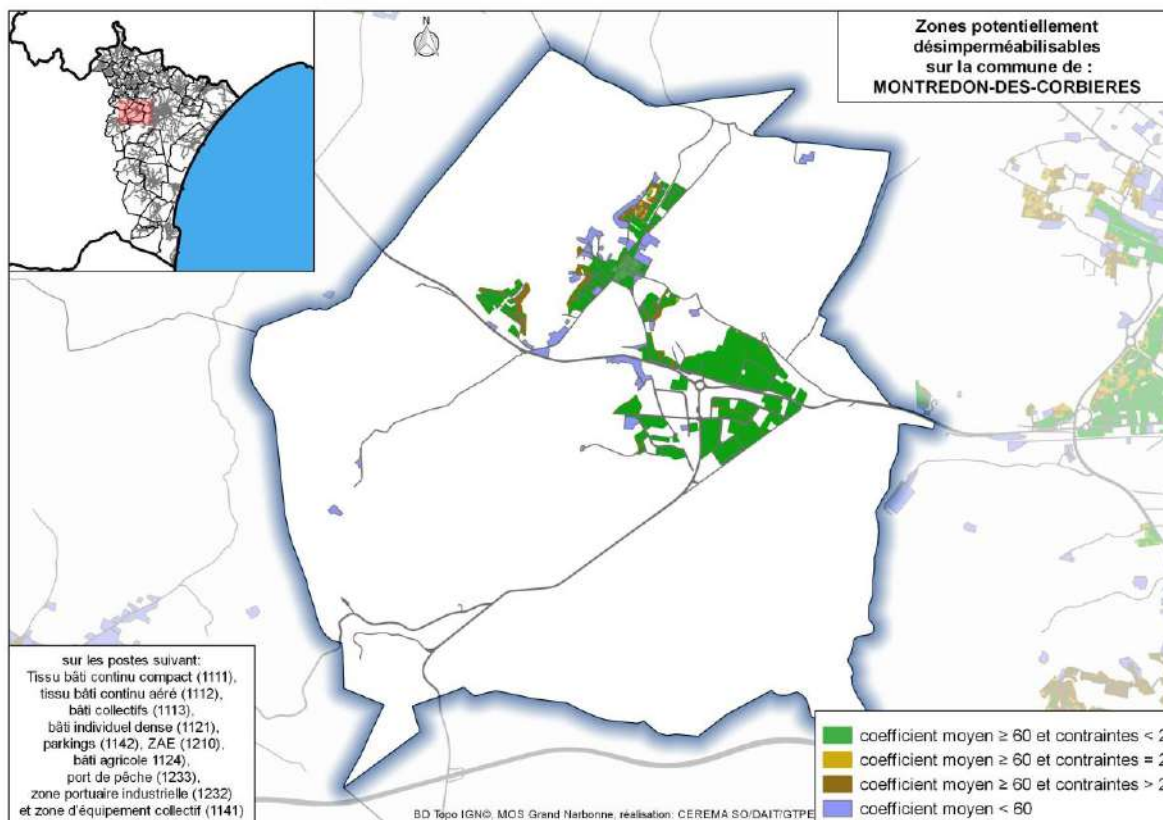
Commune de Gruissan



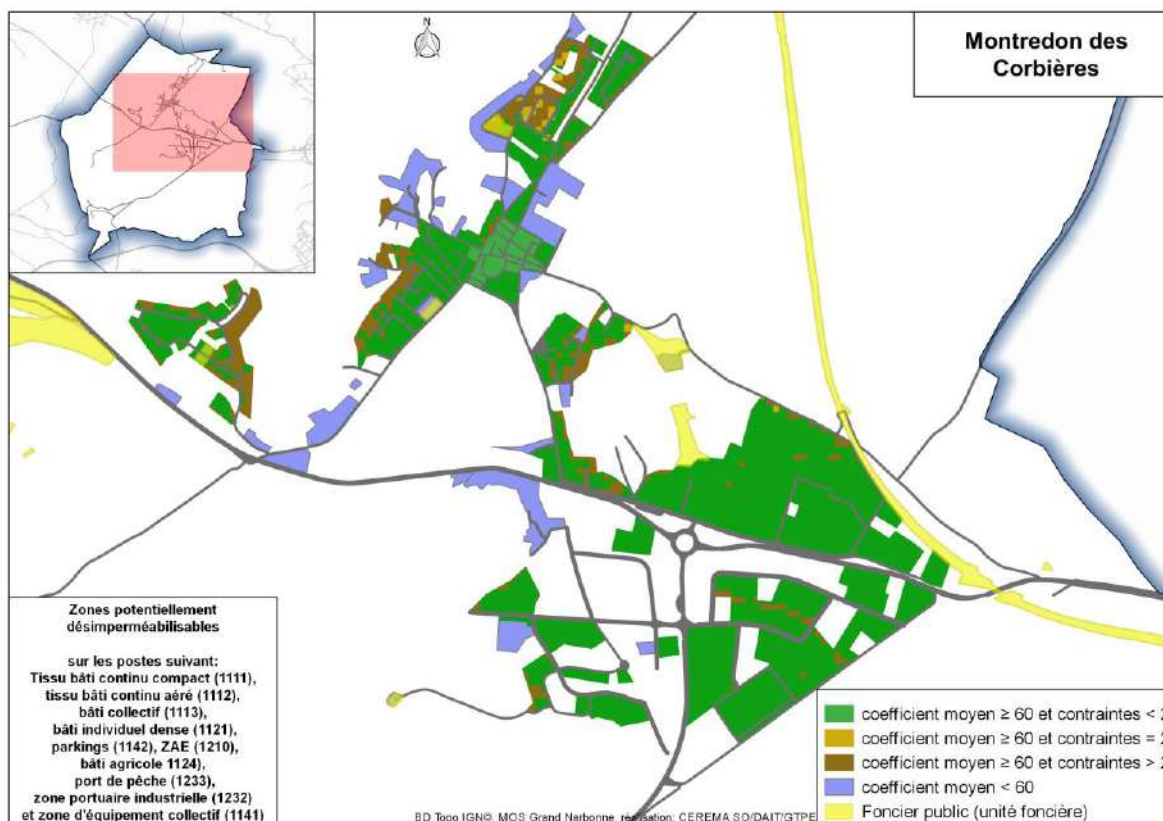
Zoom commune de Gruissan



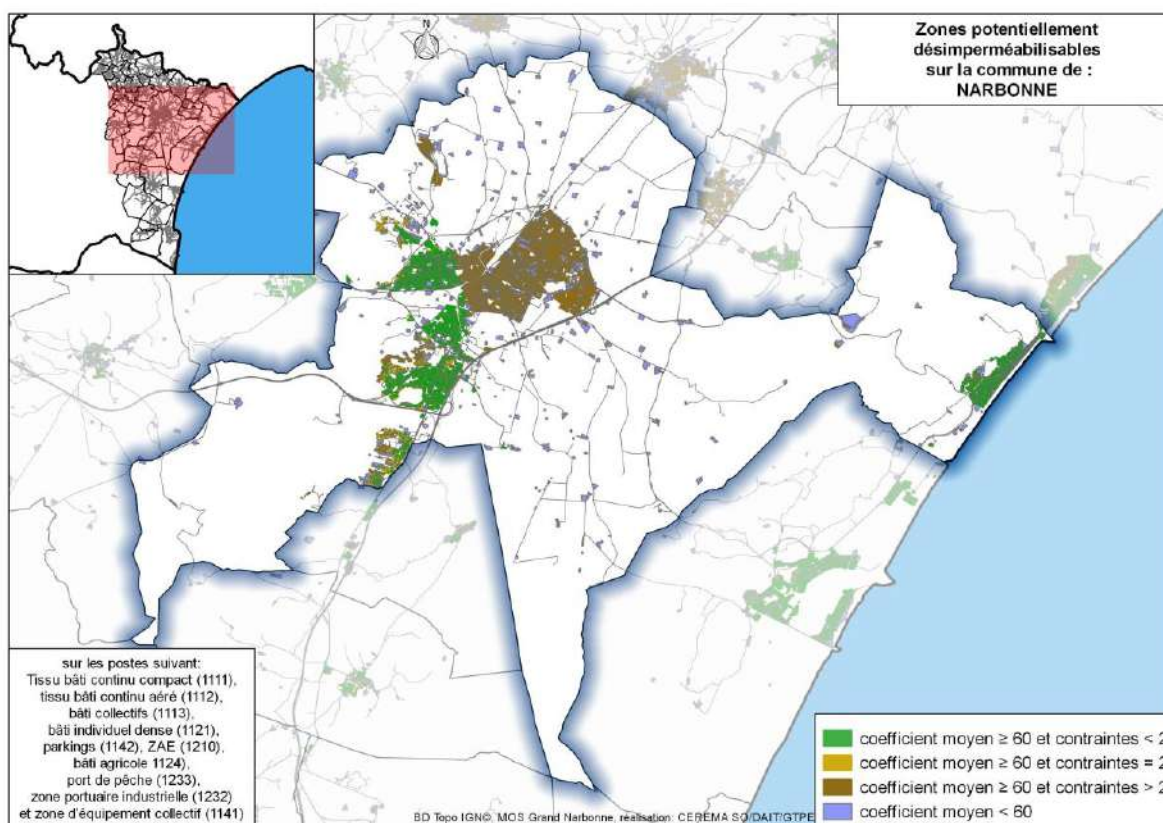
Commune de Montredon-des-Corbières



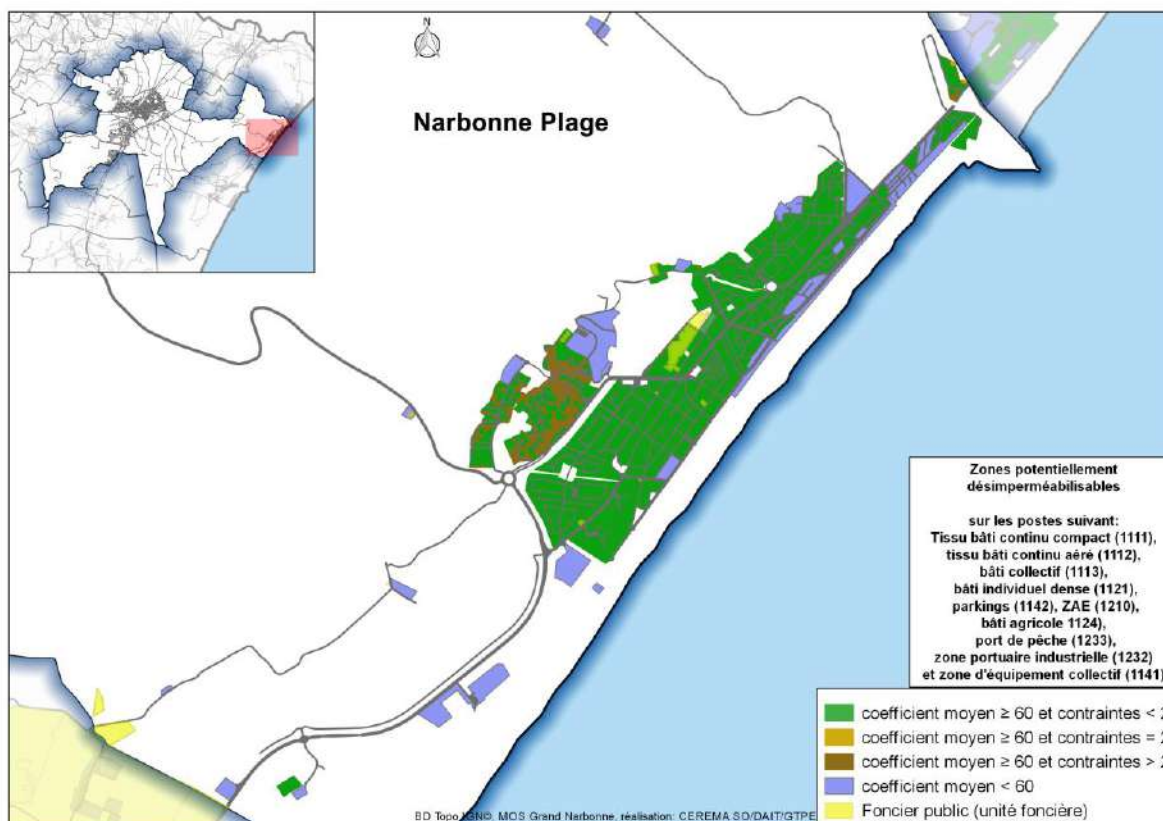
Zoom Montredon-des-Corbières



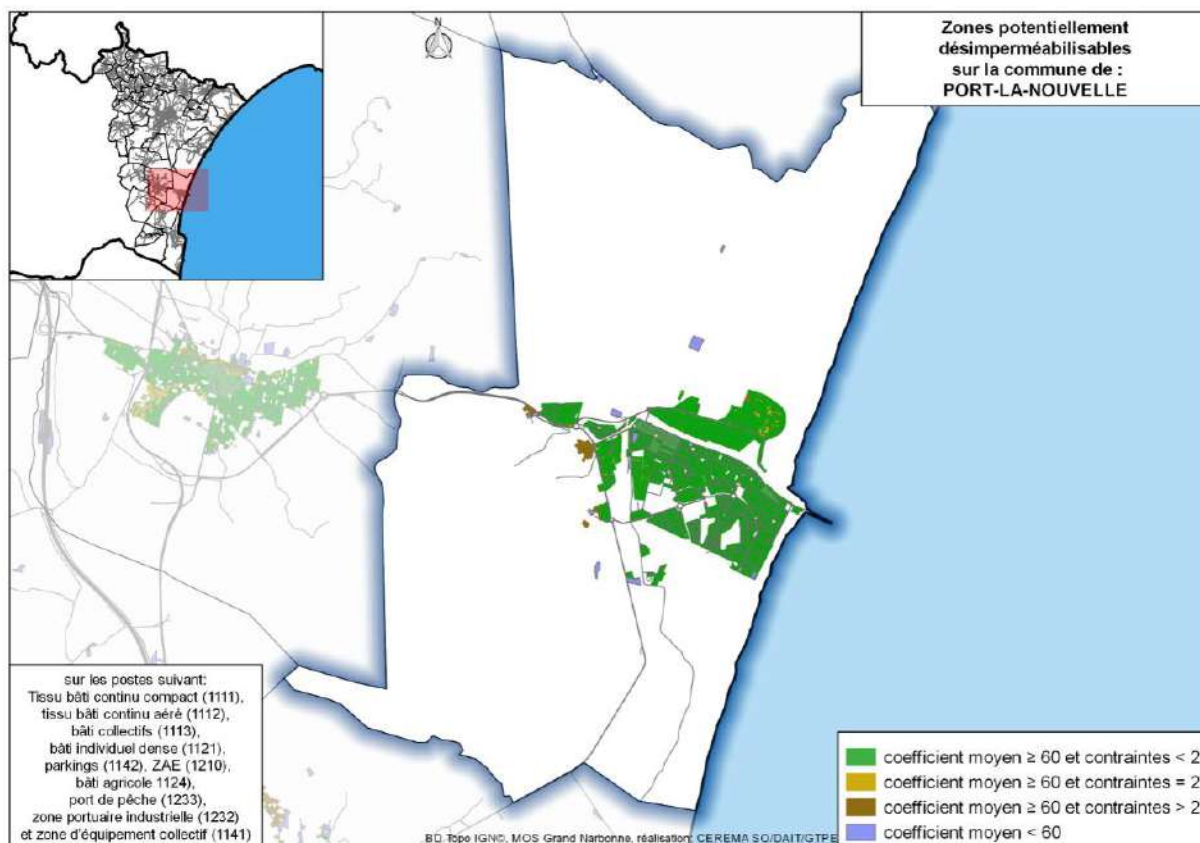
Commune de Narbonne



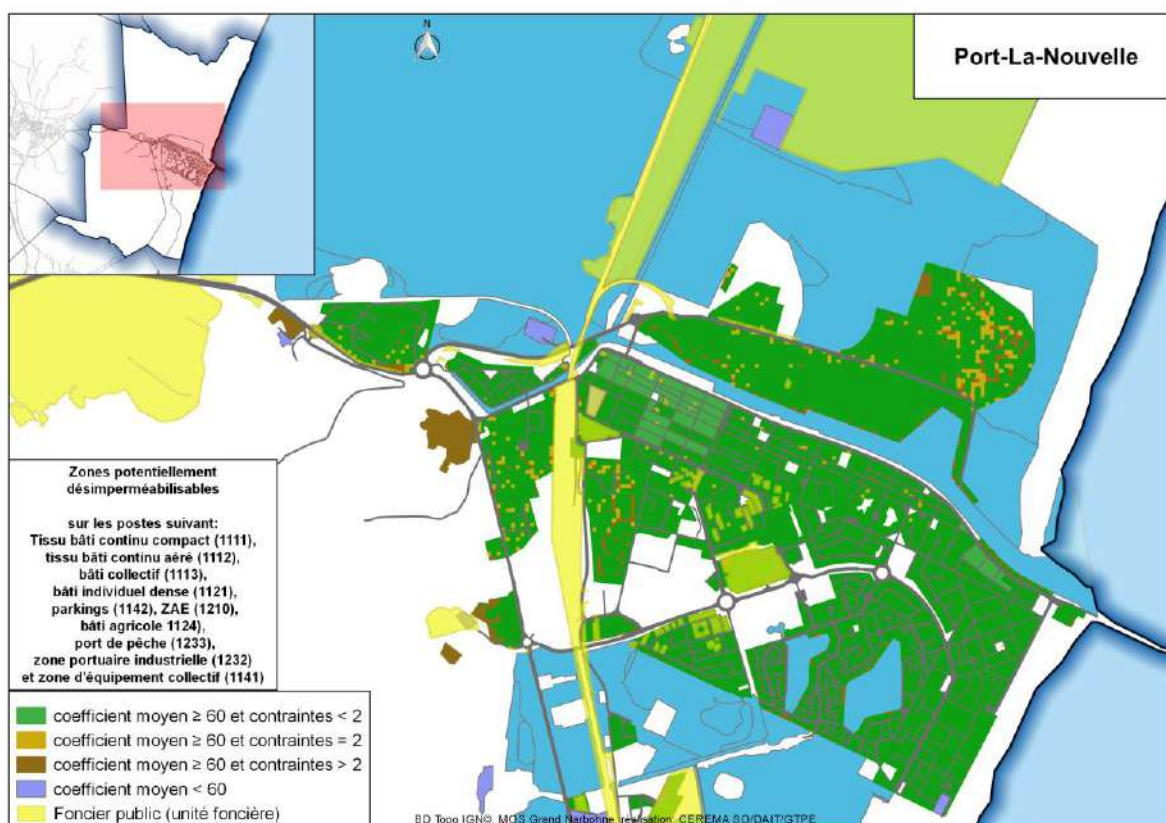
Zoom Narbonne Plage



Commune de Port-la-Nouvelle



Zoom Port-la-Nouvelle



8. PROPOSITIONS DE SOLUTIONS TECHNIQUES

Le travail bibliographique met en lumière la possibilité de mettre en œuvre 10 solutions techniques que sont :

- les puits d'infiltration,
- les bassins d'infiltration,
- les pavés poreux,
- les jardins de pluie,
- les parkings drainants,
- les noues,
- les tranchées filtrantes,
- les fossés,
- les bandes enherbées,
- les surfaces plantées.

Le travail bibliographique a ainsi conduit à une capitalisation d'un grand nombre de données sur les techniques alternatives visant à l'infiltration, que nous avons pu classer et structurer autour de thèmes spécifiques. Toutes ces données ont été versées en Annexe du rapport ; il y figure les données propres :

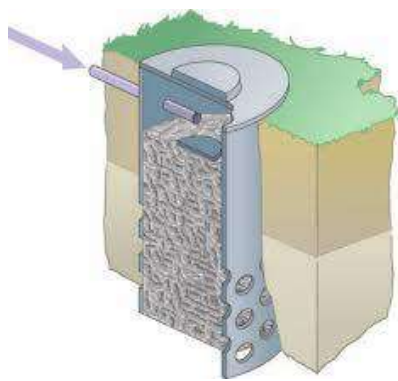
- aux recommandations à respecter lors de l'emploi de solutions techniques (Cf **Annexe 7.1**),
- à l'adaptabilité des techniques en fonction des critères rencontrés sur le site (Cf **Annexe 7.2**),
- à l'adaptabilité des techniques en fonction du mode d'occupation du sol (Cf **Annexe 7.3**),
- aux avantages et inconvénients des solutions (Cf **Annexe 8**),
- au coût des solutions techniques envisageables (Cf **Annexe 9**)

Enfin, pour une meilleure lisibilité de l'ensemble des données recueillies, il a été élaboré pour chacune des solutions techniques envisageables des **fiches didactiques**.

Note importante :

Il convient de dire que pour chacune des solutions techniques apportées, il faut mettre en œuvre pour chaque projet une procédure de Dossier Loi sur l'Eau (Code de l'Environnement) qui vise à étudier l'impact de la modification du rejet des eaux pluviales dans le milieu récepteur (eaux superficielles ou eaux souterraines).

8.1 – PUITTS D'INFILTRATION



Source de l'image : [8]

Principe de fonctionnement :

Fonction : Il s'agit d'un ouvrage permettant d'infiltrer localement les eaux pluviales dans le sous-sol perméable lorsque le premier horizon géologique est imperméable. 2 fonctions sont remplies par cet ouvrage : un stockage temporaire et une infiltration.

Alimentation : L'ouvrage doit être alimenté en eaux pluviales réparties de manière homogène sur toute la surface du puits. Les eaux pénètrent dans l'ouvrage soit par ruissellement direct soit par drains ou collecteurs.

Evacuation : l'infiltration dans le sol se fait par le fond de l'ouvrage ou par les parois latérales

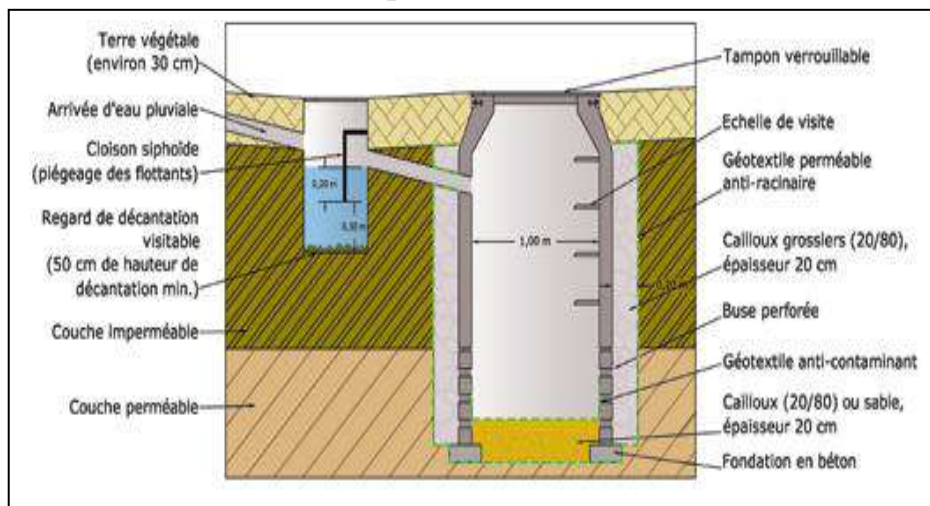
Source : [63], [73], [76], [80]

A / Avantages / Inconvénients**Avantages :**

- conception et mise en œuvre simple
- coût abordable
- faible emprise foncière
- bonne intégration paysagère et sur site
- contribue à l'alimentation de la nappe

Inconvénients :

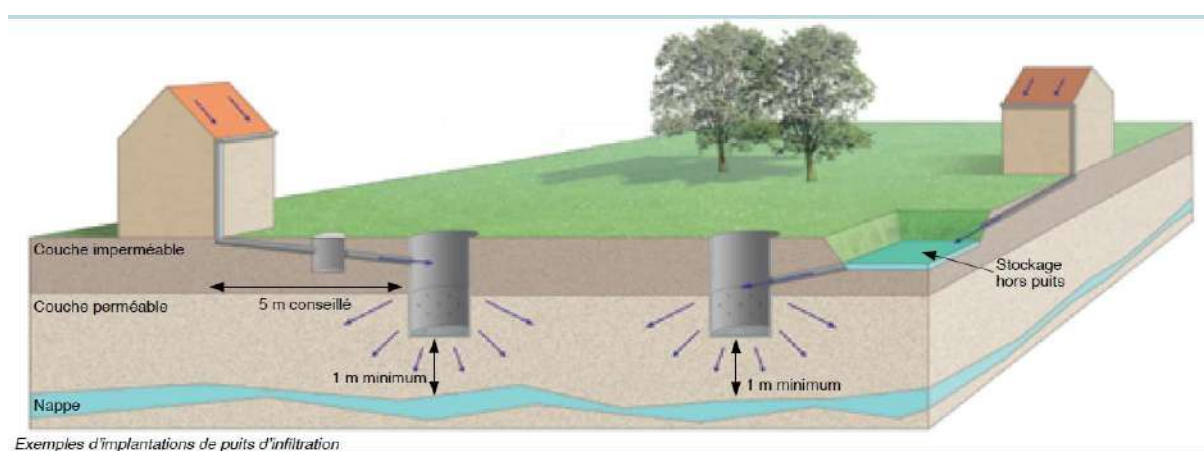
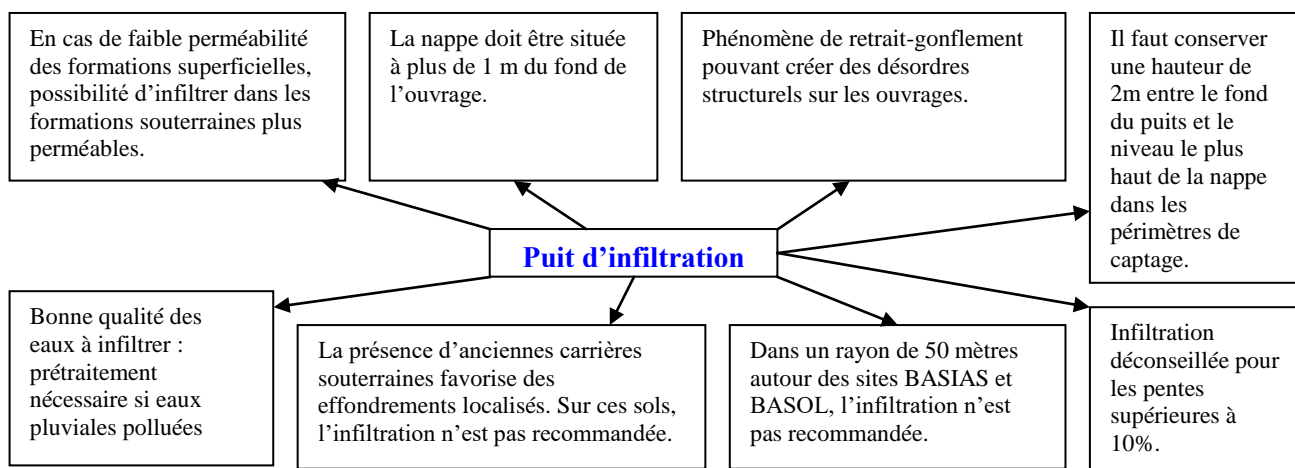
- colmatage possible
- entretien régulier spécifique
- risque de pollution de la nappe en l'absence de pré-traitement
- influence de la hauteur de la nappe
- nécessite d'avoir des couches profondes perméables
- faisabilité tributaire de la nature du sol

B / Coupe transversale

Source de l'image : [76]

Sources : [4], [22], [44], [53], [54], [62], [63], [73], [80]

C / Adaptabilité du puits d'infiltration en fonction des critères



Sources : [27] , [23] , [37] , [52] , [56] , [107] , [108] , [115]

D / Adaptabilité du puits d'infiltration en fonction de l'usage du sol

=> A l'échelle de la parcelle :

- Lorsque les sols offrent une bonne perméabilité, cette technique est une bonne solution à l'échelle d'une parcelle pour drainer les eaux pluviales
- L'implantation de cette technique doit respecter certaines mesures : distance minimale de 3 m de tout végétal arbustif et à plus de 5 m des parcelles
- Cette technique est intéressante car elle a une faible emprise foncière et offre une bonne intégration dans l'aménagement.
- Le niveau entre le fond du puits et le niveau haut de la nappe phréatique doit être d'au moins 1 mètre.

=> A l'échelle du quartier :

- Cette solution est bien adaptée à un quartier, le long des bâtiments, de voiries car c'est une technique d'infiltration ponctuelle avec une faible emprise foncière.
- Pour plus d'efficacité, cette solution peut être combinée à d'autres techniques comme les tranchées, les noues et les fossés.
- L'implantation de cette technique doit respecter certaines mesures : distance minimale de 3 m de tout végétal arbustif et à plus de 5 m des parcelles

=> A l'échelle des voiries :

- Cette technique est adaptée le long d'une voirie à faible trafic ou également le long de parking de stationnement peu intense. Elle est bien adaptée en milieu urbain car elle nécessite une faible emprise foncière
- Dans la mesure où cette technique est sensible au colmatage et présente une faible emprise dans le sol, elle est employée seule lorsque la chaussée est étroite et qu'aucune autre technique n'est possible. Mais, en général cette technique peut venir le long des voiries, en complément d'autres dispositifs d'infiltration comme les tranchées, fossés, noues (combinaison de techniques).

Sources : [52] , [53] , [62] , [123] , [56] , [32] , [73] , [44]

E / Choix des matériaux et dimensionnement de l'ouvrage

On peut citer parmi les principales dispositions de conception :

- les parois de l'ouvrage peuvent être réalisées soit de buses perforées soit avec un géotextile perméable antiracinaire,
- A l'extérieur de ses parois, le puits est entouré par une couche de grave drainante (cailloux grossiers de 20 à 80 mm) d'une épaisseur de 20 cm, contenue dans un géotextile
- L'eau transite en amont du puits par un regard de décantation et/ou un panier dégrilleur. Ces ouvrages facilitent l'entretien et préviennent un colmatage précoce
- A l'extérieur de ses parois, le puits doit être entouré par une couche de grave drainante (cailloux grossiers de 20 à 80 mm) d'une épaisseur de 20 cm, contenue dans un géotextile

L'ensemble des préconisations propres au choix des matériaux et au dimensionnement de l'ouvrage sont mentionnées dans les références suivantes : [76], [123], [124].

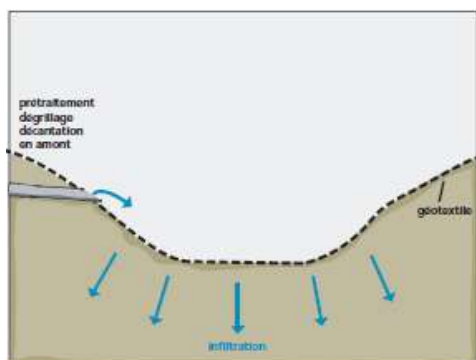
F / Entretien

Plusieurs mesures sont à prendre pour prévenir un colmatage de l'ouvrage :

- une visite annuelle et effectuer un curage si nécessaire
- des visites bisannuelles des ouvrages annexes (dégrilleur, regard de décantation) et nettoyage

Source : [76], [123], [124].

8.2 – BASSINS D'INFILTRATION



Source de l'image : [73]

Principe de fonctionnement :

Le principe de fonctionnement est similaire au bassin de stockage / rejet à débit régulé, à ceci près que la vidange s'effectue par percolation des eaux dans le sol et non par rejet vers un exutoire de surface.

Fonction : Le bassin d'infiltration a pour rôle d'infiltrer les eaux pluviales sur site après décantation, dépollution et stockage.

Le volume à stocker dépendra de la surface imperméabilisée, mais également de la perméabilité du sol et de la surface d'infiltration.

Alimentation : Une perméabilité importante entraîne une vidange rapide et donc un volume de stockage réduit.

Evacuation : L'évacuation des eaux se fait à travers les couches perméables du sol

Sources : [63], [73], [76], [80]

A / Avantages / Inconvénients B / Photo d'ensemble ou Coupe Transversale

Avantages :

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

Inconvénients :

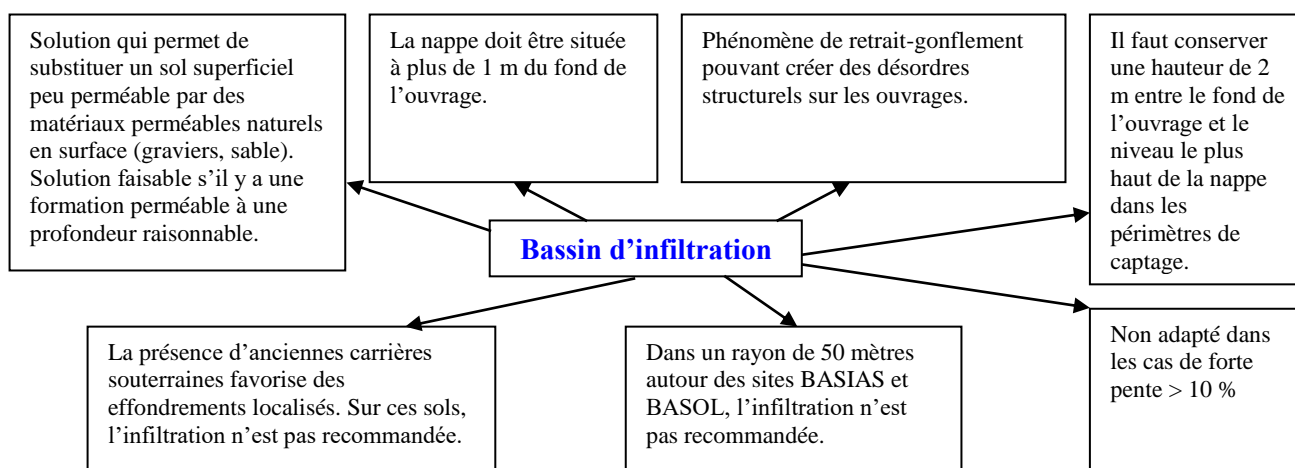
- Coût qui peut être important
- Importante emprise foncière
- Entretien très fréquent de type espace vert + Entretien des entrées et sorties + Curage si bassin en eau + gestion de flottants
- Risque de nuisances olfactives par défaut de réalisation ou manque d'entretien
- Risque de pollution accidentelle de la nappe

Sources : [4], [22], [44], [53], [54], [62], [63], [73], [80]



Sources de l'image : [31] , [34]

C / Adaptabilité du bassin d'infiltration en fonction des critères



Sources : [80] , [90] , [107] , [108] , [37] , [110] , [22] , [37] , [44] , [46], [56]

D / Adaptabilité du bassin d'infiltration en fonction de l'usage du sol

=> À l'échelle du quartier :

Il est judicieux de réaliser cette solution à l'échelle d'un quartier pour éviter que la commune ne se retrouve à gérer une multitude d'ouvrages sur des petites unités foncières, d'autant plus que cet aménagement est consommateur d'espace. Par ailleurs, elle offre aussi un atout intéressant qui est celui de l'intégration paysagère. A l'échelle d'un quartier cela apporte une vraie plus-value.

=> A l'échelle des espaces verts loisir et sportifs :

Cet ouvrage a une grande utilité dans les espaces multifonctionnels comme les espaces ludiques. Il permet de jouer un rôle hydraulique pour écrêter les débits et favoriser l'infiltration mais sert aussi d'espaces verts par temps sec.

Au niveau d'un ensemble sportif qui intègre notamment des terrains de tennis, l'idée est de créer un bassin d'infiltration planté d'espèces végétales au niveau central. Ce bassin peut être alimenté en eaux pluviales par un système de noues.

=> À l'échelle des voiries (rues, avenues, boulevards à faible trafic) :

Cette solution peut permettre de récupérer l'eau des voiries, la dépolluer et l'infiltrer si possible sans rejeter au réseau.

Toutefois, sur les secteurs qui apportent une grande quantité de sédiments (lessivage des chaussées), les bassins d'infiltration doivent préférentiellement être précédés d'un dispositif de rétention / infiltration pour capturer et décanter la pollution et les sédiments.

=> À l'échelle d'un bâtiment :

Cette solution n'est pas vraiment adaptée à ce type d'opération ou d'aménagement. En effet, le principal frein est celui lié au coût foncier.

=> À l'échelle des grands axes routiers (routes, autoroutes) :

Les bassins d'infiltration ne sont pas adaptés seuls aux secteurs qui génèrent une grande quantité de sédiments (lessivage des chaussées par les eaux de pluies).

A l'échelle des grands axes routiers, les bassins d'infiltration peuvent être précédés d'un dispositif de rétention / infiltration pour capturer et décanter la pollution et sédiments.

=> À l'échelle des zones industrielles ou commerciales :

Les zones industrielles ou commerciales peuvent potentiellement relâcher des quantités importantes de sédiments ou de polluants possibles.

Cette solution peut être mise en œuvre également à cette échelle à condition d'être couplée en amont avec un bassin de rétention qui va piéger les sédiments et les polluants.

Sources : [31] , [34] , [29] , [28] , [84] , [44] , [63] , [84], [64] , [65]

E / Choix des matériaux et dimensionnement de l'ouvrage

On peut citer les principales dispositions de conception. Il faut :

- mesurer la perméabilité avec une méthode en 4 temps d'après le test de Porschet
- dimensionner le bassin d'infiltration en fonction du temps de vidange, le volume à infiltrer et la surface d'alimentation
- équiper et valoriser le bassin d'infiltration pour contrôler le cheminement de l'eau et donner une sécurité appropriée aux végétaux
- assurer la pérennité de l'ouvrage pour éviter un phénomène de colmatage précoce

L'ensemble des préconisations propres au choix des matériaux et au dimensionnement de l'ouvrage sont mentionnées dans les références suivantes : [76] , [123] , [124].

F / Entretien

Les bassins d'infiltration peuvent être soumis à des problèmes de colmatage de la couche d'infiltration par des particules fines. L'entretien consiste à extraire les dépôts et à réaliser des tontes régulières ou fauches annuelles. Par ailleurs, il est recommandé de réaliser des visites bisannuelles des ouvrages annexes (panier dégrilleur, regard de décantation et nettoyage si nécessaire).

Source : [22] , [63] , [73] , [76] , [80]

8.3 – PAVES POREUX

Principe de fonctionnement :



Fonction : Les structures poreuses sont des revêtements de sol permettant aux eaux pluviales de s'infiltrer à l'endroit même où elles tombent. Ce moyen d'infiltration vient remplacer les dispositifs conventionnels d'absorption comme les avaloirs, les grilles ou bouches d'égout. Ceci limite de manière significative le ruissellement sur les chaussées.

Alimentation : Les structures poreuses reposent, dans la grande majorité des cas, sur un lit de sable qui assure une bonne perméabilité des couches superficielles du sol.

Sources : [44] , [53]

Source de l'image : www.archiexpo.fr

A / Avantages / Inconvénients B / Photo d'ensemble ou COUPE TRANSVERSALE

Avantages :

- Conception et mise en œuvre facile
- Bonne intégration dans le tissu urbain, dans la mesure où il n'y a pas trop de végétaux à proximité de l'ouvrage (risque de colmatage sinon)
- Contribue à l'alimentation de la nappe
- Adaptés aux chemins piétons, parkings, voiries légères, pistes cyclables, entrées de garage et terrassements



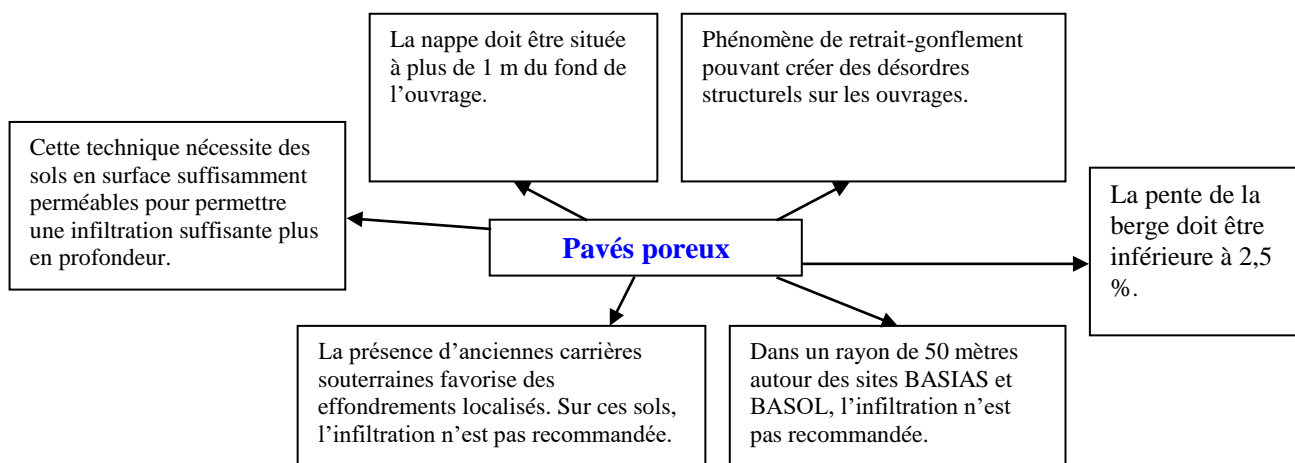
Inconvénients :

- Phénomène de colmatage (réduit si des dalles alvéolaires sont utilisées)
- Entretien spécifique indispensable
- Risque de pollution accidentelle de la nappe : une réalisation rigoureuse est incontournable (des protections étanches doivent être employées)
- Nettoyage quotidien onéreux (manuel)
- Désherbage
- Technique sans intérêt dans le cas d'un sol superficiel imperméable et d'un sous-sol perméable

Source de l'image : <https://www.urbamat.fr>

Sources : [4] , [22] , [44] , [53] , [54] , [62] , [63] , [73] , [80]

C / Adaptabilité des pavés poreux en fonction des critères



Sources : [80] , [90] , [44] , [46] , [56] , [27] , [51] , [108] , [107] , [37] , [63]

D / Adaptabilité des pavés poreux en fonction de l'usage du sol

=> À l'échelle du quartier :

Les pavés poreux peuvent être employés à l'échelle d'un quartier. Lorsqu'ils sont employés avec des bandes enherbées ou plus généralement combinés avec des espaces verts, on y retrouve une grande qualité esthétique, l'ouverture au public et une qualité des aménagements. Par exemple, un cheminement piéton fait de pavés poreux avec des espaces verts à proximité, permet une promenade de détente agréable avec un aménagement global de qualité (aménagement paysager de qualité).

=> À l'échelle de la parcelle :

Cette technique est complètement adaptée à l'échelle de la parcelle pour permettre d'infiltrer.

=> À l'échelle des voiries (rues, avenues, boulevards à faible trafic) :

Cette solution est intéressante car elle permet une infiltration directe des EP le long des chemins piétonniers, les parkings, les voiries. Cette technique est adaptable pour des chaussées exposées à une faible circulation et qui ne sont pas exposées à des véhicules lourds.

=> À l'échelle des grands axes routiers (routes, autoroutes):

Ce réseau représente de très vastes surfaces de chaussées qui sont adaptées à des solutions de stockage de l'eau dans leur structure puis d'infiltration dans les sous-sols.

Les pavés poreux, préférentiellement adaptés aux voiries de faible circulation, sont remplacés par des enrobés poreux sur des grands axes routiers. En effet, ce sont des revêtements perméables que l'on peut trouver sur ces axes : la vitesse et la fréquence de passage des véhicules ont un effet décolmatant sur ces matériaux et leur capacité à évacuer l'eau dans les couches inférieures prévient les risques mécaniques de déstructuration des chaussées saturées en eau.

Sources : [73] , [53] , [63] , [89]

E / Choix des matériaux et dimensionnement de l'ouvrage

Il y a des conditions de réalisation qui sont très contraignantes pour la mise en œuvre de ces structures poreuses (la température d'application, la granulométrie du matériau et le savoir-faire de l'entreprise).

Il est nécessaire d'appliquer un géotextile anti-poinçonnement (qui agit comme une couche drainante mais aussi comme une barrière contre les éléments saillants) et un anti-contaminant. Cela permet d'éviter la déstabilisation de l'aménagement, de limiter la migration des particules fines et prévenir les remontées d'eau par capillarité.

Ces éléments jouent un rôle prépondérant pour assurer la pérennité de l'ouvrage dans le temps.

L'ensemble des conditions de réalisation sont mentionnées au sein des documents

Sources : [44] , [53].

F / Entretien

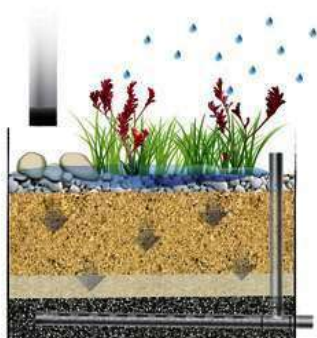
Il est préconisé un nettoyage annuel pour conserver la porosité du matériau. Celui-ci est fait soit par des balayeuses aspiratrices ou par de l'eau sous pression.

D'autre part, l'emploi de désherbant chimique est à proscrire pour éviter la contamination de l'eau.

L'ensemble des dispositions d'entretien sont mentionnées au sein des documents

Sources : [44] , [53].

8.4 – JARDINS DE PLUIE

**Principe de fonctionnement :**

Les jardins de pluie sont des petites dépressions peu profondes avec un aménagement paysager et un mélange de sols et de plantation adapté aux conditions climatiques humides.

Fonction : Ces aménagements sont conçus pour recevoir les eaux pluviales de petites surfaces mais aussi pour reproduire le plus fidèlement possible les conditions hydrologiques naturelles d'infiltration, de stockage et de restitution différée des eaux de ruissellement.

Source : [63]

Source de l'image : <http://www.humanite-biodiversite.fr>

A / Avantages / Inconvénients B / Photo d'ensemble ou Coupe transversale

Avantages :

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

Inconvénients :

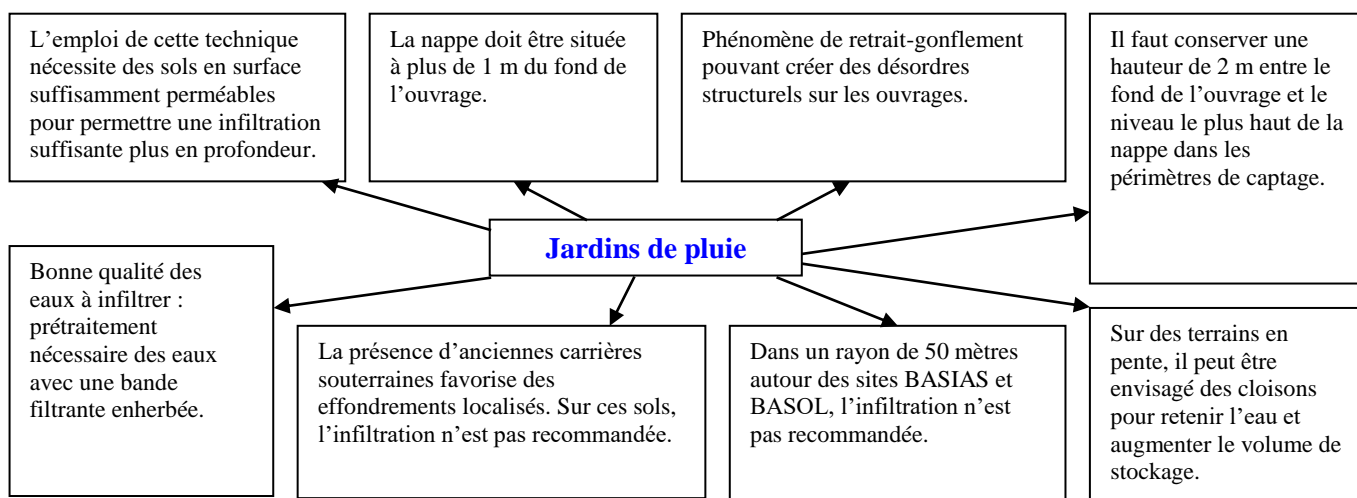
- Entretien régulier de type espace vert



Source de l'image : <https://www.cerema.fr/>

Sources : [4], [22], [44], [53], [54], [62], [63], [73], [80]

C / Adaptabilité du jardin de pluie en fonction des critères



Sources : [80] , [90] , [44] , [46] , [56] , [27] , [51] , [29] , [42] , [53] , [108] , [107]

D / Adaptabilité du jardin de pluie en fonction de l'usage du sol

=> A l'échelle d'un bâtiment (parcelle)

A l'échelle d'une parcelle, cette solution est très opportune : il s'agit de faire une dépression plantée pour récupérer les eaux de ruissellement d'une maison ou d'un bâtiment. La plantation favorise l'infiltration et réduit le ruissellement et ainsi le débit des précipitations faibles.

=> A l'échelle du quartier :

L'idée est de travailler sur des dépressions existantes à l'échelle d'un quartier pour aménager un exutoire pluvial d'un bassin versant et aussi valoriser les eaux pluviales.

Cet aménagement participe à la réduction des inondations dans un quartier (rôle tampon). Par ailleurs, il permet de transformer une zone à risque en zone attractive : une végétation spécifique y pousse et apporte au quartier une vraie plus-value paysagère. Ces jardins de pluie permettent aussi de délimiter et structurer les espaces telle qu'une place publique. Enfin, cet aménagement contribue au renforcement des continuités écologiques (développement d'une trame verte et bleue sur un territoire).

=> A l'échelle des voiries (rues, avenues, boulevards à faible trafic) :

Ces solutions reproduisent le plus fidèlement possible les conditions hydrologiques naturelles en maximisant l'infiltration et la restitution différée des eaux de ruissellement. Elles sont très bien adaptées aux limites extérieures des aires de stationnement, aux terre-pleins centraux des boulevards ou de routes. De manière générale, bien adaptées à toutes les surfaces de voirie qui captent bien les eaux.

=> A l'échelle des zones industrielles ou commerciales :

Elles sont très bien adaptées dans les emprises larges de zones industrielles ou commerciales à condition d'être couplées en amont d'un bassin de rétention qui piège les polluants et les sédiments.

Sources : [29] , [42] , [53] , [98] , [63] , [51]

E / Choix des matériaux et dimensionnement de l'ouvrage

On peut citer des éléments importants dans la conception comme :

- la mise en forme paysagère, préparation du sol, semis de gazon (création identique à un espace vert classique),
- l'implantation dans les zones basses de plantes épuratrices disposées pour absorber et digérer la pollution,
- l'implantation de plantes vivaces ou arbustes qui tolèrent les conditions humides mais aussi les sécheresses
- l'engazonnement réalisé à partir de semences de rivage ou de prairies humides.

L'ensemble des préconisations propres au choix des matériaux et au dimensionnement de l'ouvrage sont mentionnées dans les références suivantes : [80] , [63]

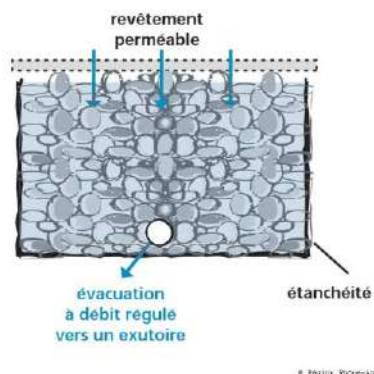
F / Entretien

L'entretien de ce type d'ouvrage repose essentiellement sur :

- une tonte régulière (gestion classique des espaces verts)
- un ramassage de feuilles et de déchets verts
- des saignées dans le sol et un nouvel engazonnement éventuel en fonction du degré de colmatage des surfaces

Source : [80]

8.5 - PARKINGS DRAINANTS



Source de l'image : assainissement.developpement-durable.gouv.fr

Principe de fonctionnement :

Les structures réservoirs permettent le stockage temporaire de l'eau de pluie dans un ouvrage souterrain.

Fonction : L'eau stockée dans le corps de la structure réservoir est ensuite évacuée par infiltration directe dans le sol ou par restitution vers un exutoire pour une infiltration indirecte.

Sources : [4] , [22]

A / Avantages / Inconvénients B / Photo d'ensemble ou Coupe transversale

Avantages :

- Solutions enterrées donc discrètes
- Dépollution efficace par décantation puis infiltration
- La surface au sol reste disponible et permet d'autres usages (parking, voirie, espace vert, ...)
- Mise en œuvre aisée pour les collecteurs surdimensionnés (éléments préfabriqués)

Inconvénients :

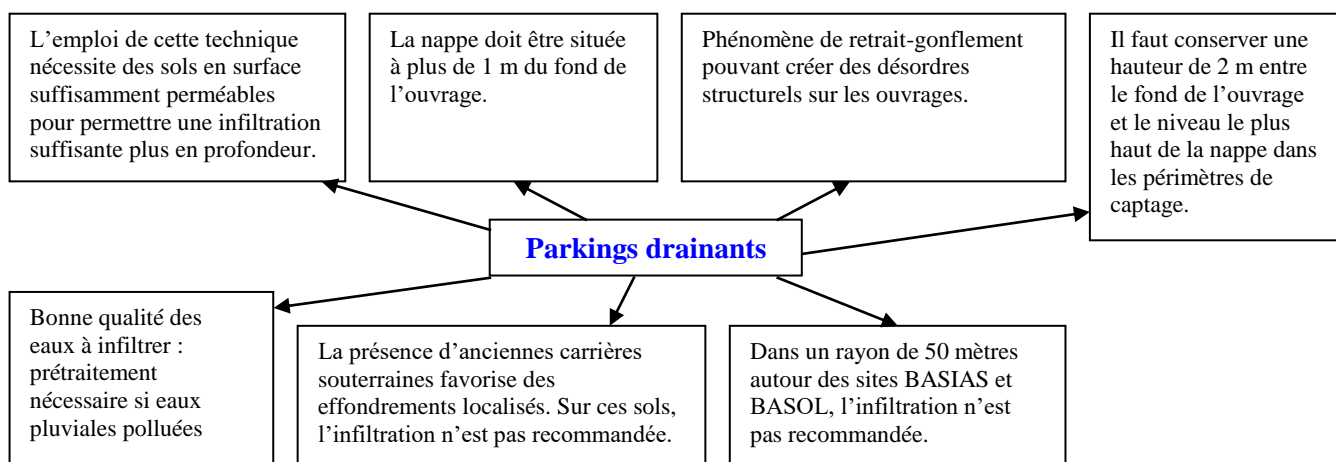
- Réalisation coûteuse
- Contraintes strictes sur la qualité des eaux collectées, réseau séparatif en amont
- Faible valeur ajoutée à l'aménagement de l'opération d'urbanisme (pas de plurifonctionnalité et d'intégration paysagère) : rôle purement hydraulique
- Solution tributaire de l'encombrement du sol



Source de l'image : [104]

Sources : [4] , [22] , [44] , [53] , [54] , [62] , [63] , [73] , [80]

C / Adaptabilité du parking drainant en fonction des critères



Sources : [80] , [90] , [44] , [46] , [56] , [27] , [51] , [29] , [42] , [53] , [62]

D / Adaptabilité du parking drainant en fonction de l'usage du sol

=> A l'échelle du quartier :

- L'emploi de parkings perméables écovégétales permet une intégration paysagère d'aspect très naturel (mise en valeur du cadre de vie) par la colonisation lente des surfaces des végétaux.
- Par ailleurs, ces solutions s'adaptent à de nombreuses contraintes environnementales (hydriques, usages intensifs, ...) et sont idéales pour des voies de circulation ou des cheminements piétons.

=> A l'échelle des voiries (rues, avenues, boulevards à faible trafic) :

Cette solution est intéressante dans les zones le long des voiries où l'implantation d'un bassin de rétention est difficile du fait de manque de place.

- Les aires de stationnement sont souvent des espaces aux vocations multiples mais, dans tous les cas, elles peuvent présenter un aspect assez esthétique avec une très bonne intégration dans l'environnement.
- Dans certains cas, pour les aires de stationnement de plusieurs voitures, il faut mettre en œuvre un revêtement semi-perméable avec une récupération des eaux pluviales dans une noue ou un fossé paysager équipé parfois en point bas d'un débourbeur, déshuileur, séparateur à hydrocarbure et à particules, ...

=> A l'échelle des grands axes routiers (routes, autoroutes):

Dans des conditions de circulation très soutenues (trafic important), il existe des systèmes de parkings perméables écovégétales qui résistent à un usage intensif, une rotation des véhicules et une durée d'occupation importante.

Ces systèmes sont composés avec des matériaux qui présentent une résistance suffisante pour éviter les orniérages et acceptent le passage des poids lourds (bonne portance).

Sources : [103] , [91] , [44]

E / Choix des matériaux et dimensionnement de l'ouvrage

Parmi les principaux éléments de conception, on peut citer :

- les systèmes qui permettent à l'eau de pénétrer dans la structure : soit par le revêtement drainant (dalles, pavés, enrobés) ou par des avaloirs qui conduisent l'eau jusqu'à un drain d'infiltration.
- l'aménagement doit être conçu pour que les eaux de surface ruissellent le moins possible afin que les eaux ne se chargent pas en terre et polluants,
- éloigner les végétaux et la terre végétal de la surface drainante pour éviter le risque de colmatage,
- prévoir un système anti-racines, si des arbres sont à proximité de l'ouvrage.

L'ensemble des préconisations propres au choix des matériaux et au dimensionnement de l'ouvrage sont mentionnées dans les références suivantes : [4] , [22] , [44] , [54] , [62] , [63] , [73] , [80] , [103] , [123] , [124]

F / Entretien

Parmi les principaux éléments pris en compte pour réaliser l'entretien ce type d'ouvrage, on retient :

- une aspiration et un lavage haute pression des enrobés drainants, si le revêtement est colmaté, à une fréquence de 2 fois / an
- un curage des bouches d'injection et avaloirs à une fréquence de 1 fois / semestre
- en période d'hiver : proscrire l'utilisation de sable, répandre une quantité de sel plus importante et faire attention au raclage des machines qui endommagent l'enrobé drainant.

Sources : [4] , [22] , [44] , [54] , [62] , [63] , [73] , [80] , [103] , [123] , [124]

8.6 - NOUES

**Principe de fonctionnement :**

Les noues sont des systèmes qui permettent de collecter l'eau de pluie par des canalisations ou par ruissellement en ralentissant les écoulements. Ce sont des fossés larges et peu profonds avec des pentes douces.

Fonction : L'eau est stockée puis s'infiltré dans le sol.

Source : [4] , [22]

Source de l'image : www.projex.fr

A / Avantages / Inconvénients B / Photo d'ensemble ou Coupe transversale

Avantages :

- Technique peu coûteuse
- Entretien peu coûteux si fauchage tardif ou faucardage
- Valorisation paysagère / réponse au besoin de nature des habitants / amélioration du cadre de vie
- Rétention, régulation et écrêtement des débits de pointe / Diminution des risques d'inondation
- Épuration de l'eau
- Alimentation de la nappe
- Franchissement simple pour accéder à des propriétés
- Capacité d'évapotranspiration
- Peut contribuer au développement de la biodiversité (habitat pour la faune)



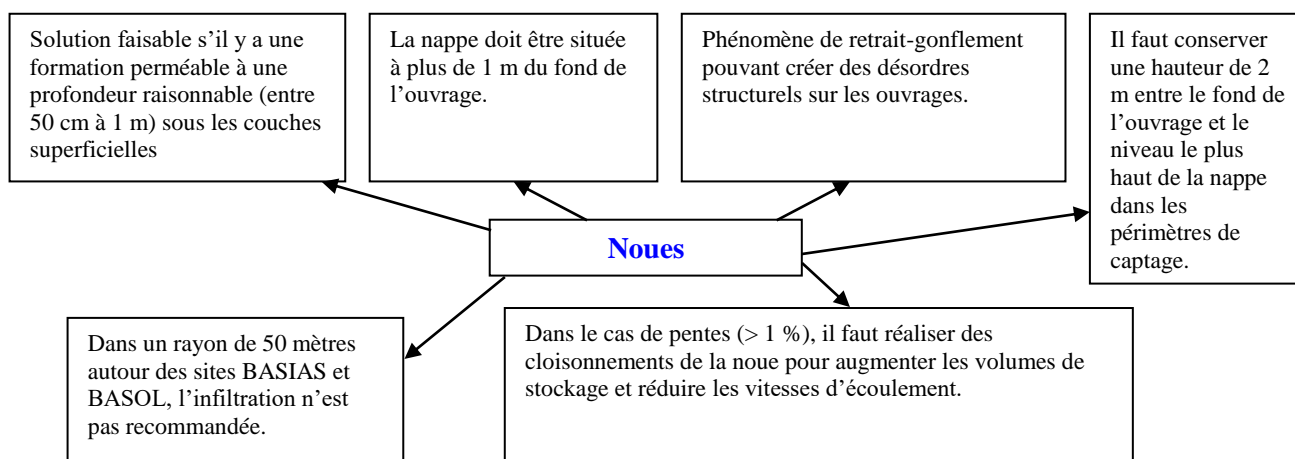
Source de l'image : [32] Gestion intégrée des eaux pluviales. Pourquoi ? Comment ? Retour d'expériences de collectivités de Loire-Bretagne.

Inconvénients :

- Entretien régulier de type espace vert (forte périodicité toutes les semaines)
- Emprise foncière parfois importante
- Risque de pollution accidentelle de la nappe
- Dispositions particulières selon la pente du terrain

Sources : [4] , [22] , [44] , [53] , [54] , [62] , [63] , [73] , [80]

C / Adaptabilité des noues en fonction des critères



Sources : [80] , [90] , [44] , [46] , [56] , [27] , [51] , [107] , [108] , [90] , [37]

D / Adaptabilité des noues en fonction de l'usage du sol

=> À l'échelle du quartier :

L'emploi des noues évite la création d'un exutoire. L'exutoire naturel est la nappe puisque l'infiltration se fait dans le sol. À l'échelle d'un quartier, ce concept vise une réduction des coûts d'entretien car il n'y a plus de réseaux de tuyaux et cela optimise l'espace foncier pour des aménagements hydrauliques. D'autre part, elles sont pertinentes, car ces solutions offrent plusieurs usages (rôle hydraulique, mis en valeur du cadre de vie, etc.). Par ailleurs, le système des noues a un effet de réseau et contribue à relier différentes techniques entre elles (jardins de pluie, mares, etc...). Les noues jouent le rôle de corridor écologique. Les noues paysagères apportent une vraie plus-value paysagère pour les habitants d'un quartier.

=> À l'échelle des espaces verts de loisir et sportifs :

Dans le cadre de l'aménagement d'un parc urbain sportif, les noues peuvent capter des eaux ruisselées de terrains de sport avant de les acheminer vers un bassin d'infiltration. D'autre part, les noues jouent un rôle aussi de bande verte le long des parcours sportif pour rendre un cadre verdoyant. Elles permettent une valorisation écologique et pédagogique du site, participent à la préservation et la mise en exergue d'une zone soumise aux inondations des eaux pluviales et aussi à la conciliation entre la gestion des eaux pluviales et les loisirs.

=> À l'échelle des voiries (rues, avenues, boulevards à faible trafic) :

Pour des noues de petite taille qui peuvent s'apparenter à des fossés, cette technique est utilisée pour fractionner les espaces minéralisés sur les parkings ou les voiries pour faciliter l'infiltration. Par ailleurs, cette solution est mieux adaptée en zone de faible circulation.

=> À l'échelle des grands axes routiers (routes, autoroutes):

Une autre variante de la noue classique est la noue avec une retenue permanente des eaux. Elle est plus large et permet de créer de petites retenues d'eau qui luttent contre le ruissellement, et améliore la filtration des eaux. Cette filtration repose dans un premier temps par la décantation puis par une digestion de la pollution des eaux pluviales souillées par les espèces végétales dans les fossés.

Ces techniques qui ont une forte emprise foncière (consommation d'espace) sont davantage adaptées aux autoroutes qu'aux routes de petites dimensions.

=> À l'échelle des zones commerciales :

Avec la mise en œuvre de noues paysagères au sein d'une zone commerciale, cette solution, permet la création de zones humides, contribue à la mise en valeur paysagère du site et permet l'introduction de la biodiversité (enrichissement du site sur le plan biologique) et d'une palette végétale propre au milieu humide.

Sources : [28] , [32] , [91] , [51] , [44] , [98] , [63]

E / Choix des matériaux et dimensionnement de l'ouvrage

On peut citer parmi les principales dispositions de conception :

- pour les noues enherbées : la profondeur d'une noue est de 40 cm à 70 cm avec des pentes de proportion de 3 à 4 unités en horizontal pour 1 unité en vertical. Il faut aussi réaliser un engazonnement idéalement à partir de mi-septembre.

- pour les noues végétalisées : pour un abattement significatif de la pollution, il faut planter des espèces épuratrices (par exemple Typha Latifolia, Nymphaea Sp, Mentha Aquatica, etc..)

L'ensemble des préconisations propres au choix des matériaux et au dimensionnement de l'ouvrage sont mentionnés dans les références suivantes : [4] , [22] , [44] , [53] , [54] , [62] , [63] , [73] , [80] , [103] , [123] , [124]

F / Entretien

Un bon entretien des noues d'infiltration se fait en suivant les recommandations suivantes :

- une tonte une à deux fois par an,
- un curage tous les 10 ans, selon le colmatage de la noue,
- un arrosage nécessaire durant les périodes sèches,
- un ramassage des feuilles et des déchets à toutes saisons

Sources : [4] , [80]

8.7 -TRANCHEES INFILTRANTES



Source de l'image : www.terrassement-fabrice-metot.fr

Principe de fonctionnement :

Il s'agit d'ouvrages linéaires remplis de matériaux poreux comme du gravier. L'eau de pluie est collectée par ruissellement ou canalisations.

Fonction : La tranchée d'infiltration retient l'eau de pluie puis l'infiltre directement dans le sol.

Source : [4] , [22]

A / Avantages / Inconvénients B / Photo d'ensemble ou Coupe transversale

Avantages :

- Diminution de la longueur des réseaux EP à l'aval du projet
- Peu coûteux
- Diminution du risque inondation par répartition des volumes et des flux
- Mise en œuvre facile
- Bonne intégration paysagère
- Alimentation de la nappe
- Pratique le long des chemins piétonniers, parkings et jardins
- Présente des solutions efficaces pour la dépollution



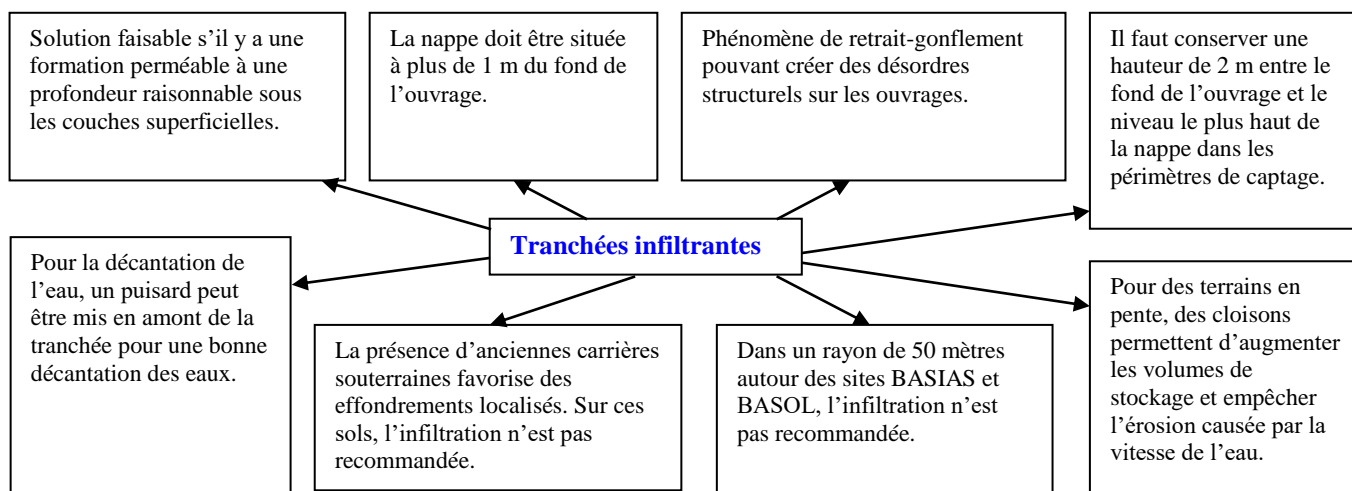
Source de l'image : [31]

Inconvénients :

- Phénomène de colmatage
- Entretien spécifique régulier
- Contrainte dans le cas d'une forte pente (cloisonnement nécessaire)
- Contrainte liée à l'encombrement du sous-sol
- Risque de pollution de la nappe (sous la tranchée d'infiltration mais risque pouvant être limité par des mesure préventives)

Sources : [4] , [22] , [44] , [53] , [54] , [62] , [63] , [73] , [80]

C / Adaptabilité des tranchées filtrantes en fonction des critères



Sources : [80] , [90] , [44] , [46] , [56] , [27] , [51] , [107] , [108] , [90] , [37]

D / Adaptabilité des tranchées filtrantes en fonction de l'usage du sol

=> À l'échelle du quartier :

- A l'échelle d'un quartier, il peut exister un réseau de trottoirs avec des tranchées drainantes. Ces techniques sont utiles pour récupérer les eaux pluviales ruisselées sur des trottoirs et sont une solution idéale pour désimpermeabiliser les structures linéaires.
- Pour la mise en place d'une tranchée, un test de la perméabilité du sol doit être effectué au préalable.

=> A l'échelle des voiries (rues, avenues, boulevards à faible trafic) :

Ces techniques sont utiles pour récupérer les eaux pluviales ruisselées sur des trottoirs et sont une solution idéale pour désimpermeabiliser les structures linéaires.
 Dans le cas de voies ouvertes à la circulation, on peut utiliser des matériaux résistants comme des galets.
 Pour la mise en place d'une tranchée, un test de la perméabilité du sol doit être effectué au préalable.

Sources : [31] , [53] , [54]

E / Choix des matériaux et dimensionnement de l'ouvrage

On peut citer parmi les principales dispositions de conception :

- la composition des matériaux poreux (graves et galets) est dans la proportion de 30 % ,
- en surface, les tranchées peuvent être composées de matériaux poreux comme l'enrobé drainant, ou des pavés à joints larges, pelouses, mais aussi des massifs végétalisés.
- un système anti-racines doit être installé à proximité des arbres.

Par ailleurs, pour les eaux de toiture, la mise en place d'un drain permet de répartir l'infiltration dans toute la tranchée. Pour faire de l'infiltration la pente du fond de la tranchée doit être nulle. Il n'y a pas d'autres contraintes pour réaliser cette solution.

Enfin, pour la mise en place d'une tranchée, un test de la perméabilité du sol doit être effectué au préalable.

L'ensemble des préconisations propres au choix des matériaux et au dimensionnement de l'ouvrage sont mentionnées dans les références suivantes : [4] , [22] , [44] , [53] , [54] , [62] , [63] , [73] , [80] , [103] , [123] , [124]

F / Entretien

Un bon entretien des tranchées d'infiltration se fait en suivant les recommandations suivantes :

- un ramassage des feuilles et des déchets à toutes saisons,
- une aspiration et un lavage à eau haute pression et prévoir un décolmatage tous les 5 ans,
- un remplacement du géotextile de surface après colmatage

Sources : [4] , [80]

8.8 - FOSSES

**Principe de fonctionnement :**

Le fossé permet de collecter les eaux de pluie par des canalisations ou par ruissellement en ralentissant leur écoulement et en les infiltrant. Cet ouvrage est une structure linéaire assez profonde avec des rives abruptes.

Fonction : L'eau est stockée puis s'infiltré directement dans le sol.

Source : [4] , [22]

Source de l'image : www.caue60.com

A / Avantages / Inconvénients B / Photo d'ensemble ou coupe transversale

Avantages :

- Technique peu coûteuse de manière générale
- Raccordement des canalisations et gouttières des riverains aisé compte tenu de la profondeur de l'ouvrage et de son profil structuré.
- Entretien limité à quelques fauchages annuels au moyen d'engins mécanisés à fort rendement tels que les gyrobroyeurs.

Inconvénients :

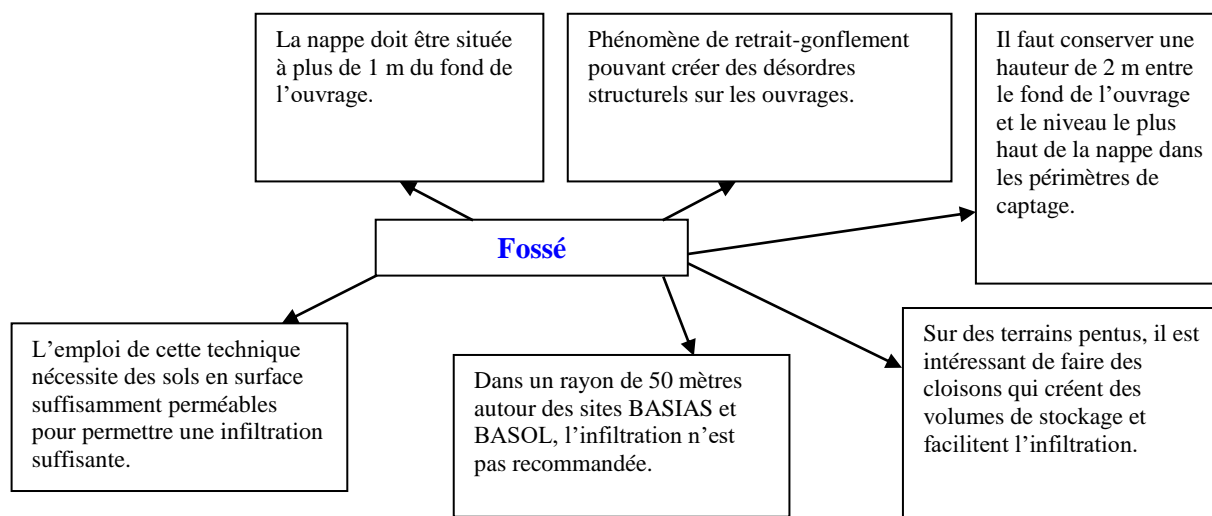
- En milieu urbain, entretien régulier qui peut être difficile car risque progressif d'envahissement de dépôts divers.
- Augmentation du coût de la technique lorsque l'aménagement des accès aux parcelles nécessite la réalisation d'un busage



Source de l'image : omer.cemagref.fr

Sources : [4] , [22] , [44] , [53] , [54] , [62] , [63] , [73] , [80]

C / Adaptabilité des fossés en fonction des critères



Sources : [80] , [90] , [44] , [46] , [53] , [63] , [80]

D / Adaptabilité des fossés en fonction de l'usage du sol

=> A l'échelle des espaces verts de loisir et sportifs :

Cet ouvrage a une grande utilité dans les espaces multifonctionnels. Il permet de jouer un rôle hydraulique pour écreter les débits et permettre l'infiltration.

Au niveau d'un ensemble sportif qui intègre notamment des terrains de tennis, l'idée est de créer un bassin d'infiltration planté d'espèces végétales au niveau central. Ce bassin est alimenté en eaux pluviales par un système de fossés.

=> À l'échelle des voiries (rues, avenues, boulevards à faible trafic) :

Cette solution est particulièrement adaptée le long des structures linéaires (routes, autoroutes, aires de stationnement). Les fossés peuvent être triangulaires ou trapézoïdales mais la pente du fond du fossé ne doit pas excéder 0,5 % de pente (pour une bonne infiltration). Il est important de planter des arbres à proximité du fossé pour aérer la terre par les racines ; ce qui facilite l'infiltration.

=> À l'échelle des grands axes routiers (routes, autoroutes) :

Sur les grands axes routiers, ces solutions bien adaptées aux structures linéaires sont souvent employées.

Les fossés nécessitent un faible entretien : ils sont entretenus, au mieux, par un ou deux passages annuels du gyrobroyeur.

=> À l'échelle des zones industrielles ou commerciales :

Les zones commerciales présentent de grandes surfaces imperméabilisées.

Dans le cas des zones commerciales, l'emploi de fossés permettent d'infiltrer les eaux pluviales pour éviter le ruissellement sur des surfaces minéralisées.

Sources : [90] , [53] , [63] , [110] , [38]

E / Choix des matériaux et dimensionnement de l'ouvrage

On peut citer parmi les principales dispositions de conception :

- la végétation du fossé doit se développer de manière naturelle,
- la pente des flancs du fossé est de 1 pour 1,
- le fossé par nature n'est pas drainé,
- le creusement du fossé se fait à l'aide d'une pelle mécanique.

L'ensemble des préconisations propres au choix des matériaux et au dimensionnement de l'ouvrage sont mentionnés dans les références suivantes : [4] , [22] , [44] , [53] , [54] , [62] , [63] , [73] , [80] , [103] , [123] , [124]

F / Entretien

Un bon entretien des fossés d'infiltration se fait en suivant les recommandations suivantes :

- un passage de l'épaveuse 2 à 3 fois par an,
- le ramassage systématique des feuilles et des déchets,
- un curage tous les 2 à 5 ans en fonction des éboulements et de la végétation,
- un calibrage périodique du fossé dans le cas d'affaissement ou de détérioration

Sources : [4] , [80]

8.9 - BANDES ENHERBÉES

**Principe de fonctionnement :**

Une bande enherbée est une bande de végétation qui sert à filtrer, ralentir et infiltrer les eaux de pluie directement dans la nappe. En général, les bandes enherbées récupèrent les eaux de pluie de bassins versants de faible superficie.

Source : [63]

Source de l'image : tarn.chambre-agriculture.fr/

A / Avantages / Inconvénients B / Photo d'ensemble ou COUPE TRANSVERSALE

Avantages :

- Les bandes enherbées piègent les sédiments et les autres polluants associés
- Pas de changement de température de l'eau rejetée vers le milieu récepteur
- Avec une végétation plus abondante, cela peut produire un écran visuel pour les routes, industries etc...
- Relativement simples et peu coûteuses à mettre en place
- Faible entretien à prévoir (tonte, faucardage)
- Permettent une infiltration partielle des eaux de ruissellement (réduction des volumes et de la pollution)



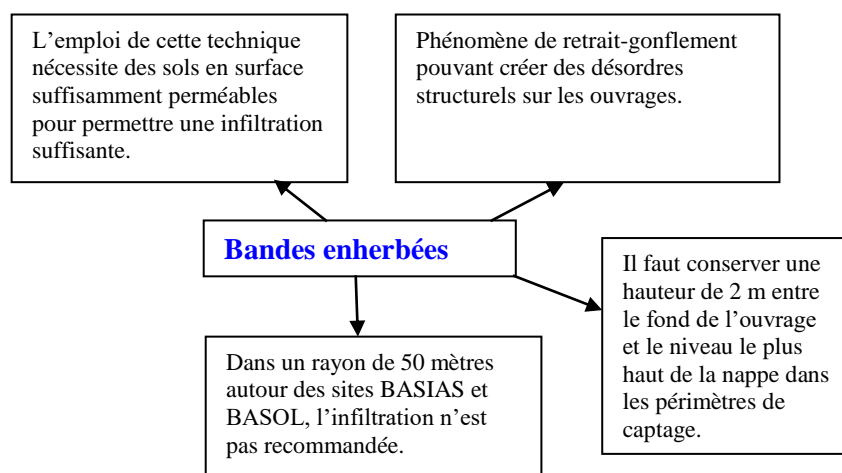
Source de l'image : [38] , Vers un développement durable des ZAE en Guadeloupe

Inconvénients :

- Les bandes enherbées ne sont pas appropriées pour des secteurs de forte pente ou grande surface avec pavés car cela génère des écoulements avec de fortes vitesses
- Utilisation difficile dans les secteurs densément urbanisés (espaces libres rares)
- Nivellement du terrain suffisamment préparé pour réaliser

Sources : [4] , [22] , [44] , [53] , [54] , [62] , [63] , [73] , [80]

C / Adaptabilité des bandes enherbées en fonction des critères



Sources : [80] , [90] , [44] , [46]

D / Adaptabilité des bandes enherbées en fonction de l'usage du sol

=> À l'échelle des voiries (rues, avenues, boulevards à faible trafic) :

Cette solution présente un grand intérêt pour déminéraliser les surfaces au centre des voiries. Ces bandes enherbées sont utilisées pour recueillir les eaux provenant des routes. Elles offrent aussi le long des voiries une bonne perception paysagère.

=> À l'échelle des zones commerciales :

Les zones commerciales présentent de grandes surfaces imperméabilisées. Les bandes enherbées sont une solution pour infiltrer les eaux pluviales et in fine éviter le ruissellement sur des surfaces minéralisées.

Sources : [90] , [53] , [63] , [110] , [38]

E / Choix des matériaux et dimensionnement de l'ouvrage

On peut citer parmi les principales dispositions de conception :

- la surface d'alimentation du bassin versant doit être inférieure à 2 hectares (cette valeur est reprise au sein de la référence ci-dessous),
 - la pente de la bande enherbée doit être inférieure à 5 % dans la mise en œuvre,
 - l'écoulement sur les bandes enherbées doit se faire de manière diffuse et non de manière concentrée.
- Dans certains cas, le recours aux répartiteurs de débits est utile pour avoir une hauteur d'eau bien répartie sur l'ensemble de la bande enherbée.

L'ensemble des préconisations propres au choix des matériaux et au dimensionnement de l'ouvrage sont mentionnées dans la référence suivante : [63]

F / Entretien

Un bon entretien des bandes enherbées se fait en suivant les recommandations suivantes :

- une tonte une à deux fois par an,
- un arrosage nécessaire durant les périodes sèches,
- un ramassage des feuilles et des déchets à toutes saisons

Sources : [63]

8.10 - SURFACES PLANTEES

**Principe de fonctionnement :**

Une surface plantée est une surface couverte de végétation qui sert à filtrer, ralentir et infiltrer les eaux de pluie directement dans la nappe. Cette végétation est faite de plantations ou d'arbres.

En général, les surfaces plantées récupèrent les eaux de pluie de bassins de drainage de faible superficie.

Sources : [49] , [63] , [80]

Source de l'image : www.lannion.bzh

A / Avantages / Inconvénients B / Photo d'ensemble ou coupe transversale

Avantages :

- Très bonne intégration paysagère
- Contribue au développement de la biodiversité

Inconvénients :

- Entretien régulier pour tailler, nettoyer et couper les plantes
- Nécessité de choisir les bonnes espèces en fonction du sol, du climat et des contraintes locales

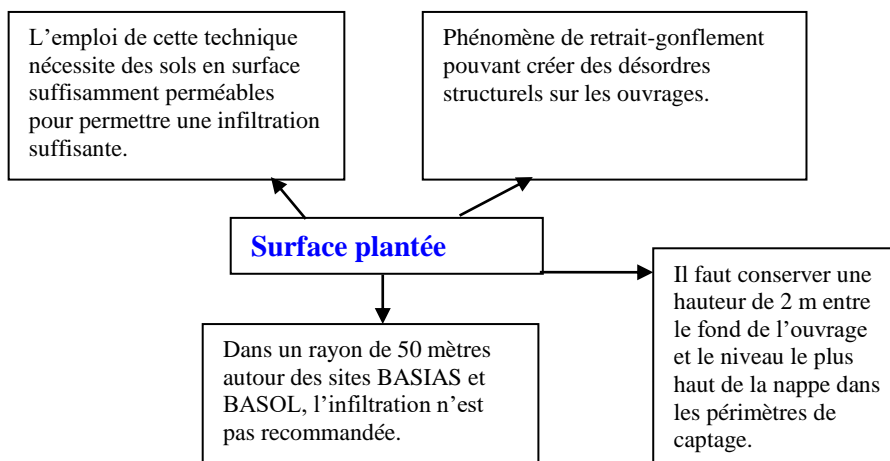


Source de l'image :

<http://www.aqueduc.info/Valoriser-l-eau-de-pluie-des-villes>

Sources : [4] , [22] , [44] , [53] , [54] , [62] , [63] , [73] , [80]

C / Adaptabilité des surfaces plantées en fonction des critères



Sources : [80] , [90] , [44] , [46] , [56]

D / Adaptabilité des surfaces plantées en fonction de l'usage du sol

=> A l'échelle du quartier :

La réintroduction du végétal dans le tissu urbain à l'échelle d'un quartier a une incidence environnementale très positive. Outre l'aspect cadre de vie, les surfaces plantées conduisent à aérer les sols et diminuer le ruissellement des trottoirs et surfaces minéralisées d'un quartier.

=> A l'échelle des espaces verts de loisir et sportifs :

Pour rendre des espaces un peu plus attrayants, attractifs, une solution consiste à modifier un espace ludique existant par un espace d'infiltration planté. Ce nouvel espace d'infiltration planté va créer des conditions favorables à la récréation mais aussi de manière générale à augmenter la qualité du cadre de vie.

Sources : [90] , [53] , [63] , [110] , [38]

E / Choix des matériaux et dimensionnement de l'ouvrage

On peut citer parmi les principales dispositions de conception :

- une préparation du sol (création identique d'un espace vert classique),
- la plantation d'espèces épuratrices pour digérer la pollution,
- la mise en place d'espèces vivaces ou des arbustes qui tolèrent les conditions humides mais aussi les sécheresses

L'ensemble des préconisations propres au choix des matériaux et au dimensionnement de l'ouvrage sont mentionnés dans les références suivantes : [49] , [80]

F / Entretien

Un bon entretien des surfaces plantées se fait en suivant les recommandations suivantes :

- une tonte régulière (gestion classique des espaces verts),
- des saignées du sol avec nouvel engazonnement en fonction du degré,
- un ramassage des feuilles et des déchets à toutes saisons,
- une taille et une coupe des arbustes.

Sources : [49] , [80]

9. Retours d'expériences sur l'emploi des solutions d'infiltration

Afin d'enrichir la connaissance sur l'emploi des solutions techniques d'infiltration, il a été réalisé une enquête pour réaliser un retour d'expérience sur les solutions techniques d'infiltration déployées sur les grandes villes de l'Arc Méditerranéen (Cf **Annexe 10**),

Cette enquête nous a conduit à contacter par téléphone et par courriel des collectivités sur le territoire national susceptibles de faire une gestion des eaux pluviales dans le sens de la désimperméabilisation et de l'infiltration.

Nous proposons de faire un retour sur 3 territoires qui sont proches du secteur d'étude de Narbonne et que sont la Métropole de Perpignan, la Métropole de Montpellier et la Communauté de Communes d'Avignon.

Ci-après, nous dressons une synthèse pour chaque territoire précité :

- **Métropole de Perpignan :**

Sur le territoire de la métropole de Perpignan, il n'y a pas d'action de désimperméabilisation de surfaces existantes (ou d'action de déminéralisation). Ce territoire est soumis à 2 types de contraintes majeures que sont les remontées de nappe (en cas de fortes pluies, l'eau peut remonter très près sous la surface du sol) et la présence de moustiques qui se développent dans les terrains humides ou les aménagements hydrauliques après un épisode pluvieux.

La politique de gestion des eaux pluviales de Métropole Perpignan est de faire de l'infiltration à la parcelle ; toute cette politique s'exprime au travers des préconisations dans le PLU qui orientent le particulier sur un choix de solutions compensatoires sur sa parcelle (noues, puits d'infiltration,...).

Enfin, à l'échelle du quartier, la Métropole de Perpignan a réalisé un aménagement pluvial au sein du Parc de Sant Vicens. Au sein de ce parc, on retrouve des dispositifs qui permettent de réaliser de l'infiltration et une gestion intégrée des eaux pluviales : 2 bassins offrant des aires de jeux et des plantes variées.

- **Métropole de Montpellier :**

La métropole de Montpellier a lancé un projet de réaménagement dans le périmètre de l'Ecocité, plus précisément dans l'espace « Ode à la mer » constitué de grandes zones commerciales autour d'une voie rapide. Ce projet s'inscrit dans la période entre Novembre 2015 et fin 2025 et vise notamment des objectifs en termes de gestion des eaux pluviales :

- une désimperméabilisation sélective d'une zone commerciale d'une surface de 10 hectares qui concerne 60 entreprises et avec une augmentation des surfaces en zones humides,
- l'interception des eaux de ruissellement issues des zones imperméabilisées par l'intermédiaire de bassins de rétention,
- une gestion des eaux pluviales dans une logique d'infiltration avec une prise en compte de la perméabilité des sols et des contraintes locales.

- **Communauté de Communes d'Avignon :**

Sur le territoire de Communauté de Communes d'Avignon, il n'y a pas d'action de désimperméabilisation de surfaces existantes (ou d'action de déminéralisation). Sur ce territoire, il y a 2 contraintes. La première est liée à la présence de moustiques dans les

secteurs très humides mais aussi dans les aménagements hydrauliques qui restent en eau après des épisodes pluvieux importants. La deuxième est liée aux remontées de nappes : la nappe peut remonter jusqu'à 6 cm en dessous de la surface du sol lors des fortes pluies.

La politique de gestion des eaux pluviales est d'inciter chaque habitant à faire de l'infiltration à la parcelle. En ce sens la Communauté de Communes d'Avignon conseille chaque particulier sur le choix des solutions d'infiltration à mettre en œuvre en s'appuyant sur les recommandations au sein du PLU.

Pour les grands aménagements, la Communauté de Communes d'Avignon incite les lotisseurs à mettre en œuvre des techniques alternatives pour une gestion optimisée des eaux pluviales. Enfin, pour les projets de grande échelle, il est demandé sur le département du Vaucluse de fixer un débit de fuite à 13l/Ha/s et sur le département du Gard de le fixer à 7l/Ha/s.

Ces retours d'expériences ont été complétés d'un travail bibliographique portant sur des exemples de mise en œuvre de solutions techniques d'infiltration sur le territoire national (Cf **Annexe 11**)

10. Coûts des solutions techniques

Cette fiche donne des éléments de coûts pour des opérations ou des aménagements de portée locale.

Un travail bibliographique (Cf **Annexe 9**) a permis de mettre en lumière des coûts en rapport avec les techniques d'infiltration. Les différentes sources mobilisées sont les suivantes : [43] [44] , [47] , [52] , [53] , [54] , [75] , [91] , [108] , [128]

Les prix affichés dans les tableaux ci-après sont des ordres de grandeur qui sont variables en fonction des contraintes locales et du secteur rencontré.

Technique	Coût de réalisation	Coût d'entretien
Puits d'infiltration	[52] Année : 2008 1500€ pour un puit de 2mx2m (soit une surface assainie de l'ordre de 300 m2 pour 5€/m2)	[52] Année : 2008 Curage : 80 à 100 € /an (soit surface assainie pour 4€/m2)
Bassin d'infiltration autonome	[44], [53] , [54] Bassin sec : 10 à 120 € / m3 Bassin en eau : 10 à 80 € / m3	[44], [53] , [54] Bassin sec : 0,4 à 2 € / m3/an Bassin en eau: 0,2 à 0,6 € / m3/an
Pavés poreux	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 [128] Année : 2017 270 à 450 €/ml (structure réservoir avec chaussée poreuse) 20 à 30 €/m2 (revêtement de surface en dalles béton-gazon) Pavés drainants poreux : 25 à 50 €/m2	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 [91] Année : 2012 Lavage : 3 €/m2/an (structure réservoir avec chaussée poreuse) et 0,2 €/m2 (revêtement de surface en dalles béton-gazon)
Parking drainants (structures alvéolaires)	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 150 à 300 € / m3	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 0,3 à 1,5€/m3/an
Toitures terrasses végétalisées	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 100 €/m2 (surface 1000 m2)	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 Curage : 1 € /an/m2
Noues	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 - terrassement : 7 à 20 € HT / m3 stocké - installation massif drainant : 60 à 100 € HT / ml - engazonnement : 2 € HT / m2	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 [91] Année : 2012 Curage tous les 10 ans : 1 à 2 € HT / m2 /an

Tranchées filtrantes	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 40 à 50 € HT / m3 terrassé ou environ 60 € HT / m3 pour un profil de 1m2/ml	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 [91] Année : 2012 0,5 à 0,7 € HT/m3/an
Fossés	[53] Année : 2008 [54] Année : 2011 - terrassement : 35 à 40 € HT / m3 - installation massif drainant : 60 à 100 € HT / ml - engazonnement : 2 € HT / m2	[53] Année : 2008 [54] Année : 2011 [91] Année : 2012 Curage tous les 10 ans : 1 à 2 € HT / m2 /an
Bandes enherbées	[53] , [128] Année : 2008 1 à 2 €/ml	
Surfaces plantées	[53] Année : 2008 [54] Année : 2011 [128] Année : 2013 Espaces végétalisés infiltrants en pleine terre : 100 à 200 € HT / m3	[128] Année : 2016 Entretien : 8€/m ² /an

Des données issues de l'Observatoire des coûts de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse en 2018, sont disponibles. Elles ont une portée nationale et donnent un ordre de grandeur du prix d'ouvrages types (Cf **Annexe 9**). Ces prix sont affichés dans le tableau ci-après.

Technique	Coût de réalisation
Noues d'infiltration (végétalisée ou avec massif drainant)	722 € HT / m3
Bassin d'infiltration	605€ HT / m3
Chaussée réservoir	59 € HT / m2
Puits d'infiltration	8700 € HT / puit
Tranchée d'infiltration	410 € HT / ml
Mise en place des structures alvéolaires	530 € HT / m3
Mise en place de surface désimperméabilisées	45 € HT / m2
Toitures végétalisées	110 € HT / m2

Enfin, on peut aussi établir une comparaison entre 2 scénarios. 2 études sont prises en exemple pour alimenter ce chapitre.

= > L'étude [109] Evaluation Préliminaire du risque d'inondations par remontées de nappes – Rapport Intermédiaire – BRGM/RP-59890-FR Avril 2011

La gestion intégrée des eaux pluviales permet de réaliser des économies par rapport aux solutions de l'assainissement traditionnel.

Les solutions traditionnelles (canalisations et bassins de stockage) sont coûteuses et atteignent des montants jusqu'à 1000 euros du m3 stocké.

L'emploi de techniques intégrées directement au sein des espaces publics (parcs urbains, voiries, espaces récréatifs, ...) permet d'atténuer ces coûts puisqu'ils assurent eux-mêmes cette fonction de stockage.

Par exemple, sur le territoire de Vichy Val d'Allier, l'emploi des noues au lieu de tuyaux et avaloirs a permis une économie de 200 000 euros ; ce qui représente une économie de 40% du projet initial.

= > L'étude [129] GRAIE – Comparaison des coûts de différents scénarios de gestion des eaux pluviales – Etude de cas – Septembre 2018

Une comparaison des coûts a été réalisée à partir de différents scénarios dans un aménagement. Pour le cas étudié, l'objectif est de :

- démontrer l'efficacité d'une gestion à la source des eaux pluviales,
- identifier et détailler les différents coûts de gestion des eaux pluviales (investissement et entretien),
- comparer ces coûts entre les différents scénarios.

Cette étude de cas met en lumière 2 scénarios : le scénario 1 avec un réseau pluvial enterré classique qui aboutit sur un bassin d'infiltration et un scénario 2 dans lequel des noues d'infiltration remplacent le réseau classique.

Il ressort de cette étude que :

- en termes d'investissement, les noues présentent un fort intérêt par rapport au réseau traditionnel ; les coûts d'investissement sont 3,5 fois plus importants sur le scénario 1.
- en termes d'entretien, le scénario le plus favorable est le S1 car les noues requièrent une intervention régulière d'une équipe pour des travaux de tonte, ramassage de déchets, etc. Cela représente un coût 40% supérieur par rapport à la gestion classique.

En conclusion, en termes de coût global (investissement + entretien) le scénario S2 reste très avantageuse par rapport au scénario S1 (+50%). Cet avantage s'explique principalement par le coût d'investissement 3 fois moins élevé pour les noues par rapport au réseau classique.

Quelques exemples pour les coûts des solutions d'infiltration :

- Exemple 1 : La Métropole de Lyon [130]

Sur la métropole de Lyon, il existe un projet de chantier de construction de la voie de Tram 6 qui a commencé en décembre 2016. « Dans le cadre de ce chantier, une superficie de 11,7 hectares ont été désimperméabilisés et ceci a pu être fait pour un budget de 3,2 millions d'euros pour la gestion des eaux pluviales dont 1,5 est pris en charge par l'agence de l'eau. La responsable Etudes et Travaux à la Direction de l'Eau de la Métropole, Elisabeth Sibeud, assure que sur ce même projet, une solution de réseau avec des tuyaux aurait coûté deux fois plus cher. »⁴

Sur la métropole de Lyon, depuis 1995 la gestion des eaux pluviales se fait à la source avec notamment l'utilisation des solutions alternatives. Avec plus de 25 années de recul et de retours d'expérience, il a été évalué en 2016 par le Comité Technique pluridisciplinaire de la Métropole, le coût d'investissement et de fonctionnement des équipements de gestion de pluie. Il en ressort que « la noue coûte toujours moins cher, même sur 60 ans. Les tuyaux coûtent deux fois plus chers que les autres équipements et jusqu'à 74% plus cher que la noue à long terme. Elisabeth Sibeud déclare que la désimperméabilisation de 300 à 500 hectares sur l'agglomération permettra d'atteindre les nouveaux objectifs de temps de pluie sans des investissements démesurés ».⁵

⁴ https://www.sauvonsleau.fr/jcms/e_15272/eaux-pluviales-lyon-choisit-la-permeabilite#.WIClzzRPfCS

⁵ Ibid.



Source de l'image : https://www.sauvonsleau.fr/jcms/e_15272/eaux-pluviales-lyon-choisit-la-permeabilite#.XQtLHHduK70

- Exemple 2 : La commune de Saint-Maximin-la-Sainte-Baume [131]

Dans le Var, la commune de Saint-Maximin-la-Sainte-Baume se donne l'objectif d'adapter son urbanisation pour réduire les volumes d'eau de pluie collectés.

Cette commune intègre depuis quelques années dans ses projets d'aménagement la maîtrise des eaux pluviales en visant l'objectif d'une réduction des volumes d'eaux pluviales dans les réseaux unitaires. Cet objectif est atteint avec l'aide des techniques de rétention à la source comme des solutions d'infiltration comme les noues, parkings drainants.

Le parking Raynouard, d'une surface de 5 700 mètres carrés, a vu sa surface imperméabilisée réduite seulement à ses voies de circulation.

Des travaux de désimpermeabilisation ont été menés sur les places de stationnement qui ont été fractionnées par des noues d'infiltration enherbées de prairie méditerranéenne. Sur les voies piétonnières et les places de stationnement, des matériaux spécifiques comme les parkings drainants ont été employés pour permettre l'infiltration.

L'ensemble des travaux de désimpermeabilisation ont coûté pas moins de 350 000 euros avec une aide apportée par l'Agence de l'Eau à hauteur de 127 600 euros.



Source de l'image : [30]

11. Sources de financement

Les financements peuvent être directs via les Agences de l'eau⁶ si le projet de désimperméabilisation est couplé avec l'introduction de techniques alternatives de gestion des eaux pluviales.

Ils peuvent être indirects en fonction de la localisation du projet (quartier politique de la ville, littoral) et de sa nature (lutte contre les effets ilots de chaleur urbains, restauration de continuité écologique, renaturation pour expansion des crues, végétalisation de toitures, friches urbaines en renouvellement, aménagement d'espaces publics...). L'objet principal de l'opération n'est pas, ou pas uniquement, la désimperméabilisation des sols mais comporte d'autres volets qui peuvent mobiliser d'autres sources financières.

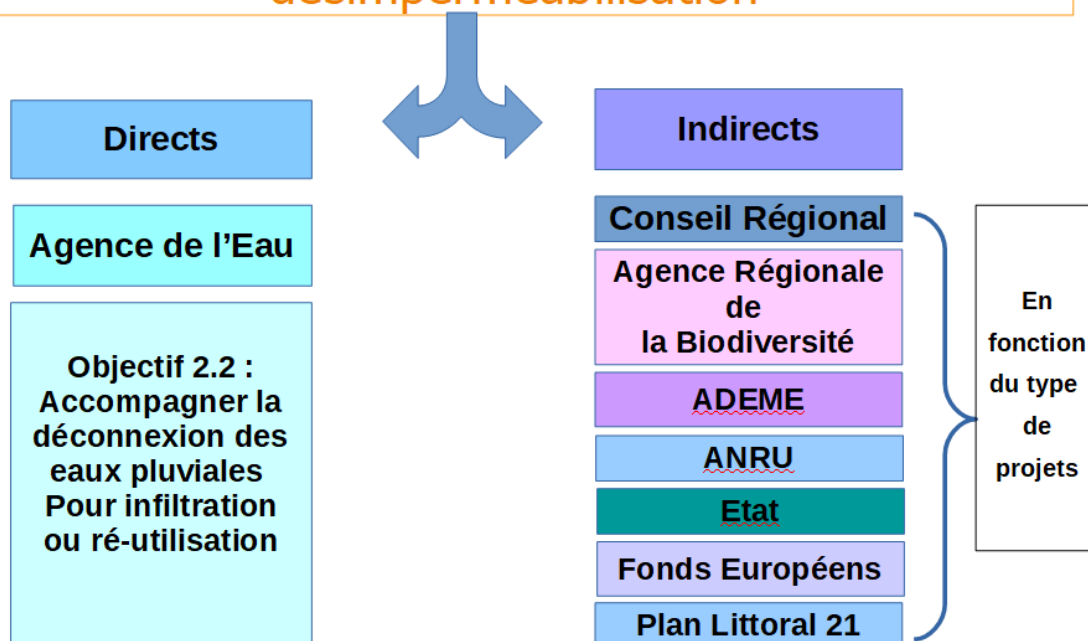
Cet examen se fait au cas par cas et nécessite de développer une bonne connaissance des dispositifs financiers mobilisables⁷. A cet égard, la plateforme « aides-territoires » constitue une ressource précieuse⁸. Ce portail numérique facilite la recherche d'aides financières, mais aussi d'ingénierie, en regroupant les financements auxquels les porteurs de projets publics ou privés peuvent prétendre.

⁶ https://www.sauvonsleau.fr/jcms/e_26236/1-agence-de-l-eau-rhone-mediterranee-corse-adapte-son-programme-d-intervention-2019-2024#.YtBBd8682w

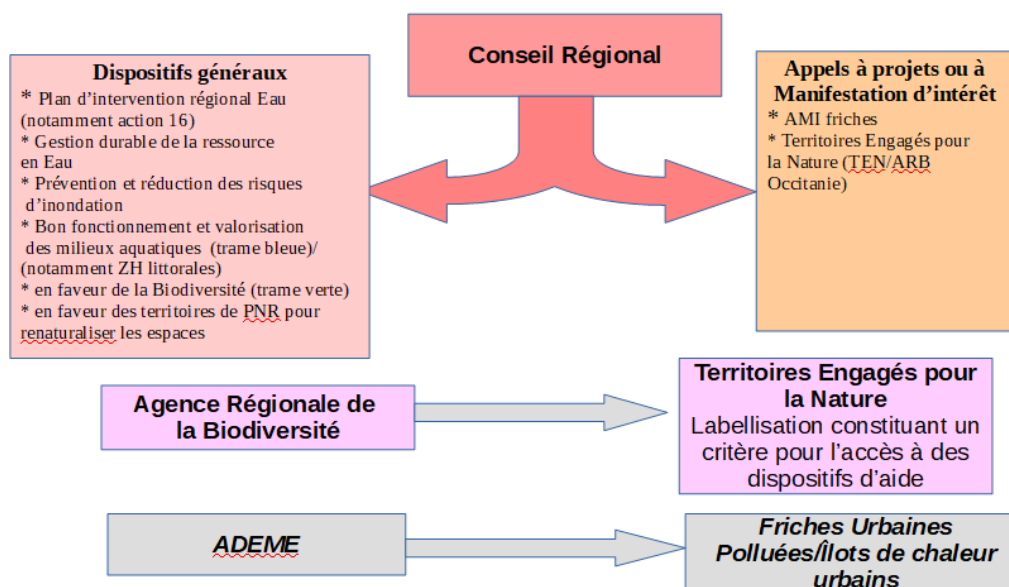
⁷ <https://www.laregion.fr/-Toutes-les-aides->
<https://www.arb-occitanie.fr/Les-outils-financiers>

⁸ <https://aides-territoires.beta.gouv.fr/>

Leviers de financement de la désimperméabilisation



Exemple de financements indirects en fonction du type de projets



12. Modes opératoires pour la mise en œuvre de la désimperméabilisation

Au stade du projet opérationnel, les outils de l'aménagement (concession d'aménagement, cahiers des prescriptions architecturales, urbaines et paysagères, cahiers des charges de

cession de terrain) peuvent être mobilisés pour favoriser la désimperméabilisation en inscrivant dans la conception des projets des dispositions en faveur de l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle, de revêtements perméables des stationnements, ou encore d'espaces végétalisés.

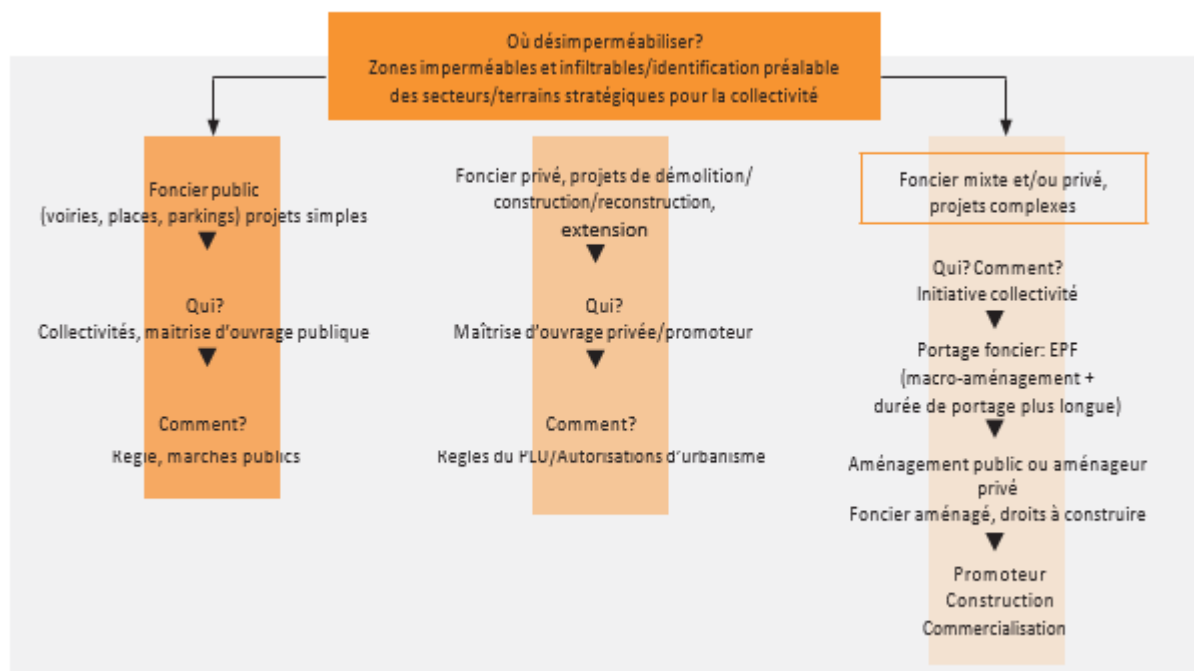


Schéma : modes d'intervention selon la maîtrise foncière – Source : Cerema Sud-Ouest

13. Conclusion

La définition d'une méthode d'identification des potentiels de désimperméabilisation sur le périmètre du SCoT du Grand a permis d'éprouver la faisabilité de la mesure du SDAGE relative à la compensation à 150% des nouvelles extensions urbaines. Au-delà de ces travaux, cette démarche a permis d'initier une réflexion partenariale avec la DDTM de l'Aude, le SCoT, l'ECPI, les communes « test » et les partenaires (Agence de l'eau, Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques et des Rivières - SMMAR⁹, PNR...). Cette réflexion a été poursuivie par le Grand Narbonne qui a soutenu un appel à projets sur la désimperméabilisation des cours d'écoles auprès de ses communes-membres.

En synthèse, la mise en œuvre de la désimperméabilisation sur un territoire repose sur :

- Des gains à valoriser (santé, bien-être, cadre de vie, etc.) pour donner envie aux collectivités de s'engager dans ces démarches, au-delà de la contrainte réglementaire ;
- Une volonté politique forte et une exemplarité de l'action publique (effet d'entraînement) ;
- La combinaison d'une action publique à court terme (accompagner dès l'amont les projets qui émergent sur le territoire, pour que la désimperméabilisation devienne un « automatisme ») et à plus long terme (anticiper l'aménagement sur le temps long via les documents de planification, les stratégies foncières) ;
- Une mobilisation active des partenaires du projet (opérateurs publics, associations, EPCI quand projet porté par la commune...),

⁹ <https://www.smmar.org/>

- Une information et une sensibilisation nécessaire des acteurs : élus, aménageurs et promoteurs (négociation), mais aussi les usagers tels les habitants, les commerçants, les entreprises ou encore les résidents non permanents dans les zones touristiques ;
- Une réflexion transversale au sein des collectivités, en interservices pour les plus importantes (urbanisme, assainissement, voirie, espaces verts, environnement) et une ingénierie qualifiée prenant en compte les conditions climatiques locales ;
- Des coûts de désimperméabilisation acceptables au regard des gains, les solutions tout-tuyau coûtant souvent plus cher en investissement que les solutions de gestion à la source.

14. Glossaire

AEP : Alimentation en eau potable.

Alluvions : sédiments des cours d'eau et des lacs, composés selon les régions traversées et la force du courant, de galets, de graviers et de sable.

Aquifère : formation géologique, composée de roches perméables, comportant une zone saturée (c'est à dire une zone où l'eau occupe complètement les interstices des roches), et permettant l'écoulement significatif d'une nappe souterraine et le captage de quantités d'eau appréciables.

Bassin hydrogéologique d'un aquifère ou bassin versant souterrain : Partie d'un aquifère, simple ou complexe dans laquelle les eaux souterraines s'écoulent vers un même exutoire ou groupe d'exutoires ; il est délimité par une ligne de partage des eaux souterraines qui, à l'encontre de celle des bassins de surface peut être migrante ; c'est l'homologue souterrain d'un bassin versant pour les eaux de surface. Lorsque l'aquifère est en partie alimenté par l'infiltration d'un cours d'eau, seuls les secteurs du bassin versant de ce cours d'eau qui participent à l'alimentation de l'aquifère par l'infiltration directe des eaux météoriques ou après un court ruissellement diffus sont considérés dans le bassin hydrogéologique.

Bassin versant (BV) : Un bassin versant ou bassin hydrographique est une portion de territoire délimitée par des lignes de crête, dont les eaux alimentent un exutoire commun : cours d'eau ou lac. Le bassin versant se définit comme l'aire de collecte considérée à partir d'un exutoire, limitée par le contour à l'intérieur duquel se rassemblent les eaux précipitées qui s'écoulent vers cette sortie. De la même manière, on peut définir pour les eaux souterraines, un bassin versant hydrogéologique ou souterrain englobant les circulations des eaux prenant place dans le domaine souterrain.

Captage : Un captage d'eau souterraine est le point où l'eau est captée ; il peut s'agir d'une source, d'un puits, d'un forage ou d'un groupe de puits ou forages (champ captant).

Effluent : désigne la plupart du temps les eaux usées domestiques et urbaines (on reçoit des *effluents* dans les stations d'épuration) et, par extension, les eaux usées. [source : www.actu-environnement.com]

Faucardage : Opération de fauchage des végétaux qui bordent les cours d'eau, afin de garantir le bon écoulement des eaux, d'éviter l'étouffement de la rivière lié aux problèmes d'oxygène et aux excès de matières organiques. [source : www.actu-environnement.com]

Infiltration : phénomène du passage de l'eau (ou d'un autre fluide) à travers la surface du sol, de sa pénétration dans le sol et de son mouvement descendant dans la zone non saturée du sous-sol.

Masse d'eau : La masse d'eau est un terme technique de la directive-cadre sur l'eau, traduit de l'anglais *waterbody*. Ce terme désigne une unité d'analyse servant à évaluer l'atteinte ou non des objectifs fixés par la DCE. C'est une partie de cours d'eau, de nappes d'eau souterraines, ou de plan d'eau. Ce qui différencie une masse d'eau d'une autre, c'est la possibilité ou non d'atteindre le même objectif. Cette possibilité dépend d'une part des types naturels auxquels elles appartiennent et d'autre part des pressions liées aux activités humaines qui s'exercent sur elles.

MOS : Mode d'Occupation du Sol

Nappe alluviale : Nappe d'eau souterraine développée dans les formations sédimentaires d'un cours d'eau dont le niveau piézométrique est étroitement lié au niveau de la rivière.

Nappe d'eau souterraine : Ensemble des eaux comprises dans la zone saturée d'un aquifère, dont toutes les parties sont en liaison hydraulique (les interstices des roches sont reliés les uns aux autres).

Nappe phréatique : Nappe d'eau souterraine libre, peu profonde et accessible aux puits habituels.

NGF : Nivellement Général de la France.

Niveau piézométrique : Niveau d'eau rencontré dans les forages, rattaché à une cote d'altitude, à une date donnée. Ces niveaux sont mesurés dans des forages de petit diamètre (piézomètre) qui permettent le passage d'une sonde de mesure de niveau. L'ensemble des niveaux piézométriques d'une nappe constitue la surface piézométrique de la nappe.

Perméabilité : Propriété d'un matériau à laisser passer l'eau.

Piézométrie : voir niveau piézométrique

Ruissellement : ce terme désigne l'eau de pluie qui s'écoule à la surface du sol.

Suffosion : « La suffosion est un phénomène d'érosion interne qui affecte principalement les sables et limons. Cela consiste en un entraînement des particules (d'abord assez fines) dans la masse de sol du fait de circulations rapides d'eau interstitielle. Le terrain est alors localement soustrait d'une partie de sa matrice fine, de véritables boyaux pouvant se développer (le diamètre de ces boyaux reste généralement modéré - diamètre décimétrique). Lorsque la taille de ces vides devient trop importante, des effondrements brutaux de terrain peuvent localement survenir entraînant souvent des désordres en surface.

La suffosion peut être provoquée par une circulation naturelle d'eau, mais elle est plus fréquente au droit de canalisations enterrées fuyardes. »

[<https://www.georisques.gouv.fr/articles-risques/cavites-souterraines/les-differents-types-de-cavites>]

Tache urbaine : la tâche urbaine ou « l'enveloppe urbaine » permet de délimiter les espaces urbanisés, c'est-à-dire construits ou artificialisés, dont les espaces imperméabilisés.

Zone non saturée : Zone du sous-sol comprise entre la surface du sol et la surface d'une nappe libre ; elle représente la zone d'infiltration de l'aquifère.

Zone saturée : Zone du sous-sol dans laquelle l'eau occupe complètement les interstices des roches, formant dans un aquifère, une nappe d'eau souterraine.

15. Références bibliographiques mobilisées

[1] Les plénières 2007 du LCPC – Journée Eau et Environnement Nantes - Perméabilité des sols et infiltration des eaux pluviales – Année 2007

[2] Note du SETRA – Bassin routier, de la conception à la gestion — Partie 1 : Cahier Technique - Guide 2014

[3] Etudes hydrauliques et géomorphologiques. Hydretudes - Contrat de rivière du Sud-Ouest Lémanique - Zonages des eaux pluviales - Décembre 2004

[4] Gestion des eaux pluviales – Guide pour la mise en œuvre des techniques alternatives – Symasol – Juin 2016

[5] L'étude de sol pour l'infiltration des eaux pluviales – Etape indispensable à votre projet – Syseg – Mai 2019

<https://www.syseg.fr/wp-content/uploads/etude-de-sol.pdf>

[6] Comment favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol ? Info Fiche Écoconstruction – Bruxelles Environnement – Janvier 2010

[7] L'imperméabilité des sols - <http://obvaj.org/impermeabilite-du-sol/> - [consulté le 15 juillet 2022]

[8] Puits d'infiltration - [consulté le 15 juillet 2022]

https://www.eurelien.fr/sites/default/files/media/_satanc8_puits_infiltration.pdf

[9] Portail de la communauté d'agglomération du Grand Albigeois – Eaux pluviales - [consulté le 15 juillet 2022]

<https://www.grand-albigeois.fr/534-eaux-pluviales.htm>

[10] Réalisation d'une cartographie indicative d'aptitude à l'infiltration – Communauté Urbaine de Bordeaux – Novembre 2012 - [consulté le 15 juillet 2022]

<https://www.oieau.fr/eaudoc/eaudoc/notice/Cartographie-indicative-d-aptitude-%C3%A0-linfiltration-%C3%A0-l-%C3%A9chelle-de-Bordeaux-M-%C3%A9tropole>

[11] Définition des potentialités d'infiltration des eaux pluviales sur le territoire de la Communauté Urbaine de Strasbourg (67) au regard des contraintes locales – Rapport Final – Juin 2013 - [consulté le 15 juillet 2022]

https://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/201306_A69568A_Anteagroup_Infiltration_Rapport_final_def.pdf?Archive=224804604208&File=201306%5Fa69568a%5Fanteagroup%5Finfiltration%5FRapport%5Ffinal%5Fdef%5Fpdf

[12] Plan Bleu du Val-de-Marne / Zonage Pluvial Départemental – Note méthodologique et Fiches Techniques / Avril 2014

[13] Zonage des eaux pluviales – Commune d'Aix en Provence / SAFEGE Ingénieurs Conseils - [consulté le 15 juillet 2022]

https://www.aixenprovence.fr/IMG/pdf/1-zonage_pluvial-2.pdf

[14] Actualisation des plans de zonage de l'assainissement – Notice – Ville de Thonon – Juin 2013

[15] Principes de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement dans les Bouches du Rhône – Rubrique 2.1.5.0 de la loi sur l'eau – Préfet des Bouches-du-Rhône - [consulté le 15 juillet 2022]

<https://www.bouches-du-rhone.gouv.fr/content/download/33428/192423/file/doctrine2150.pdf>

[16] Plan Local d'Urbanisme de Toulon - Document n°7 : Annexes Sanitaires – Approuvé le 27/07/2012

[17] Gestion des eaux pluviales et usées sur un parc d'activité – Dossier Technique – Réalisé à partir de la journée technique du réseau - Europôle de l'Arbois (13) – 16 décembre 2010

[18] Plan Général d'Evacuation des Eaux (PGEE) – Notice méthodologique relative à l'élaboration du rapport sur l'état de l'infiltration – Etat de Genève / Domaine de l'Eau / Juin 2005

[19] La pluie en ville – Maitriser le ruissellement urbain – Privilégier l'infiltration des eaux pluviales : mode d'emploi – Hauts-de-Seine / Conseil Général – Juin 2011

[20] Carte d'aptitude des sols à l'infiltration des eaux pluviales – Notice explicative – Commune de Viry – Décembre 2017

[21] Guide Technique : Recommandations pour la faisabilité, la conception et la gestion des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain – Programme MGD Infiltration du RCGU - Janvier 2006

[22] Guide Technique des Eaux Pluviales du Bassin d'Arcachon – Une gestion à la source des eaux pluviales comme outil de protection de nos milieux - 2013

[23] Ville de Perpignan – Communauté d'Agglomération - Annexes Sanitaires hydrauliques du PLU de la Ville de Perpignan – Volet 3 : Eaux Pluviales – AZUR Environnement - Décembre 2007

[24] Les techniques alternatives – 20 ans de gestion innovante en assainissement pluvial – CETE du Sud-Ouest - [consulté le 15 juillet 2022]

<https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/techniques-alternatives-aux-reseaux-assainissement-pluvial>

- [25] Les noues – conception et réalisation – Alexandre Servier – Cerema Nord-Picardie – Mai 2016 - [consulté le 15 juillet 2022]
<https://docplayer.fr/86224381-Les-noues-conception-et-realisation-alexandre-servier-charge-d-etudes-assainissement-routier-cerema-nord-picardie.html>
- [26] Brest Métropole ; Infra Services – Etude du potentiel de déconnexion des eaux pluviales. - [consulté le 15 juillet 2022]
<https://infraservices.org/brest-etude-du-potentiel-de-deconnexion-des-eaux/>
- [27] Cerema Ile de France – L'infiltration des eaux pluviales et son impact sur la ressource en eau souterraine ; note de problématique. Juillet 2018 - [consulté le 15 juillet 2022]
https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/590312/l-infiltration-des-eaux-pluviales-et-son-impact-sur-la-ressource-en-eau-souterraine-note-de-problema?_lg=fr-FR
- [28] Journée Technique des Eaux Pluviales – Osons désimperméabiliser les sols – Recueil des interventions - Besançon – Mai 2014
- [29] Osons désimperméabiliser les sols – Des collectivités s'engagent - Sauvons l'eau – Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse - Année 2015
- [30] Guide technique du SDAGE – Vers la ville perméable – Comment désimperméabiliser les sols ? Eaux pluviales – Mars 2017 – Sauvons l'eau
- [31] La gestion intégrée des eaux pluviales du Grand Lyon – Nature et bien-être en ville : des solutions adaptées au changement climatique – Mai 2013
- [32] Gestion intégrée des eaux pluviales – Pourquoi ? Comment ? Retour d'expérience des collectivités de Loire Bretagne – mai 2016
- [33] Outils de bonne gestion des eaux de ruissellement en zones urbaines - Fiche questions – Réponses sur la gestion des eaux pluviales – Eau seine Normandie – Mars 2013 - [consulté le 15 juillet 2022]
https://www.eau-seine-normandie.fr/sites/public_file/docutheque/2017-03/Document_d_orientation_bonne_gestion.pdf
- [34] Comment prendre en compte la gestion des eaux pluviales dans les PLU ? Actu-environnement – Janvier 2017- [consulté le 15 juillet 2022]
<https://www.actu-environnement.com/ae/news/eaux-pluviales-documents-urbanisme-impermeabilisation-loi-alur-biodiversite-28320.php4>
- [35] Préservation et valorisation de la ressource en eau brute – Une gestion parisienne des eaux pluviales – APUR - Septembre 2015
- [36] Gestion alternative des eaux pluviales – Enjeux et Leviers – Eau Seine Normandie – Février 2018

- [37] Gestion des eaux pluviales sur la parcelle – Bruxelles environnement – Les caractéristiques du sol et de la parcelle – Printemps 2018 - [consulté le 15 juillet 2022]
<https://environnement.brussels/sites/default/files/pres-180515-gepp-1-4-ogep-fr.pdf>
- [38] Vers un développement durable des ZAE de Guadeloupe – Phase 1 : identification des démarches exemplaires en métropole – Décembre 2017
- [39] Commune de Lézignan-Corbières – Rapport PLU – 18/10/2017
- [40] Gestion des eaux pluviales dans les règlements d'urbanisme – Fiches techniques – Le Graie - Janvier 2010
- [41] Du fleurissement aux espaces verts – Pour une commande publique raisonnée en aménagements paysagers – Mai 2018 - [consulté le 15 juillet 2022]
<https://www.amf.asso.fr/documents-du-fleurissement-aux-espaces-verts-pour-une-commande-publique-raisonnee-en-amenagements-paysagers/25434>
- [42] Désimperméabilisation de la RN5 au niveau de la commune des Rousses (39) – Atelier d'Ecologie Urbaine – Besançon – Mai 2016
- [43] La Noue – Bruxelles Environnement – 31/12/2010
- [44] Aide au choix d'une solution alternative en assainissement pluvial / CETE du Sud-Ouest / 2008
- [45] Comparaison des coûts de différents scénarios de gestion des eaux pluviales – Etude de cas – Le Graie / Septembre 2018
- [46] Techniques alternatives de gestion à la source des eaux pluviales – Classe d'eau d'élus – communes de l'Yvette amont - Agence de l'eau Seine Normandie – Mai 2016
- [47] Etat de l'art sur la gestion urbaine des eaux pluviales et leur valorisation – Tendances d'évolution et technologies en développement – Office International de l'Eau – Juillet 2008
- [48] Eaux pluviales urbaines – Une gestion à la source contre les inondations et les pollutions – Essonne / Le conseil General - [consulté le 15 juillet 2022]
https://www.essonne.fr/fileadmin/5-cadre_vie_environnement/Environnement/risques_majeurs/plaquette_eaux_pluviales.pdf
- [49] Lycée Saint Exupéry / Lyon – L'eau gérée en site urbain / Le Graie – Année 2015
- [50] Quels sont les aménagements végétalisés de gestion des eaux pluviales adaptés à l'évaluation des services écosystémiques ? - Tableau de synthèse - Cerema – Année 2017
- [51] HAL / L'eau et le projet de paysage en milieu méditerranéen, entre sécheresse saisonnière et inondations soudaines : comment intégrer des méthodes de gestion de l'eau

dans un projet urbain ? Cas du parc urbain sportif du Domaine de la Tour à La Ciotat / Emma Boutot – 2013

[52] Les ouvrages types – Assainissement - Puits d'infiltration / Fiche n°6 – Grand Lyon – Mars 2017 - [consulté le 15 juillet 2022]

https://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/media/pdf/eau/assainissement/20170424_referentiel-ouvrages-assainissement.pdf

[53] Aménagement et eaux pluviales sur le territoire du Grand Lyon – Communauté Urbaine – Guide Pratique – Octobre 2008

[54] Les techniques alternatives en assainissement pluvial : descriptif et exemples de réalisation - [consulté le 15 juillet 2022]

https://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/A4_techniques_alternatives.pdf

[55] Mettre en place une gestion alternative des eaux pluviales dans le cadre d'un nouvel aménagement urbain : le parc Ouagadougou à Grenoble - ADEME – Juillet 2015 - [consulté le 15 juillet 2022]

https://librairie.ademe.fr/cadic/1754/ademe-fiche_grenoble_ouaga-web.pdf?modal=false

[56] Etude d'infiltrabilité du bassin versant du Ru de la Lande – Synthèse méthodologique – Val de Marne CG – SAFEGE Ingénieurs Conseils – Octobre 2012

[57] Plan Local d'Urbanisme – Ville de Thonon – Annexes Sanitaires – 23/04/2013

[58] Les ouvrages types – Assainissement - Tranchée de rétention et/ou infiltration – Fiche n°3 – Grand Lyon – Mars 2017 - [consulté le 15 juillet 2022]

https://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/media/pdf/eau/assainissement/20170424_referentiel-ouvrages-assainissement.pdf

[59] Zonage d'assainissement des eaux pluviales – Noter de présentation – Mairie de Rousset – Enquête publique – Septembre 2016

[60] Cahier technique n°20 – Les eaux pluviales – Office International de l'Eau - [consulté le 15 juillet 2022]

<https://www.oieau.org/cnfme/spip.php?article307>

[61] Les solutions compensatoires d'assainissement pluvial – Bordeaux Métropole – 16/02/1998

[62] Les solutions compensatoires d'assainissement pluvial / Les fiches – Guide de conception/réalisation à l'usage des professionnels – Juin 2014

[63] Les pratiques de gestion optimales des eaux pluviales – Chapitre 11-21 - [consulté le 15 juillet 2022]

<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/pluviales/chap11.pdf>

[64] Autoroute A1 – Requalification environnementale de la section Vendeville – Seclin / Piece E : Caractéristiques principales des ouvrages les plus importants - [consulté le 15 juillet 2022]

<https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/piece-e-caracteristiques-principales-des-ouvrages-les-plus-importants-2.pdf>

[65] Observatoire de l'eau – Etat des lieux et rôle des bassins routiers de gestion des eaux pluviales en Seine-et-Marne - Année 2014

[66] Règlement – Zonage Eaux Pluviales – Document préfectoral C25-03-2017 – Mars 2017 - [consulté le 15 juillet 2022]

https://www.niortagglomeration.fr/fileadmin/CAN/agglomeration/Conseils_d_Agglomeration/CA_060317/C25-03-2017-1.pdf

[67] Fiche d'information relative à la gestion individuelle des eaux pluviales - Pays Voironnais - Année 2017

[68] Gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement : guide à l'attention des aménageurs – Commune d'Avezieux – Annexe 6 du rapport de diagnostic et de zonage pluviales – Janvier 2014

[69] Le risque inondation dans les Bouches-du-Rhône – Dossier Départemental sur les Risques Majeurs dans les Bouches-du-Rhône – [consulté le 15 juillet 2022]

<https://www.bouches-du-rhone.gouv.fr/content/download/9324/57026/file/e1-inondation.pdf>

[70] Comparaison des coûts de différents scénarios de gestion des eaux pluviales – Etude de cas – GRAIE – Groupe de travail régional – Septembre 2018 – [consulté le 15 juillet 2022]

https://asso.graie.org/portail/http-www-graie-org-graie-graiedoc-doc_telech-eaux_pluviales_gestion_source_cout_sept18-pdf/

[71] Forum eaux pluviales et aménagement - Recueil des supports d'intervention – Grenoble - Décembre 2015

[72] Outils de bonne gestion des eaux de ruissellement en zones urbaines – Eau Seine Normandie – Mars 2013

[73] Plaquette d'information : Pour la gestion des eaux pluviales – Stratégies et solutions techniques – Rhône Alpes / La Citoyenne – Novembre 2006 – [consulté le 15 juillet 2022]

<https://asso.graie.org/portail/gestion-eaux-pluviales-strategie-solutions-techniques/>

[74] Plaquette d'information : Valoriser les eaux de pluie dans mon jardin – Grand Lyon – Août 2017 – [consulté le 15 juillet 2022]

https://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/media/pdf/eau/20171003_gl_gp_valoriser-eau-pluie-jardin.pdf

[75] Plaquette d'information : Eaux pluviales urbaines – Une gestion à la source contre les inondations et les pollutions – Conseil Général de l'Essonne – [consulté le 15 juillet 2022]

https://www.essonne.fr/fileadmin/5-cadre_vie_environnement/Environnement/risques_majeurs/plaquette_eaux_pluviales.pdf

[76] Plaquette d'information : Privilégier l'infiltration des eaux pluviales : mode d'emploi / La pluie en ville – Maîtriser le ruissellement urbain - Conseil Départemental des Hauts de Seine – Nanterre – Juin 2011

[77] Plaquette d'information : Eaux pluviales : la gestion de votre parcelle - PLU Eure Madrie Seine

https://www.eau-seine-normandie.fr/actualit%C3%A9s/particuliers/Gestion_eaux_pluviales_parcelle

[78] Le changement climatique est là : adaptons-nous en ville – La lettre de la Sélune N°33 - [consulté le 15 juillet 2022]

http://bassin-selune.fr/sites/bassin-selune.fr/files/telechargement/LETTRE_DE_LA_SELUNE/lettre_de_la_selune_28_juin_2017_.pdf

[79] Notice technique – Ouvrages de rétention et infiltration – Commune de la Roche sur Foron – Septembre 2011 – [consulté le 15 juillet 2022]

https://www.larochesurforon.fr/uploads/Notices%20techniques%20complet_V2.pdf

[80] Zonage des eaux pluviales – Rapport de présentation – Annexes A15,07,04 – Juin 2017

[81] Prise en compte des rejets d'eaux pluviales dans les nouveaux projets de construction – Commune de Gex / Hydretudes Réf Ari-11-085 – [consulté le 15 juillet 2022]

https://www.gex.fr/composants/uploads/2012/04/notice_EPLUVIALES.pdf

[82] Guide de gestion durable des eaux pluviales de Lille Métropole – Octobre 2012

[83] Lignes directrices concernant les meilleures pratiques pour limiter, atténuer ou compenser l'imperméabilisation des sols – Union Européenne – 2012

[84] L'infiltration des eaux pluviales – Nouveaux acquis pour la conception et la gestion des ouvrages – Deuxième journée technique de l'OTHU – Séminaire ZABR – Grand Lyon 27/01/2005

[85] Conférence Ville Perméable – Le Graie – Grand Lyon – Octobre 2018

[86] Enjeux thématiques 4.4 – Accroître l'infiltration pour limiter le ruissellement – [consulté le 15 juillet 2022]

https://www.eau-seine-normandie.fr/mediatheque/bocage-normands/Commission_Geographique/COMITER_25052016/LeviersInfiltrationRuissellement.pdf

[87] La stratégie de désimperméabilisation de la ville de Gennevilliers – SCOT Métropole du Grand Paris – 2013

[88] Gestion des eaux pluviales : dix ans pour relever le défi – Tome 1 : Synthèse du diagnostic et propositions - Rapport n°010159-01 – Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer – Avril 2017– [consulté le 15 juillet 2022]

<https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-31118-rapport-eaux-pluie-ruissellement-cqedd.pdf>

[89] Référentiel pour une gestion à la source des eaux pluviales dans la métropole - Cahier 1 : Pourquoi une gestion à la source des eaux pluviales ? - Cahier 2 : Comment gérer les eaux de pluie à la source ? - Apur - Novembre 2018

[90] Intégrer la gestion des eaux pluviales dans les aménagements – Guide Pratique – Communauté d'agglomération Hénon-Carvin – [consulté le 15 juillet 2022]

<https://www.gestiondifferentiee.org/sites/default/files/documents/ressources/fichiers/integrer-la-gestion-des-eaux-pluviales-dans-les-amenagements-communaute-dagglomeration-henin-carvin-2010.pdf>

[91] Vers une gestion intégrée des Eaux dans les Aménagements – Syndicat Mixte pour le Schéma de Cohérence Territoriale du Pays de Lorient – Mai 2012

[92] Avis délibéré de la Mission Régionale d'Autorité Environnementale de Bourgogne Franche-Comté sur le projet de Schéma de Cohérence Territoriale du Doubs Central (25) – MRAE – n°FC-2016-506 – Année 2016

[93] TOME 2 / Projet d'aménagement et de développement durables – Révision du SCOT – Mise à disposition du public – Projet de Schéma de Cohérence Territoriale – Document Projet – Septembre 2017

[94] SCOT Nord du Doubs – Livre 2 – Projet d'Aménagement et de Développement Durables – Pays de Montbéliard Agglomération – Dossier arrêté par délibération du Conseil Communautaire du 27/11/2017 – Novembre 2017

[95] SCOT du Pays de Brest – Schéma de Cohérence Territoriale – Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) comprenant le Document d'Aménagement Artisanal et Commercial (DAAC) – Projet Arrêté le 19/12/2017 - – Novembre 2017

[96] SCOT Marne, Brosse et Gondoire – Secteur III - Document d'Orientation et d'Objectifs – Approuvé le 25/02/2013 – Février 2013

[97] Valoriser les eaux pluviales en jardin de pluie – Collectivité porteuse – Commune de Bram – ADEME – Juillet 2015 – [consulté le 15 juillet 2022]

https://librairie.ademe.fr/cadic/1754/ademe-fiche_bram-print-web.pdf?modal=false

[98] Atelier du SCOT n°5 – L'eau s'intègre à la ville et la met en valeur – L'essentiel du SCOT – Mémo pour les PLU et projets d'aménagement – Jeudi 10/06/2010 – Juin 2010

[99] Prise en compte de l'eau dans les documents d'urbanisme du bassin Artois-Picardie – Les SCOT – Agence de l'eau Artois-Picardie – Version 1 : Juin 2018

[100] Comment gérer les eaux pluviales sur mon territoire – Eclairage à destination des élus – Rapport 2018 – [consulté le 15 juillet 2022]

<https://www.oieau.fr/eaudoc/notice/Comment-g%C3%A9rer-les-eaux-pluviales-sur-mon-territoire-Eclairages-%C3%A0-destination-des-%C3%A9lus>

[101] Schéma de Cohérence Territoriale du bassin Annécien – Porter à Connaissance - Dispositions applicables au territoire – Avril 2009

[102] Chiffres données par l'Observatoire des coûts de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse – Etude 2018

[103] Guide technique - Parkings et voies perméables – Voies de circulation – Stabilisation de sols, talus et berges – ECOVEGETAL – [consulté le 15 juillet 2022]

<https://www.ecovegetal.com/wp-content/uploads/2020/01/GUIDE-TECHNIQUE-PARKINGS-PERMEABLES-2020.pdf>

[104] Exemples de gestion intégrée des eaux pluviales dans les espaces de stationnement – Audap – Novembre 2013 – [consulté le 15 juillet 2022]

https://www.audap.org/userfiles/downloads/espace_partners/etudes2015/d/d8b_exemples_gestions_eaux_pluviales_stationnements_20150500.pdf

[105] Cartographier l'aptitude des sols à l'infiltration des eaux pluviales : l'expérience de 6 collectivités en France - V.Vallin, E.Dumont, G.Petillon, A.Gerolin, M.Degrave, N. Le Nouveau, V.Ferrier, W.Borst - – Novatech – Année 2016

[106] <https://astee-tsm.fr/>

[107] CCTP relatif à l'élaboration d'études du PPR Ariège Hers Vif – DDT31

[108] Carte de vulnérabilité simplifiée des eaux souterraines du bassin Aquitaine / Seine-Normandie / Loire Bretagne – BRGM/RP-54148-FR – Note méthodologique sur l'IDPR Octobre 2005

[109] Evaluation Préliminaire du risque d'inondations par remontées de nappes – Rapport Intermédiaire – BRGM/RP-59890-FR - Avril 2011

[110] Hydrologie Souterraine – Résumé – Explore 2070 – Octobre 2012

[111] Délimitation des bassins d'alimentation des captages et cartographie de vulnérabilité vis-à-vis des pollutions diffuses – Guide méthodologique - BRGM/RP-55874-FR - Septembre 2007

[112] Fiches explicatives 1 à 10 Etude SCOT et désimperméabilisation des sols en territoire d'Occitanie - CEREMA du Sud-Ouest – Novembre 2019

[113] EPIDOR / Cartographies du ruissellement liées à des pluies intenses – Bassin versant de la Dordogne – Avril 2017– [consulté le 15 juillet 2022]
<https://www.eptb-dordogne.fr/contenu/index/idcontenu/277>

[114] Réalisation d'une cartographie indicative d'aptitude à l'infiltration - Communauté Urbaine de Bordeaux – Affaire 12A025 – Version 5 - Novembre 2012

[115] Cartographie indicative d'aptitude à l'infiltration - CUB – Congrès SHF sur l'optimisation de la gestion des systèmes d'assainissement pour la protection des milieux aquatiques – 19 mars 2014

[116] Définition des potentialités d'infiltration des eaux pluviales sur le territoire de la CUS (67) au regard des contraintes locales – Rapport final – Juin 2013

[117] Cartes Numériques de propriétés de sol en Languedoc Roussillon
Thèse de CIFRE de Kévin Vaysse (2013-2016) : propriétés de sol, fractions granulométriques (taux d'argile, de limon et de sable). Mise à jour Juillet 2019 – [consulté le 15 juillet 2022]
<http://www.geocatalogue.fr/Detail.do;jsessionid=2591139D405C6189A646D6D8A2550D41?fileIdentifier=7f1ec8a3-6114-4b2e-bf49-6b7a8f899741>

[118] Résultats Piézométriques – Essai de chantier sur Narbonne dans le quartier du Théâtre – Sondages granulométriques en 2007

[119] Communauté d'Agglomération du Grand Nord de Narbonne – Etude de délimitation du bassin d'alimentation du puits de « Granel » - Phase 3 : Cartographie de la Vulnérabilité – Septembre 2012

[120] Commune de Narbonne – Dossier de révision de la Déclaration d'Utilité Publique du Système de production et de Traitement de la ville de Narbonne – Janvier 2014

[121] Rapport Final – Etude du bassin d'alimentation des captages communaux de Sigean – – HYDRIAD – Août 2011

[122] Etude de l'aire d'alimentation des captages de Mailloles et Croix Blanche – Communes de Moussan et Montredon des Corbières – Analyse géologique et contexte structural de l'aquifère calcaire du massif de Montredon des Corbières – AnteaGroup – Avril 2017

[123] Les ouvrages enterrés de gestion des eaux pluviales – Référentiel / Conception et Gestion des Espaces Publics – Grand Lyon – 2010

[124] Guide méthodologique pour la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'aménagement – Missions Inter-Services de l'Eau – Fascicule 1 – Juin 2004

[125] Zone d'aménagement concerté Part-Dieu Ouest – Résumé non Technique de l'étude d'impact – Version finale – Avril 2015 - Grand Lyon la Métropole

[126] Etude d'impact / Résumé non technique sur l'opération d'aménagement du Grand Parilly – Juillet 2015

[127] Ville de Mandœuvre – Plan Local d'Urbanisme – Rapport de Présentation – Document Diagnostic 4 – Evaluation Environnementale – Mai 2017

[128] Guide d'accompagnement pour la mise en œuvre du zonage pluvial à Paris – Le Paris Pluie – Le plan 100% Pluie Utile – 2018

[129] GRAIE – Comparaison des coûts de différents scénarios de gestion des eaux pluviales – Etude de cas – Septembre 2018

[130] Eaux pluviales sur Lyon, Lyon choisit la perméabilité – Article – décembre 2016 – [consulté le 15 juillet 2022]

https://www.sauvonsleau.fr/jcms/e_15272/eaux-pluviales-lyon-choisit-la-permeabilite#.YtGsXd8682w

16. Liste des annexes

ANNEXE 1 : DETAIL DE LA METHODOLOGIE D'EVALUATION DU POTENTIEL D'INFILTRABILITE DU SOL

ANNEXE 2 : TABLEAU DE DONNEES D'ENTREE DE L'ETUDE

ANNEXE 3 : FICHES EXPLICATIVES DES DONNEES D'ENTREE DE L'ETUDE

ANNEXE 4 : DETAIL DE LA METHODOLOGIE D'EVALUATION DE L'IMPERMEABILISATION DES SOLS

ANNEXE 5 : DETAIL DU POTENTIEL D'INFILTRATION A L'EHELLE DU SCOT DU GRAND NARBONNE

ANNEXE 5.1 : Dispositions du SCoT du Grand Narbonne en faveur de la désimperméabilisation et de la limitation de l'imperméabilisation

ANNEXE 5.2 : Pistes d'approfondissement

ANNEXE 6 : TABLEAU D'ANALYSES DES SOLS ET FRACTIONS GRANULOMETRIQUES

ANNEXE 7 : IDENTIFICATION DES SOLUTIONS TECHNIQUES A METTRE EN OEUVRE SUR LA BASE D'UN TRAVAIL BIBLIOGRAPHIQUE

ANNEXE 7.1 : Recommandations à respecter lors de l'emploi de solutions techniques

ANNEXE 7.2 : Adaptabilité des techniques en fonction des critères rencontrés sur le site

ANNEXE 7.3 : Adaptabilité des techniques en fonction du mode d'occupation du sol

ANNEXE 8 : AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES SOLUTIONS

ANNEXE 9 : FICHE COÛTS DES SOLUTIONS

ANNEXE 10 : RETOUR EXPERIENCE SUR L'EMPLOI DES SOLUTIONS D'INFILTRATION

ANNEXE 11 : FICHES EXEMPLES DE MISE EN ŒUVRE DE SOLUTIONS D'INFILTRATION

17. Annexe 1 : Détail de la méthodologie d'évaluation du potentiel d'infiltrabilité du sol

A - Recueil des données d'entrée : paramètres de la cartographie

Parmi les données d'entrée à utiliser, il est nécessaire de distinguer [114] :

- d'un côté les données propres à la perméabilité du sol et du sous-sol : couche IDPR, données pédologiques locales (sondages granulométriques), BDLISA sur les niveaux de perméabilité des sols mais aussi la géologie (RMSO)
- d'autre part les critères environnementaux qui sont les contraintes liées à l'infiltration des eaux pluviales (paramètres utilisés pour la construction de la cartographie : surfaces en eau, risque remontée de nappe, aires de captages des eaux potables, carrières et sites pollués, les zones inondables, ...)
- enfin les données foncières qui renvoient au niveau actuel occupation du sols (données qui traduisent le niveau d'imperméabilisation : documents d'urbanisme, niveau d'occupation du sol,...).

Le tableau de "**données d'entrée**" (Cf Annexe 2) récapitule l'ensemble des paramètres retenus.

Il a également été créé 10 "**Fiches explicatives**" jointes (Cf Annexe 3) qui présentent de manière synthétique ces données.

L'ensemble de ces données ainsi recueillies doivent être traitées d'un point de vue informatique pour pouvoir être exploiter sous SIG et ainsi réaliser des cartographies.

B - Travail préliminaire : traitement SIG des données recueillies

→ Etape 1 : Collecte des données

Le travail consiste dans un premier à collecter l'ensemble de ces données, les classer puis les verser dans un répertoire.

→ Etape 2 : Préparation des données géomatiques

Parmi les données collectées, certaines peuvent être hétérogènes avec des différences en terme de :

- systèmes de projection (Lambert II, Lambert III, RGF 93, etc...)
- format (*.tab Mapinfo, *.shp Qgis, *.xls Excel, *.dwg Autocad, etc...)
- structures de données (architectures des données attributaires)
- géométrie et structures spatiales (polygones, points, polygones).

Le travail préparatoire consiste à réaliser les 2 étapes suivantes :

- ❖ Conversion des données au Format ShapeFile

Les couches devront être converties et produites au format ShapeFile.

- ❖ Géoréférencement / Système de projection

Les données seront intégrées sous une forme numérique et géoréférencée dans un SIG. Le système de projection utilisé sera le Lambert 93 dans la norme RGF93 / EPSG 2154.

→ Etape 3 : Production de couches SIG

Un travail de sélection de couches, d'analyses thématiques et de création de couches pourra être fait grâce au logiciel QGIS dans sa version minimale V2.18.

C - Processus d'élaboration des cartographies d'infiltrabilité

La méthodologie d'étude que nous proposons s'inspire de la méthode déployée dans l'étude relative à la "réalisation d'une cartographie indicative d'aptitude à l'infiltration sur la Communauté Urbaine de Bordeaux" [114].

Aussi, nous proposons de réaliser des cartographies d'infiltrabilité à l'aide du logiciel QGIS dans sa version minimale V2.18.

Le processus de réalisation s'articule autour de 3 volets :

C.1 - Volet 1 : Cartographie des Zones Potentiellement Infiltrables

Il s'agit de délimiter des Zones Potentiellement Infiltrables (ZPI), en Zones Urbaines et Hors Zones Urbaines, à partir des données propres à la perméabilité du sol.

Les ZPI représentent la perméabilité des couches du sol (couches superficielles et première couche du Substratum).

→ Données mobilisées dans la construction des ZPI

* Les Données Pédologiques Locales (Cf. Fiche Explicative 7)

Les données pédologiques locales donnent une information sur la nature des couches superficielles du sol (pédologie) à infiltrer ou non les eaux de surfaces en fonction de leur fraction granulométrique Sable-Limon-Argile.

Pour évaluer la capacité des couches superficielles du sol à infiltrer les eaux pluviales, nous nous sommes appuyés sur les cartes numériques de propriétés des sols en Languedoc-Roussillon [13]. Ces cartes ont été réalisées dans le cadre d'une thèse sur la période 2013-2016 et sont basées sur une modélisation de la fraction granulométrique des sols en Argile, Sable et Limon. Elles donnent une valeur de la composition du sol aux nœuds d'une grille de 90mx90m pour 6 intervalles de profondeur du sol (0-5 cm, 5-15 cm, 15-30 cm, 30-60 cm, 60-100 cm, 100-200 cm). Cependant, ces données sont absentes, manquantes sur les taches urbaines des 37 communes concernées. Ceci s'explique par le fait que sur les zones urbanisées, les terrains en surface sont remaniés et qu'il est difficile de pouvoir apprécier avec justesse la composition d'un sol.

- Hors zones urbanisées, pour qualifier la nature des couches superficielles de la zone d'étude, nous avons effectué une analyse comparative des Données Pédologiques Locales (fractions granulométriques) sur 21 points répartis sur la zone d'étude (Cf. *Tableau d'analyse des sols dans leur fraction granulométrique en annexe*). Ce travail a pu être fait à l'aide du triangle de texture qui donne le niveau de perméabilité des sols :

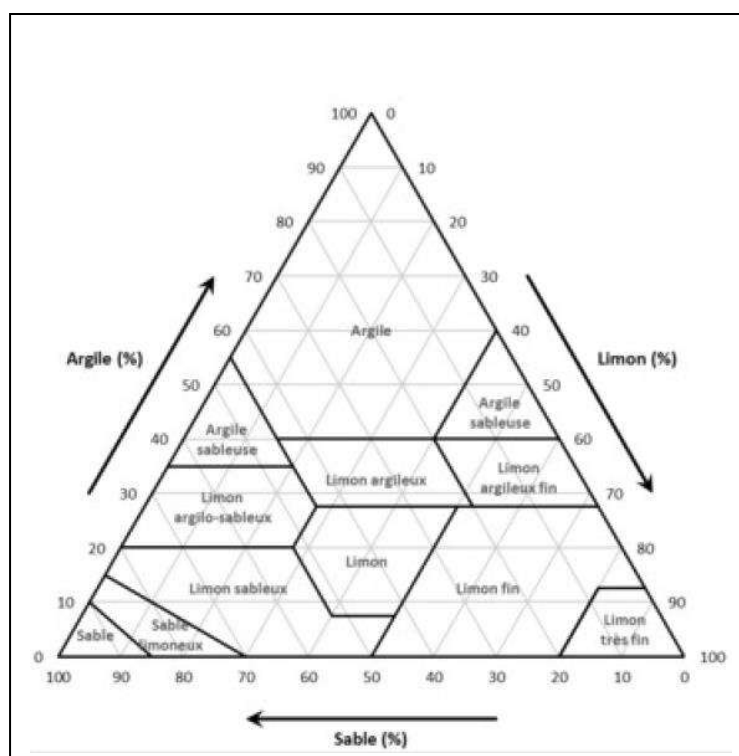


Schéma 1 : empilement des couches au sein de la BDLISA

Pour chaque point, nous avons identifié une typologie de sol sur 5 niveaux de profondeur en cm de [0 à 5], [15 à 30], [30 à 60], [60 à 100] et [100 à 200].

La perméabilité devient croissante suivant la proportionnalité des teneurs en sable (S), limon (L) et Argile (A).

S	SI	Sa	Ls	La	As	Al
Perméabilité décroissante						
S	Perméable					
SI	Très bonne perméabilité					
Sa						
Sla						
Sal	Bonne perméabilité					
L						
Ls						
La	Moyenne Perméabilité					
Lsa						
Las						
A	Mauvaise perméabilité					
As						
Al						
Asl	Très mauvaise perméabilité					
Als	Quasi imperméable					

Typologie des sols :

- des sols plutôt favorables à l'infiltration (sable, terre, grave et limons)
- des sols peu favorables à l'infiltration (argile, marne, vase et tourbes)
- des sols imperméables.

- Sur les zones urbanisées, pour qualifier la nature des couches superficielles de la zone d'étude, faute de données, nous avons fait une extrapolation en se basant sur les données voisines de la nature du sol. Dans un souci de cohérence, nous avons pris en compte pour cette extrapolation la topographie et les formations géologiques superficielles du substratum.

* BDLISA : Base de Données sur les Limites des Systèmes Aquifères : Entités Hydrogéologiques (Cf. Fiche Explicative 10)

La BDLISA est le nouveau référentiel hydrogéologique français, qui présente à l'échelle du territoire national les grandes formations aquifères. Une base de données SIG en ligne est accessible et permet d'accéder aux formations hydrogéologiques.

Un travail de 10 ans a été nécessaire pour définir les grands types de gisement d'eaux souterraines :

- des aquifères de socle, en général de petite extension
- des aquifères sédimentaires avec nappes libres, d'extension variable
- des aquifères sédimentaires avec nappes captives
- des aquifères alluviaux
- et des zones karstiques.

Ces données sont issues du BRGM et donnent une information sur la perméabilité des couches souterraines. Il peut ainsi être déterminé les grandes entités perméables ou imperméables (entités hydrogéologiques) en fonction de la nature des formations géologiques du sous-sol. C'est au sein du Référentiel des Masses d'Eaux Souterraines, RMSO (Cf. Fiche Explicative 4), qui définit les grandes formations hydrogéologiques que se trouvent les poches aquifères.

Dans le cas de la présente étude, nous avons sélectionné au sein de la BDLISA les entités hydrogéologiques superficielles, c'est-à-dire la première couche du substratum à partir d'une profondeur de 2 m.

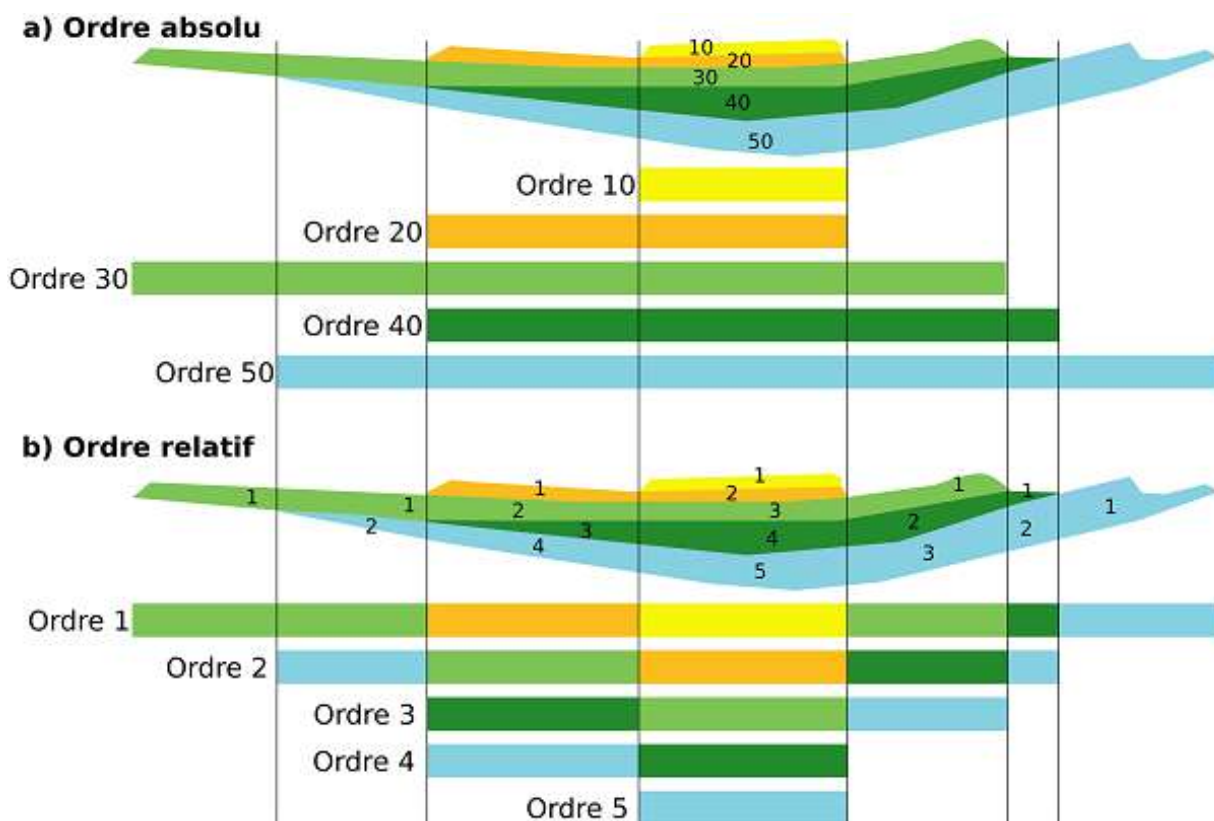
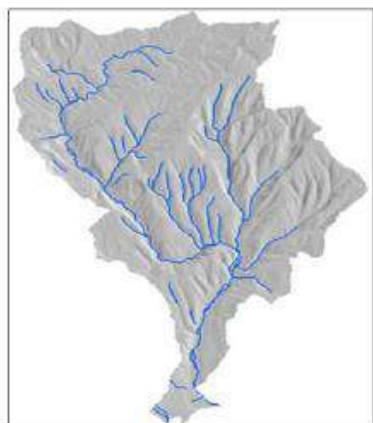
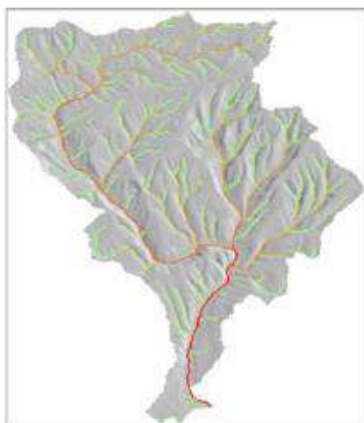


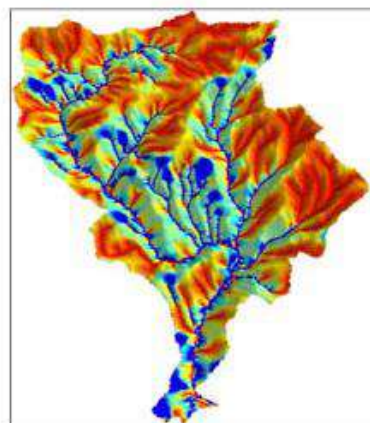
Schéma 1 : empilement des couches au sein de la BDLISA



Naturel



Talweg



IDPR

Schéma 2 : Construction de l'IDPR

Cette première couche est représentée par des couches de niveau Ordre 1 au sein de la BDLISA. Les couches souterraines sont représentées par profondeur croissante par les niveaux Ordres 2, Ordre 3, etc...Le schéma 1 ci-contre explique la manière dont est représenté cet empilement au sein de la BDLISA.

* IDPR (Indice de Développement et de Persistance des Réseaux) : utilisation dans la construction des ZPI

En première approche, lors de la construction des ZPI nous obtenons des résultats contradictoires dans des zones où se chevauchent l'IDPR, la BDLisa et les données pédologiques locales.

Pour faciliter notre compréhension sur l'utilisation de l'IDPR et mieux cerner les limites d'utilisation de celui-ci, nous avons mobilisé :

- des ressources en interne (géologues du Cerema du Sud-Ouest),
- le BRGM (contact téléphonique avec antenne locale de Pessac en date du 09/08/2018).

Informations obtenues sur cet indice

En s'appuyant sur la définition de l'IDPR décrite au sein des documents [108], [109], [110], [111], il est établi que cet indice traduit l'aptitude des formations du sous-sol à laisser ruisseler ou s'infiltrer les eaux de surfaces (Cf. Fiche Explicative F6).

Plus précisément, cet indice est calculé, à grande échelle et de façon automatique via une modélisation qui effectue une comparaison entre les réseaux hydrographiques réels et calculés. Les calculs s'appuient sur des modèles numériques de terrain (MNT) et le réseau naturel des rivières (BD Carthage IGN(c)).

L'IDPR est égal au rapport : $IDPR = IDR/IPR$

- IDR (indice de développement des réseaux) = Talweg (pente théorique)
- IPR (indice des cours d'eau existant) = Naturel (cours d'eau réel)

En résumé, cet indice prend en compte de manière intrinsèque les pentes (le relief) avec les cours d'eau (hydrographie) (Cf. schéma 2 ci-contre).

Précautions d'utilisation de l'IDPR : Analyse critique

Eu égard des données relevées au sein des documents [108], [111] et des propos recueillis auprès des géologues du BRGM, il apparaît que l'IDPR est à utiliser avec précaution sur certaines portions de territoires sur lesquels on peut aboutir à des résultats contradictoires, déroutants.

Ci-après sont listés les domaines dans lesquels il faut être vigilant dans l'utilisation de cet indice.

❖ Niveau d'échelle

L'IDPR affiche le potentiel d'infiltration d'une formation mais uniquement à l'échelle d'un grand bassin d'alimentation, d'une zone hydrologique, d'un système aquifère ou d'un grand domaine géologique ; ainsi il donne une bonne vue d'ensemble de ce potentiel. Ainsi, l'échelle de lecture ne doit pas aller au dessus du 1/50 000 pour garder cet indice valide.

❖ Homogénéité des milieux

La méthode de calcul, expliquée au dessus, sur laquelle repose l'IDPR, le rend valide uniquement sur des milieux parfaitement continus et homogènes. Par exemple, les formations géologiques de surfaces hétérogènes peuvent donner des valeurs de l'IDPR erronées.

❖ Nature des formations géologiques

L'IDPR n'est pas valide au sein :

- des formations alluviales récentes et anciennes ainsi que dans les aquifères alluviaux
- de certaines formations sédimentaires comme la craie ou les calcaires. L'IDPR peut avoir tendance à exagérer le pouvoir infiltrant d'un substratum crayeux ou calcaire qui en réalité possède une capacité d'infiltration très hétérogène sur un territoire donné.

Conclusion sur l'utilisation de l'IDPR dans l'étude

L'IDPR laisse place à des interprétations différentes en fonction des milieux rencontrés. In fine, il doit être utilisé avec précaution et uniquement dans des conditions de validité explicitées ci-dessus.

Dans le cas de notre territoire d'étude, il apparait que les formations hydrogéologiques de surface sont composées soit de calcaires soit d'alluvions.

A la lumière des informations recueillies, nous proposons ainsi d'écarter l'IDPR dans l'élaboration des ZPI.

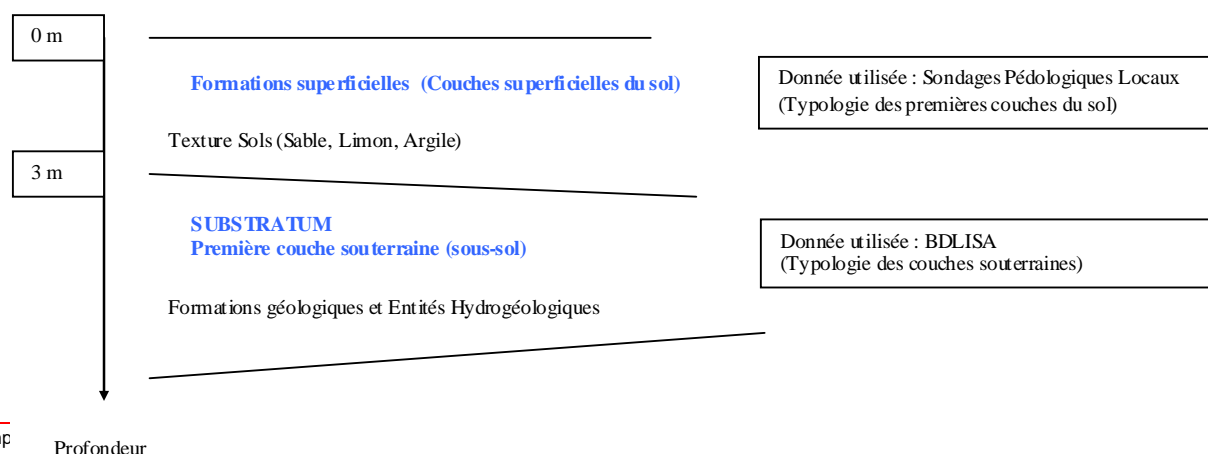
→ Délimitation des ZPI et Représentation cartographique

En résumé, il convient de privilégier les Données Pédologiques Locales et la BDLISA, qui peuvent être jugées fiables puisqu'elles sont de bons indicateurs de la capacité d'infiltration ou de ruissellement d'un substratum sur un territoire donné.

Le tableau ci-après récapitule les données utilisées pour les ZPI.

Hors Zones Urbaines (HZU)	Utilisation IDPR non retenue (Cf Analyse critique)
	Données pédologiques locales (fractions granulométriques)
Zones Urbaines (ZU)	BD Lisa / RMSO : perméabilité des couches hydrogéologiques de surfaces (données sur la texture des sols inexistantes)

De manière schématique, voici une coupe de sol qui résume de quelle manière sont mobilisés les données :



Le niveau de perméabilité pour chacune des 2 couches se traduit comme suit :

- Perméable « P » : Formations de Sable, Terre, Grave et Limons
- Imperméable « I » : Formations d'Argile, Marne, Vase et Tourbes

La représentation de ces niveaux de perméabilité obéit à la classification suivante :

Couches Superficielles de (0 à 2 m) ; [Données Pédologiques]	P	P	I	I
Première couche souterraine du SUBSTRATUM ; [BDLISA]	P	I	P	I
Représentation en couleur				

Les ZPI se décomposent en 3 grands types de couches superficielles du sol :

Nature perméable du sol	Représentation cartographique (couleur)
Sols perméables	
Sols moyennement perméables	
Sols peu perméables	

C.2 - Volet 2 : Cartographie des Critères Environnementaux

Il s'agit de délimiter des Zones avec Critères Environnementaux (ZCE), en Zones Urbaines et Hors Zones Urbaines à partir des données propres aux contraintes environnementales.

Les ZCE représentent l'ensemble des critères défavorables à l'infiltration des eaux pluviales.

→ Données mobilisées dans la construction des ZCE

* Périmètre de captage AEP (Cf. Fiche Explicative 8)

Les points de prélèvement de l'eau potable sont protégés par des périmètres de protection qui permettent d'éviter l'installation d'ouvrages potentiellement polluants à leur proximité.

Le code de la santé publique (article L-1321-2) définit ces périmètres qui ont été rendus obligatoires pour tous les ouvrages de prélèvement d'eau d'alimentation depuis la loi sur l'eau du 03 janvier 1992.

Les Agences Régionales de Santé (ARS) ont établi trois niveaux de protection à partir d'études réalisées par des hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique :

- le périmètre de protection immédiate : site de captage clôturé (sauf dérogation) appartenant à une collectivité publique, dans la majorité des cas. Toutes les activités y sont interdites hormis celles relatives à l'exploitation et à l'entretien de l'ouvrage de prélèvement de l'eau et au périmètre lui-même. Son objectif est d'empêcher la détérioration des ouvrages et d'éviter le déversement de substances polluantes à proximité immédiate du captage
Le périmètre de protection rapprochée : secteur plus vaste (en général quelques hectares) pour lequel toute activité susceptible de provoquer une pollution y est interdite ou est soumise à prescription particulière (construction, dépôts, rejets ...). Son objectif est de prévenir la migration des polluants vers l'ouvrage de captage
- le périmètre de protection éloignée : facultatif, ce périmètre est créé si certaines activités sont susceptibles d'être à l'origine de pollutions importantes. Ce secteur correspond généralement à la zone d'alimentation du point de captage, voire à l'ensemble du bassin versant.

Tous les éléments rapportés sur la carte des critères environnementaux sont issus de la base de données de l'ARS Occitanie.

Recommandations pour ce critère :

Les ouvrages d'infiltration des eaux pluviales peuvent constituer un risque de mise en connexion des eaux de surfaces et de nappes. A ce titre, leur implantation peut être contrainte voire interdite par la réglementation.

- dans le périmètre immédiat des captages, l'infiltration des eaux pluviales est systématiquement interdite,
- dans le périmètre rapproché des captages, l'infiltration des eaux pluviales est la plupart du temps interdite mais des prescriptions peuvent être formulées dans les arrêtés communaux suivant le captage concerné,
- dans le périmètre éloigné des captages, il n'y a pas d'interdiction stricte d'infiltration des eaux pluviales.

* Sites et Sols pollués (Cf. Fiche Explicative 3)

La pollution présente dans les sols de plusieurs anciens sites industriels est souvent concentrée (teneurs élevées sur des surfaces concentrées). L'infiltration des eaux pluviales peut occasionner la migration de cette pollution contenue dans le sol vers les nappes phréatiques et détériorer la qualité des masses d'eaux souterraines. Parmi les sites pollués, on retient 3 grands types de sites :

- Site BASIAS : Inventaire historique de Sites Industriels et Activités de Service

Cette banque de données BASIAS a été construite à partir des inventaires historiques régionaux (IHR) des sites industriels et activités de service, en activité ou non. Ces inventaires étant réalisés à l'échelle départementale et à la précision des cartes 1/25 000, variables en fonction de la qualité des plans d'archives parfois très anciens. Les principaux objectifs de cette base de données sont de :

- recenser, de façon large et systématique, tous les sites industriels abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement,
- conserver la mémoire de ces sites,
- fournir des informations utiles aux acteurs de l'urbanisme, du foncier et de la protection de l'environnement.

Toutes ces données sont disponibles et issues sur le portail www.georisques.gouv.fr

- Site BASOL : Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués)

L'inventaire des sites pollués connus est conduit depuis 1994. Cet inventaire est archivé dans la base de données nationale, BASOL, disponible sur le site Internet du Ministère en charge de l'environnement. Il a pour vocation à être actualisé de manière permanente, d'où son évolution actuelle en un tableau de bord des sites appelant une action des pouvoirs publics.

- Site IREP : Registre des Emissions Polluantes

Ce registre des rejets et des transferts de polluants (RRTP) est un inventaire national :

- des substances chimiques et/ou des polluants potentiellement dangereux rejetés dans l'air, l'eau et le sol
- de la production et du traitement des déchets dangereux et non dangereux.

Toutes ces données sont disponibles et issues sur le portail www.georisques.gouv.fr

Recommandations pour ce critère :

Les sites et sols pollués sont représentés sur la cartographie par des symboles. Toutefois, dans la réalité les sites peuvent avoir une taille importante et il peut subsister une incertitude sur la localisation précise de certains sites. En ce sens, on peut adopter un périmètre indicatif de 150 m de rayon autour de chaque site représenté par un symbole sur la carte.

Dans le cadre de la présente étude, il est recommandé de vérifier auprès de la Préfecture si la parcelle ou le terrain se situe à proximité ou sur un site ou sol pollué.

- si la parcelle se situe dans le périmètre indicatif de 150 m des sites répertoriés, les restrictions d'usage prescrites pour le site concerné dans l'arrêté préfectoral doivent être respectées
- si le périmètre réglementaire s'avère plus large que celui de 150 m, il faudra vérifier le rayon du périmètre réglementaire au sein de l'arrêté préfectoral et se conformer aux restrictions d'usage prescrites dans cet arrêté.

* Risque Effondrement de Carrières et Cavités Naturelles (Cf. Fiche Explicative 1)

Parmi les cavités souterraines on distingue :

- les cavités naturelles : cavités de dissolution, volcaniques,
- les cavités anthropiques : carrières, ouvrage civils, caves, ouvrages militaires.

Toutes ces données sont disponibles et issues sur le portail www.georisques.gouv.fr

Recommandations pour ce critère :

La présence de ces cavités peut poser bien souvent un problème de sécurité pour les personnes et les biens avec un risque d'effondrement. Ces risques sont d'autant plus importants en présence d'eau qui peut augmenter le risque de déstabilisation du toit des carrières.

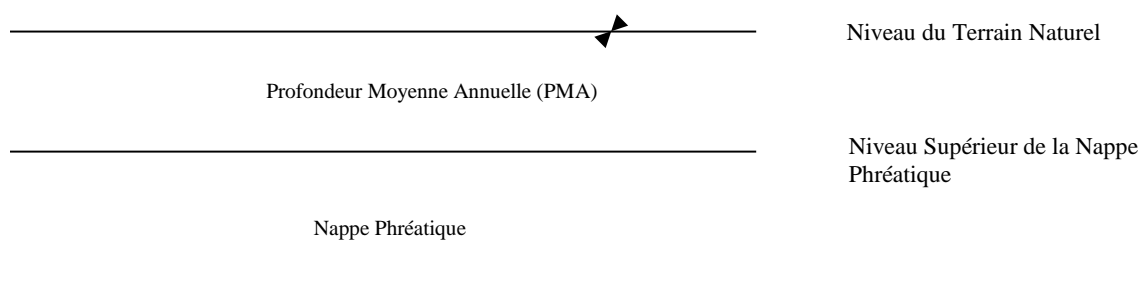
* Risque Remontée de Nappes et Piézométrie (Cf. Fiche Explicative 5)

- Les niveaux piézométriques

Des niveaux piézométriques ont pu être relevés sur le territoire du SCOT de la Narbonnaise à partir des données téléchargeables sur le site <http://www.adeseaufrance.fr/Recherche>.

Les piézomètres donnent une information sur la hauteur instantanée et moyenne des nappes phréatiques à partir de relevés piézométriques.

Pour une meilleure lecture de la hauteur de la nappe, nous affichons la Profondeur Moyenne Annuelle (PMA) calculée sur les périodes de temps de mesure disponibles à ce jour.



- Les remontées de nappes

Si des éléments pluvieux exceptionnels surviennent et engendrent une recharge exceptionnelle, le niveau de la nappe peut atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'inondation par remontée de nappe. On conçoit que plus la zone non saturée est mince, plus l'apparition d'un tel phénomène est probable.

Le risque lié à la remontée de la nappe est répertorié au sein de la Base de données nationale des risques de remontée de nappes mise en place par le BRGM, sur le site www.georisques.gouv.fr, qui affiche des couches SIG des "zones sensibles aux remontées de nappes".

On appelle zone «sensible aux remontées de nappes» un secteur dont les caractéristiques d'épaisseur de la zone non saturée (épaisseur de sol sans présence d'eau), et de l'amplitude du battement de la nappe superficielle, sont telles qu'elles peuvent déterminer une émergence de la nappe au niveau du sol, ou une inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol.

Il est très difficile pour le moment en France d'évaluer l'occurrence du phénomène de remontée de nappes en raison de la très faible période de retour de ce phénomène. C'est pourquoi aucune fréquence n'a pu encore être déterminée, et donc aucun risque ne peut être calculé.

Toutefois, un indice de sensibilité a été calculé sur le territoire qui présente un risque. Celui-ci est découpé par un maillage de cellules de 100 m x 100 m auxquelles sont attribuées des classes de sensibilité :

- Classe 0 : Sensibilité inexistante
- Classe 1 : Sensibilité très faible
- Classe 2 : Sensibilité faible
- Classe 3 : Sensibilité moyenne
- Classe 4 : Sensibilité forte
- Classe 5 : Sensibilité très forte
- Classe 6 : Nappe sub-affleurante

Ces différentes classes ont été reportées sur la cartographie propre aux remontées de nappes. Dans le cas de la présente étude, la Classe 6 "Nappe sub-affleurante" correspond au phénomène d'intensité maximale : l'eau est affleurante au terrain naturel.

Recommandations pour ce critère :

L'infiltration des eaux pluviales dans les secteurs où la nappe est sub-affleurante n'est pas recommandée pour 2 raisons :

- lors des plus hautes eaux, la nappe risque d'empêcher l'infiltration dans les sols : l'évacuation des eaux pluviales ne sera plus permise et des risques de débordement localisés peuvent apparaître
- la vulnérabilité de la nappe superficielle au transfert des polluants est particulièrement importante.

* Risque retrait / gonflement des argiles (Cf. Fiche Explicative 2)

Les argiles présentent un potentiel de retrait / gonflement. Ce potentiel de gonflement en présence d'eau et de rétractation est plus important en saison sèche. Dans les cas les plus défavorables, un doublement voire un triplement de volume de l'argile est envisageable. Ces changements de volume induisent :

- des tassements différentiels,
- des mouvements de terrains se répercutant sur la solidité des ouvrages.

Cette information sur ce risque est à retenir sur le territoire d'étude car il renvoie une information sur la perméabilité des sols, les argiles étant peu perméables.

Sur le secteur d'étude, nous avons pu récupérer des données SIG concernant ce risque suivant 3 classes d'aléas (faible, moyen et fort). La hiérarchisation des aléas se fait comme suit :

NIVEAU D'ALEA	NATURE ET INTENSITE DU PHENOMENE
Faible	Les sinistres sont possibles en cas de sécheresse importante, mais ces désordres ne toucheront qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, avec par exemple des arbres proches ou une hétérogénéité du sous-sol)
Moyen	Il s'agit de zones intermédiaires entre ces deux situations extrêmes
Fort	La probabilité de survenance d'un sinistre sera la plus élevée et où l'intensité des phénomènes attendus est la plus forte

Toutes ces données sont disponibles et issues sur le portail www.georisques.gouv.fr

Recommandations pour ce critère :

Les recommandations vis-à-vis de ce risque préconisent d'empêcher toute infiltration vers ces formations d'une part, "les apports sont possibles mais en traversant les argiles sur toute l'épaisseur" et d'autre part, "de façon à éviter les variations localisées d'humidité, il convient de privilégier le rejet des eaux pluviales dans les réseaux collectifs".

* Pente et risque de résurgence

Le territoire du SCOT de la Narbonnaise présente un relief constitué principalement de massifs calcaires et de formations plissées sédimentaires. Dans ces zones de relief, les pentes peuvent être localement fortes à très fortes (supérieures à 5 % voire 10 %).

Le risque lié à l'infiltration est ici un risque d'exfiltration, lié à la pente, à la présence d'une nappe, aux écoulements souterrains préférentiels et à la nature des roches.

Une réglementation empirique appliquée à l'infiltration des eaux usées dans les sols a été retenue il y a plusieurs années dans le cadre de la mise en œuvre des dispositifs d'assainissements non collectifs.

Trois classes de pente ont été définies sur la base de la norme XP DTU 641 ce qui peut correspondre à 3 classes d'aléas "Pente et Risque de Résurgence" :

CLASSES DE PENTE EN %	CLASSE D'ALEA
0 à 5	Faible
5 à 10	Moyen
> 10	Fort

Sur le territoire d'étude, nous avons à disposition un modèle numérique de terrain (MNT) qui est le RGE ALTI, avec une résolution spatiale de 5 m et qui donne une représentation suffisamment fine de la topographie. Ce MNT a été traité et les pentes ont été calculées avec le logiciel QGIS dans sa version V2.18.

Recommandations pour ce critère :

Dans la norme XP DTU 641, il est indiqué :

- qu'à partir de 5 % des dispositions particulières doivent être mises en place pour limiter ce risque
- au-dessus de 10 % l'infiltration est à proscrire.

Cependant, on peut tout de même nuancer ces propos dans la mesure où au-dessus d'une pente de 10 %, des mesures existent pour l'infiltration des eaux pluviales. En ce sens, il s'agit de casier pour permettre une infiltration dans les terrains naturels.


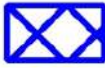







Dans la présente étude, la pente considérée est celle de la parcelle et des terrains alentours. Ces règles peuvent être appliquées à l'infiltration des eaux pluviales.

→ Délimitation des ZCE et représentation cartographique

Le tableau ci-après récapitule les données utilisées (critères défavorables à l'infiltration) pour les ZCE.

Captage d'eau potable
Inventaire des Sites et sols pollués
Risque Effondrement de Carrières et cavités naturelles
Niveau des nappes souterraines (Piézométrie) et Risque Remontées de nappes
Risque Retrait Gonflement des Argiles
Risque Pente et Risque de Résurgence

Les ZCE se décomposent en 6 grands types de critères. Nous proposons de les classer et les hiérarchiser comme suit :

NATURE DE LA CONTRAINTE		INTENSITE	CORRESPONDANCE	REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE
1	Contraintes faibles ou nulles	Nulle	--	Infiltration possible
2	Risque Retrait Gonflement des Argiles (RGA)	Moyen	Aléa moyen RGA	
		Fort	Aléa fort RGA	
3	Risque Remontée de Nappes	Moyen	Classe de sensibilité « Forte et Très Forte »	
		Fort	Classe de sensibilité "Nappe SubAffleurante"	
4	Captage Eau Potable	Moyen	Périmètre Captage Rapproché	
		Fort	Périmètre Captage Immédiat	
5	Risque Pente et Résurgence (RPR)	Moyen	Classe de 5 à 10 %	
		Fort	Classe > 10 %	
6	Contraintes Locales Spécifiques sur les Risques Effondrement de Carrière	A évaluer au cas par cas	--	Cavités Souterraines  carrière  naturelle  ouvrage civil
	Contraintes Locales Spécifiques sur les Sites et Sols Pollués	A évaluer au cas par cas	--	Sites et Sols Pollués  Industries Extractives BASIAS  Stockage Produits BASIAS  Sites BASOL  Etablissement IREP

On peut distinguer les critères :

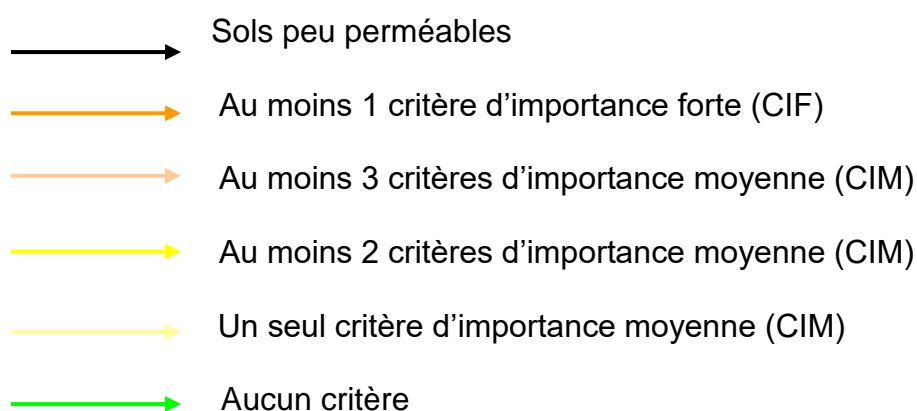
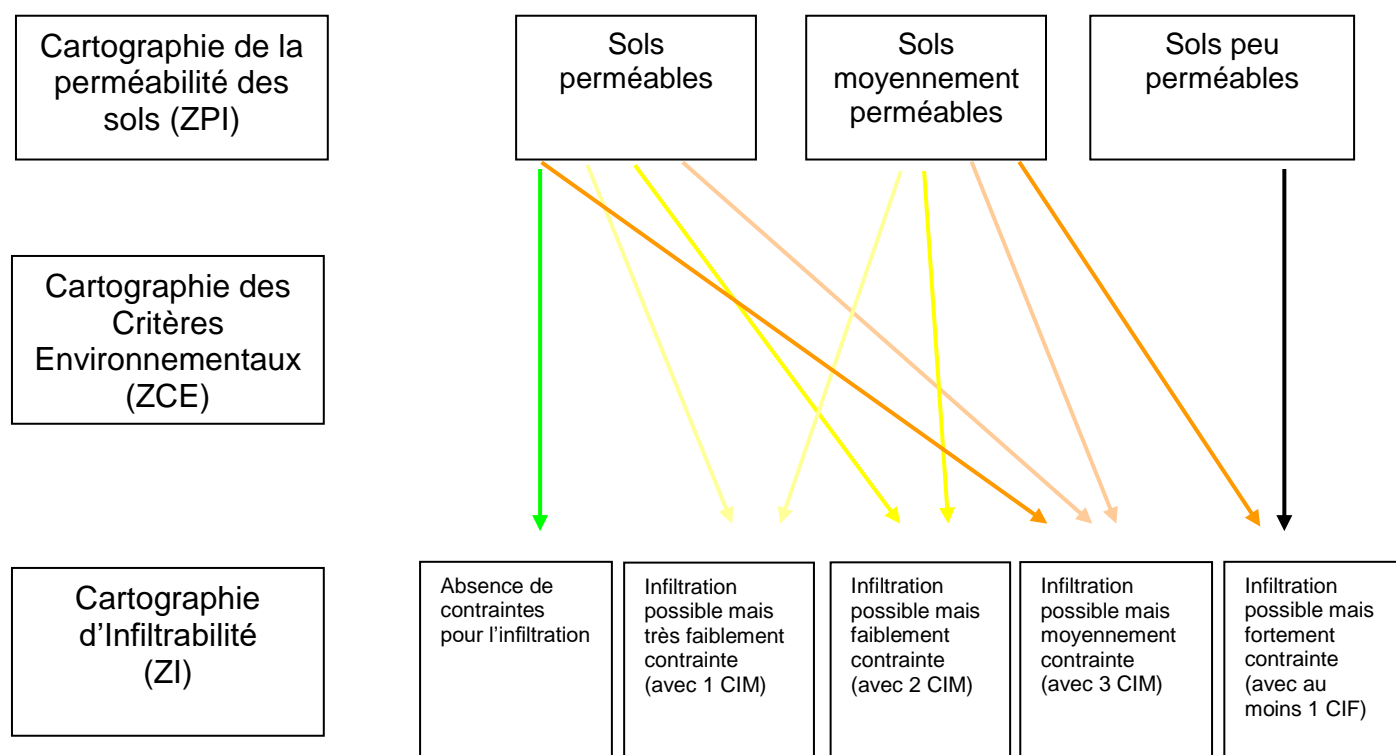
- d'intensité forte (aléa fort) qualifiés Critères d'Importance Forte (CIF),
- d'intensité moyenne (aléa moyen) qualifiés de Critères d'Importance Moyenne (CIM).

C.3 - Volet 3 : Cartographie d'Infiltrabilité

Il s'agit d'une carte de synthèse de l'aptitude des sols à l'infiltration qui est en d'autres termes une carte d'opportunité d'actions pour les aménageurs (Cf. schéma ci-contre).

Cette cartographie est établie à partir de la cartographie de la perméabilité des sols (Volet 1) et de la cartographie des critères environnementaux (Volet 2).

La construction de cette cartographie d'infiltrabilité repose sur le logigramme suivant et aboutit à 5 nouvelles zones blanche, jaune pâle, jaune vif, orange pâle et orange vif :



Par ailleurs, les critères spécifiques sont représentés de manière isolée (sites et sols pollués et carrières et cavités naturelles).

Dans le cadre de notre étude, les actions à conduire sont résumées ci-dessous :

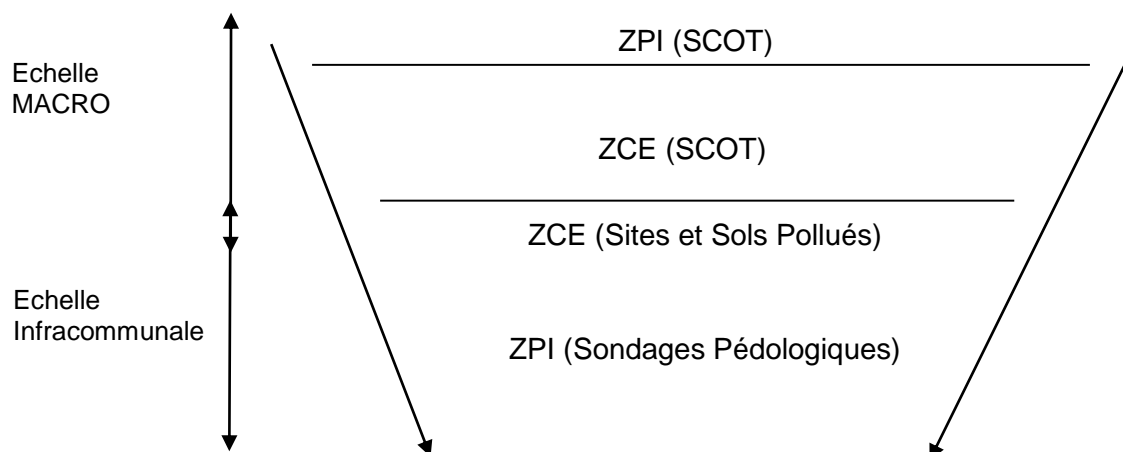
Zones d'Infiltrabilité	Possibilité d'infiltration	Action à réaliser
	Infiltration possible	Desimperméabilisation possible
	Infiltration possible mais très faiblement contrainte (avec 1 CIM)	Desimperméabilisation possible mais avec 1 CIM
	Infiltration possible mais faiblement contrainte (avec 2 CIM)	Desimperméabilisation possible mais avec 2 CIM
	Infiltration possible mais moyennement contrainte (avec 3 CIM)	Desimperméabilisation possible mais avec 3 CIM
	Infiltration possible mais fortement contrainte (avec au moins 1 CIF)	Desimperméabilisation très fortement contrainte

C.4 - Echelle du rendu cartographique

Dans la présentation des cartographies, la lecture des ZPI en lien avec les ZCE doit se faire à 2 échelles :

- une échelle macro qui correspond à l'échelle du SCOT sur lesquelles sont reportées les ZPI,
- une échelle micro qui correspond à un zoom fait sur les critères environnementaux tels que les sites pollués, les carrières, etc...

De manière schématique, on peut représenter l'échelle d'utilisation des données en partant d'une échelle très large (SCOT) à une échelle infra-communale (zoom sur des micro-secteurs).



18. Annexe 2 : Tableau de données d'entrée de l'étude

TYPE DE DONNEE D'ENTREE	PARAMETRE	OBJECTIF DE L'INFORMATION RECHERCHEE	LOCALISATION DE LA DONNEE ET ORGANISME FOURNISSEUR	NATURE DE LA DONNEE (SIG)
Données propres à la perméabilité	Perméabilité des sols et sous-sols : formations superficielles.	Indice de perméabilité des sols	Couche IDPR et InfoTerre http://geoservices.brgm.fr/geologie	Données Raster
		Identifier les secteurs où les vitesses d'infiltration pourraient s'avérer insuffisantes pour une gestion efficace des eaux pluviales	Base de données des sondages pédologiques (Service Assainissement de l'Agglomération) Fractions granulométriques http://geoservice.siglr.org/wmsbdsol	Données vecteurs (Polygones)
		Connaissance des entités hydrogéologiques et leur perméabilité	Base de données géologiques du BRGM BDLISA https://bdlisa.eaufrance.fr/	Données vecteurs (Polygones)
Données des critères environnementaux	Risque naturel de remontée de nappe	Localiser les secteurs dans lesquels la saturation des sols peuvent empêcher l'infiltration notamment en hiver	Bases de données des niveaux piézométriques : - site internet ADES (piézomètres) - http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/inondations/remontee_nappe	Données vecteurs (Polygones)
	Risque lié à la stabilité des sous-sols : retrait/gonflement des argiles et effondrement de carrières	Localiser les secteurs instables qui peuvent être accentués par une infiltration concentrée des eaux pluviales	- Retrait/gonflement des argiles http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/alea-retrait-gonflement-des-argiles/ - Effondrement de carrières http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines/	Données vecteurs (Points et Polygones)
Données des critères environnementaux	Données hydrologiques et surfaces en eau (rivières, lacs)	Connaitre le réseau hydrographique, le sens d'écoulement des eaux surfaces, les milieux humides	Base de données BD Carthage https://carto.picto-occitanie.fr	Données vecteurs (Polygones, polygones)
	Utilisation de la nappe et connaissance des masses d'eau souterraine	Connaitre les secteurs dans lesquels une infiltration pourrait être limitée ou proscrite en fonction des enjeux sanitaires liés à la préservation de la qualité des eaux (Captages AEP et périmètres de protection)	Bases des données ARS https://carto.picto-occitanie.fr	Données vecteurs (Points et Polygones)
		Connaissance des niveaux piézométriques	http://www.ades.eaufrance.fr/Recherche	Données vecteurs (Points et Polygones)
		Connaissance des masses d'eaux souterraines (aquifères)	RMSO : Référentiel des masses d'eaux souterraines http://www.sandre.eaufrance.fr/atlas	Données vecteurs (Points et Polygones)
	Sites et sols pollués	Identifier les secteurs où une infiltration des eaux pluviales pourrait être contrainte pour limiter le drainage des polluantes vers la nappe	Base de données au sein de la DREAL Occitanie http://www.georisques.gouv.fr https://basol.developpement-durable.gouv.fr	Données vecteurs (Points et Polygones)
	Zones Inondables	Connaissance de l'étendue des zones inondables.	http://www.georisques.gouv.fr	Données vecteurs (Points et Polygones)
	Topographie (MNT)	Localiser les secteurs dont la pente, trop forte, peut provoquer des risques de résurgence d'eau.	Données MNT Lidar ou Radar Service géomatique de la DREAL Occitanie Service géomatique de l'Agglomération	Grille de points
Données foncières	Images satellitaires	Identifier les zones de végétation, bâti, axes structurants, surfaces imperméabilisées	Service Pôle Satellitaire du CEREMA Dter SO	Image Raster
	Documents d'urbanisme (PLU, POS)	Localisation des zones urbanisées, des zones à urbanisées, zones agricoles, ZAC, les projets d'aménagements etc...	Communes	Donnée vecteurs (Points, Polygones et Polygones) ou image Raster
	Occupation du sols	Localiser les grands modes d'occupation du sol : équipement, hydrographie, réseau routier et ferré, administratif, forêt, etc...	Données géomatiques sur le serveur géomatique du Cerema SO - BD CARTO - BD ORTHO - BD FORET ou sur le site https://carto.picto-occitanie.fr	Donnée vecteurs (Points, Polygones et Polygones) ou image Raster

19. Annexe 3 : Fiches explicatives des données d'entrée de l'étude

19.1 FICHE 1 : CAVITES SOUTERRAINES

Source :

<https://www.georisques.gouv.fr/risques/cavites-souterraines>

1 - Cavités naturelles

Cavités de dissolution

Origine : dissolution par circulation d'eau

Milieu : domaines variés (karsts calcaire, poches de dissolution d'évaporites, grottes marines...)

Géométrie : très variable. Les karsts (vides laissés par la dissolution) se développent selon un réseau qui peut être plurikilométrique. Ils sont constitués d'une série de salles et boyaux. La hauteur de ces salles peut atteindre plusieurs dizaines de mètres, et leur extension plusieurs dizaines de mètres carrés. Ces karsts peuvent être vides, noyés ou obstrués/comblés par des sédimentations secondaires.

Evolution : La dissolution est un long processus évolutif à l'échelle de temps géologique dans le calcaire. Au contraire, dans le gypse, la vitesse de dissolution reste significative et une cavité est susceptible d'évoluer plus rapidement (à l'échelle décennale), en particulier dans le cas de reprise de circulations d'eaux. Dans le sel, l'évolution peut être encore plus rapide. Dans tous les milieux, un effondrement brutal en surface peut avoir lieu, précédé ou non d'une remontée progressive du vide vers la surface (sur plusieurs années ou dizaines d'années).



Dissolution du gypse suite à une fuite de réseau, dans le Val-d'Oise © CEREMA DTER IF

Cavités de suffosion

Origine : érosion par circulation d'eau (avec entraînement des particules fines)

Milieu : formations sédimentaires meubles

Géométrie : petites cavités, pouvant parfois atteindre plusieurs m³

Evolution : les matériaux entraînés sont évacués soit par les fissures ouvertes d'un horizon rocheux proche, soit dans une cavité voisine (vide karstique, cave, ouvrage d'assainissement, fuyard etc.) ; la cavité peut se développer tant que l'évacuation des matériaux est possible.



Effondrement de cavités développées dans des limons, reposant sur des marnes, dans les Ardennes © CEREMA DTER NP

Cavités volcaniques

Origine : à l'inverse des cavités de dissolution et de suffosion, les cavités volcaniques se forment en même temps que la roche encaissante.

Milieu : volcanique (volcanisme de type effusif)

Géométrie : comme pour les cavités karstiques, on retrouve des salles et des boyaux. Les salles sont de dimensions plus réduites que celles des karsts.

Evolution : du fait de l'origine de leur mise en place, ces cavités ne présentent pas d'évolution dans le temps du volume du vide. Par contre, elles sont sujettes aux effondrements, et peuvent aussi être le siège d'accumulation de matériaux apportés par les eaux qui y circulent.



Réalisation de levés géologiques dans le cadre de l'étude de sécurisation du tunnel de lave de Citron Galet à La Réunion, en vue de son ouverture au public © BRGM - Christian Mathon

2 - Cavités anthropiques

Carrières

Origine : exploitation des matières premières minérales (pour la construction, l'industrie ou l'agriculture)

Milieu :

- géologie variée (calcaire, gypse, craie, argile, ardoise, etc.) ;
- nombreuses régions (plus grandes concentrations dans le Nord, la Normandie, les Pays-de-la-Loire, la région parisienne, l'Aquitaine, et à moindre titre les Pyrénées, la Provence et le Lyonnais, le Jura, la Bourgogne, etc.) ;
- à faible profondeur (en général entre 5 et 50 mètres ; parfois inférieure à 5 mètres comme en Gironde, la carrière peut localement atteindre 60 à 70 mètres dans certaines exploitations de craie, aux environs de Meudon ou en Normandie, ou de gypse dans le Bassin de Paris, la Provence ou le Jura, et exceptionnellement plus d'une centaine de mètres pour certaines exploitations de roches dures situées à flanc de montagne dans le Jura, les Pyrénées, les Alpes.

Géométrie : une surface parfois importante (plusieurs dizaines d'hectares) ou une exploitation centrée autour d'un puits (cas des marnières : exploitations de craie à des fins d'amendement des terres agricoles, en Normandie) ; hauteur exploitée variant en fonction de l'épaisseur du matériau exploité, parfois exploitation sur plusieurs niveaux superposés ; présence possible d'un ou plusieurs puits (pour l'accès à la carrière, l'évacuation des matériaux ou l'aération des travaux souterrains)

Evolution : les carrières abandonnées, lorsqu'elles ne sont plus surveillées et confortées, peuvent parfois s'effondrer localement ou en masse, du fait de la lente dégradation du toit (plafond), des parois, des piliers ou du mur (plancher) de l'exploitation. Les éventuels puits peuvent aussi s'effondrer, même lorsqu'ils ne sont plus visibles en surface. Les accès (galeries, puits) se dégradent souvent plus rapidement que le reste de la cavité.



Les anciennes carrières souterraines de craie de Meudon © BRGM - François Michel

Habitations troglodytiques et caves

Origine : remisage, stockage (notamment les caves vinicoles aux dimensions parfois imposantes), activité industrielle (hors extraction de matériaux) ou agricole, habitat, aménagement d'installations à usage collectif : églises, locaux divers (fours, pressoirs, etc.)

Milieu : pour des raisons de facilité de creusement, ces cavités sont creusées dans des matériaux tendres préférentiellement

Géométrie : la surface de ces cavités est généralement limitée à 1 ou 2 pièces.

Evolution : ces cavités étant principalement situées à proximité de la surface, elles sont susceptibles d'évoluer rapidement.



Habitations troglodytiques creusées dans le tuffeau de Touraine © BRGM - François Michel

Ouvrages civils

Origine : cette catégorie regroupe les cavités à usage d'adduction et de transport (aqueducs, tunnels routiers, tunnels ferroviaires, souterrains pour les piétons...), ainsi que les souterrains et abris refuges qui bordent parfois de nombreuses demeures historiques.

Géométrie : la géométrie de l'ouvrage dépend directement de son utilisation. En règle générale, on s'attend à des sections de 0 à 100 m².

Evolution : l'état de conservation de ces ouvrages abandonnés peut être très médiocre dans la mesure où les soutènements ne sont plus entretenus. A ce titre, leur éventuel effondrement peut provoquer des désordres importants en surface selon les dimensions et la position de la cavité.



La ligne 1 bis du métro de Lille © BRGM

Ouvrages militaires enterrés (sapes, tranchées et galeries)

Origine : objectifs d'abriter les troupes, de pénétrer les lignes ennemies, etc.

Milieu : ces ouvrages sont en général creusés dans des zones à topographie relativement plate. Si l'on connaît les régions potentiellement affectées, et si des cartes historiques ont

permis de localiser une partie des ouvrages militaires, la localisation précise de chaque ouvrage n'est le plus souvent pas connue (certaines entrées ont été remblayées rapidement sans être repérées). La découverte de nouveaux ouvrages résulte le plus souvent de travaux de terrassement.

Géométrie : les tranchées sont des éléments de surface, et ont une profondeur et une largeur de l'ordre de 1 à 2 m. Les galeries d'accès s'enfoncent rapidement en marquant parfois des paliers jusqu'à la(aux) salle(s) souterraine(s), de taille très variable. Répartis en véritables réseaux, ces ouvrages étaient reliés entre eux d'une façon difficilement repérables.

Evolution : En raison des faibles volumes des vides, les effondrements provoqués par leur dégradation se limitent le plus souvent à des désordres aux divers réseaux de surface (canalisation d'eau, de gaz...), mais avec, dans certains cas, des conséquences qui peuvent être plus importantes.

3 - Phénomènes associés

Les affaissements

Il s'agit d'une déformation souple sans rupture et progressive de la surface du sol, se traduisant par une dépression topographique en forme de cuvette généralement à fond plat et bords fléchis en "s" (pas de crevasse marquée sur les bords). Ce type de désordres se développe parfois sur plusieurs hectares au droit de vastes carrières ou mines. Il s'agit souvent d'un phénomène symptomatique des carrières souterraines soit mal remblayées soit, lorsqu'elles sont profondes, recouvertes par des formations "souples". Les affaissements peuvent générer des désordres sur les constructions mais provoquent peu de victimes physiques en raison de la progressivité du phénomène (phénomène "lent" permettant d'évacuer l'édifice).

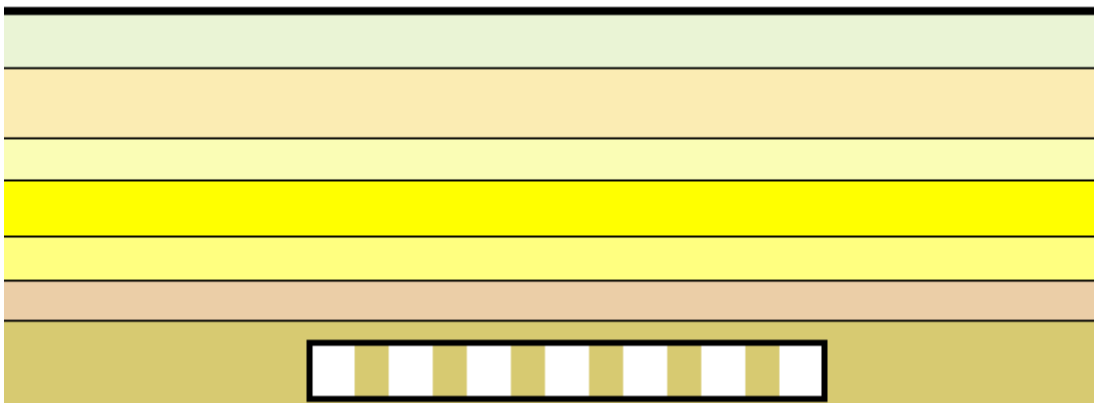


Illustration animée schématique d'un affaissement © BRGM

Les effondrements localisés

Les effondrements localisés sont des désordres qui apparaissent brusquement en surface (même si parfois le phénomène se prépare pendant des années, par une montée progressive du vide vers la surface), avec un diamètre en surface pouvant atteindre plusieurs mètres.

Ils peuvent avoir pour origine plusieurs phénomènes, et il est fréquent qu'à partir de l'observation d'un désordre, on ne puisse pas déterminer quel phénomène est en cause. Les phénomènes potentiels sont les suivants :

- la remontée de cloche de **fontis** ;
- le **déboufrage** ;
- la **suffosion**.

Le fontis correspond à un effondrement brutal mais localisé se manifestant sous la forme d'un entonnoir ou d'un cratère. Il est le plus souvent provoqué par la rupture du toit d'une cavité, la cloche de vide remontant plus ou moins lentement vers la surface jusqu'au développement brutal d'un cratère en surface. Les fontis présentent souvent une géométrie pseudo-circulaire dont le diamètre et la profondeur du cône peuvent aller jusqu'à plusieurs mètres.

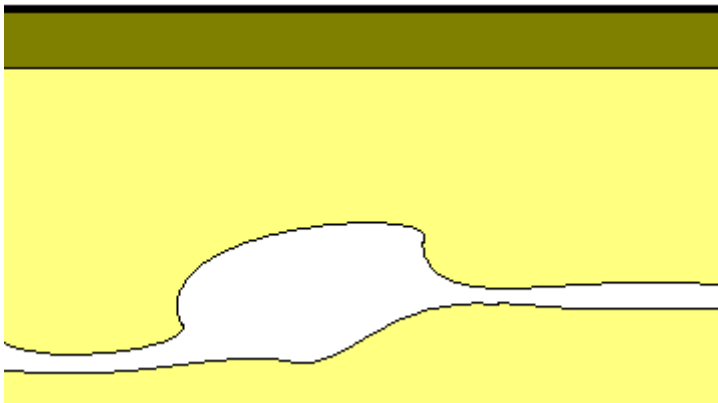


Illustration animée schématique d'une remontée de fontis à partir d'un karst © BRGM

Ce type de phénomène peut être à l'origine de dégâts importants aux ouvrages et est associé à un risque élevé de victimes physiques en raison de la rapidité et des dimensions du phénomène. Quelques exemples tragiques de fontis :

- Paris (75) en 1879 : 3 maisons englouties avec les habitants ;
- Chanteloup-les-Vignes (78) en 1991 : 1 disparu ;
- Bagnolet (93) en 1993 : 2 morts ;
- La Neuville-sur-Authou (27) en 2001 : 1 disparu ;
- Le Lude (72) en 2008 : 1 mort.

Les déboufrages correspondent à l'entraînement gravitaire, le plus souvent provoqué par des circulations d'eau massive, du matériau de comblement d'une cavité (poche d'argile dans une cheminée ou une fissure karstique, bouchon remblayé d'un puits de marnière ou de carrière...). Ce type de phénomène peut conduire à l'apparition parfois brutale, mais aussi parfois lente et progressive, d'un vide en surface, généralement d'assez petite dimension (quelques m²).

C'est le phénomène à risque qui touche le plus les réseaux naturels développés dans les massifs calcaires. En effet, lors de précipitations importantes, des circulations d'eau en profondeur peuvent entraîner le matériau meuble qui initialement comblait les fissures les plus larges ou les cheminées, ce matériau débouffant ensuite jusqu'en surface laissant un vide béant dans la roche.

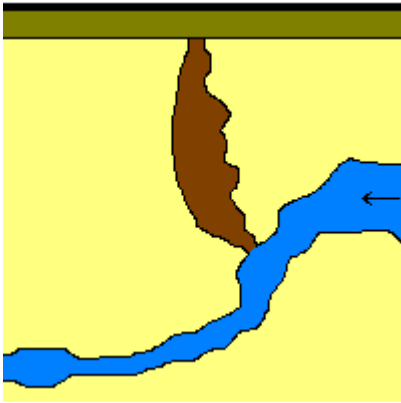


Illustration animée schématisée d'un débouffrage dans un réseau karstique © BRGM

Les anciens puits de carrière et de marnière ont, pour certains, été remblayés pour remettre le site en état à la fin de l'exploitation. Toutefois, le remblayage a souvent été limité au puits, laissant les galeries et chambres d'exploitation souterraines vides. Avec ou sans action de l'eau, le remblai présent dans les puits dispose ainsi d'un vide dans lequel il peut se propager. Ainsi, il arrive que des puits pourtant remblayés par le passé apparaissent à nouveau en surface.

La suffosion est un phénomène d'érosion interne qui affecte principalement les sables et limons. Cela consiste en un entraînement des particules (d'abord assez fines) dans la masse de sol du fait de circulations rapides d'eau interstitielle. Le terrain est alors localement soustrait d'une partie de sa matrice fine, de véritables boyaux pouvant se développer (le diamètre de ces boyaux reste généralement modéré - diamètre décimétrique). Lorsque la taille de ces vides devient trop importante, des effondrements brutaux de terrain peuvent localement survenir entraînant souvent des désordres en surface.

La suffosion peut être provoquée par une circulation naturelle d'eau, mais elle est plus fréquente au droit de canalisations enterrées fuyardes.



Effondrement d'une zone sous-cavée par suffosion © BRGM

Les effondrements généralisés

Ce phénomène se traduit par un abaissement à la fois violent et spontané de la surface sur parfois plusieurs hectares et plusieurs mètres de profondeur, tout le terrain au-dessus de la cavité s'effondrant d'un coup. La zone effondrée est limitée par des fractures subverticales. Généralement associés aux grandes carrières, les effondrements généralisés sont le plus souvent initiés par une rupture en chaîne des piliers de l'exploitation, le toit (plafond) descendant alors en masse.

Ce type de phénomène peut générer des dégâts considérables aux constructions (y compris aux plus importantes) et provoquer un risque important de victimes physiques en raison de la rapidité et de l'importance du phénomène.

Quelques exemples tragiques d'effondrements généralisés :

- Vieux-Ports (37) - 1800 : 26 morts ;
- Chancelade (24) - 1885 : 13 morts ;
- Pantin (93) - 1889 : 3 morts ;
- Clamart-Issy-les-Moulineaux (92) - 1961: 21 morts, 36 blessés, 200 sinistrés ;
- Champagnole (39) - 1964 : 6 morts.

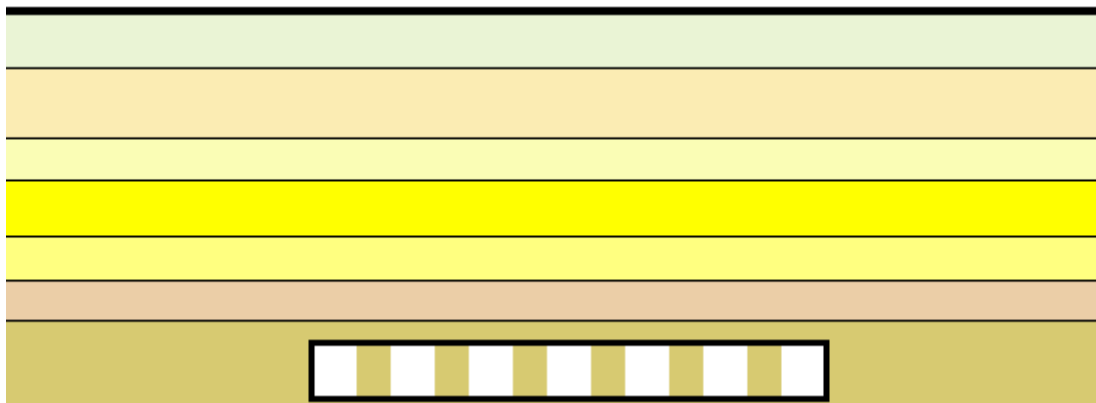


Illustration animée schématique d'un effondrement généralisé © BRGM

19.2 FICHE 2 : CARTE ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Source :

<https://www.georisques.gouv.fr/risques/retrait-gonflement-des-argiles>

Description du phénomène

Le retrait par assèchement des sols argileux lors d'une sécheresse prononcée et/ou durable produit des déformations de la surface des sols (tassements différentiels). Il peut être suivi de phénomènes de gonflement au fur et à mesure du rétablissement des conditions hydrogéologiques initiales ou plus rarement de phénomènes de fluage avec ramollissement.

Nature du phénomène

En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, elles sont souvent éloignées de leur limite de retrait, ce qui explique que les mouvements les **plus importants sont observés en période sèche**. La tranche la plus superficielle de sol, sur 1 à 2 m de profondeur, est alors soumise à l'**évaporation**. Il en résulte un **retrait des argiles**, qui se manifeste verticalement par un tassement et horizontalement par l'ouverture de fissures, classiquement observées dans les fonds de mares qui s'assèchent.

L'**amplitude de ce tassement** est d'autant plus importante que la couche de sol argileux concernée est **épaisse** et qu'elle est riche en **minéraux gonflants**. Par ailleurs, la présence de drains et surtout d'**arbres** (dont les racines pompent l'eau du sol jusqu'à 3 voire 5m de profondeur) accentue l'ampleur du phénomène en augmentant l'épaisseur de sol asséché.

Ces mouvements sont liés à la **structure interne** des minéraux argileux qui constituent la plupart des éléments fins des sols (la fraction argileuse étant, par convention, constituée des éléments dont la taille est inférieure à 2 µm). Ces minéraux argileux (phyllosilicates) présentent en effet une structure en **feuillet**, à la surface desquels les molécules d'eau peuvent être adsorbées, sous l'effet de différents phénomènes physico-chimiques, provoquant ainsi un **gonflement**, plus ou moins réversible du matériau. Certaines familles de minéraux argileux, notamment les **smectites** et quelques **interstratifiés**, possèdent de surcroît des **liaisons particulièrement lâches entre feuillets** constitutifs, si bien que la quantité d'eau susceptible d'être adsorbée au cœur même des particules argileuses, peut être considérable, ce qui se traduit par des **variations importantes** de volume du matériau.

Cartographie de l'aléa

Avoir une connaissance de l'aléa sur la totalité des départements français métropolitains **contribue à diminuer le nombre de sinistres** causés par le phénomène de retrait-gonflement des argiles. Ainsi, **délimiter les secteurs a priori sensibles** permet d'y diffuser certains principes de prévention à respecter.

Le terme d'**aléa** désigne la **probabilité qu'un phénomène naturel d'intensité donnée survienne** sur un secteur géographique donné et dans une période de temps donnée. La cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles revient donc à définir, en tout point du territoire, la **probabilité qu'une maison individuelle soit affectée par un sinistre** par exemple dans les dix ans qui viennent. A la demande du

Ministère de l'Environnement, le BRGM a dressé, pour l'ensemble du territoire métropolitain (hors ville de Paris), des **cartes d'aléa définies de manière qualitative**.

Les cartes ont pour but de **délimiter toutes les zones** qui sont a priori **sujettes au phénomène de retrait-gonflement** et de hiérarchiser ces zones selon un degré d'aléa croissant :

- Les zones où l'aléa retrait-gonflement est qualifié de **fort**, sont celles où la **probabilité de survenance d'un sinistre sera la plus élevée** et où **l'intensité des phénomènes attendus est la plus forte** ;
- Les zones où l'aléa est qualifié de **faible**, la survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante, mais ces désordres ne toucheront qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, avec par exemple des arbres proches ou une hétérogénéité du sous-sol) ;
- Les zones d'aléa **moyen** correspondent à des zones intermédiaires entre ces deux situations extrêmes ;
- Les zones où l'aléa est estimé a priori **nul**, il s'agit des secteurs où la carte géologique actuelle n'indique pas la présence de terrain argileux en surface. Il n'est cependant **pas exclu que quelques sinistres s'y produisent** car il peut s'y trouver localement des placages, des lentilles intercalaires, des amas glissés en pied de pente ou des poches d'altération, de nature argileuse, non identifiés sur les cartes géologiques à l'échelle 1/50 000, mais dont la présence peut suffire à provoquer des **désordres ponctuels**.

Méthodologie utilisée pour l'établissement de la cartographie d'aléa

1. Dans le cadre du programme de **cartographie départementale de l'aléa retrait-gonflement des argiles** conduit par le BRGM de 1997 à 2010, la donnée de départ utilisée est celle des **cartes géologiques** établies et publiées par le BRGM à l'échelle 1/50 000. Leur analyse a permis d'identifier les **formations argileuses** (au sens large), affleurantes ou sub-affleurantes, et d'en établir une cartographique numérique, homogène à l'échelle départementale. Ceci a nécessité :
 - Un travail de **numérisation** et surtout d'**harmonisation** des cartes ;
 - Des regroupements de formations afin d'obtenir un **document synthétique** exploitable à l'échelle départementale ;
 - Des compléments ou des précisions afin d'actualiser la connaissance grâce aux informations contenues dans la Banque de données du Sous-Sol (BSS), gérée par le BRGM, ainsi que par les **bureaux d'études géotechniques ou les collectivités locales**.
2. Les formations argileuses ainsi identifiées ont ensuite fait l'objet d'une **hiérarchisation** en fonction de leur **susceptibilité vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement**. Celle-ci est évaluée sur la base de trois critères qui se recoupent plus ou moins :
 - Leur nature lithologique (caractérisée par l'importance et la disposition des termes argileux au sein de la formation) ;
 - La composition minéralogique de leur phase argileuse (la proportion de minéraux gonflants de type smectites ou interstratifiés étant estimée à partir de critères paléogéographiques et d'essais de diffractométrie aux rayons X) ;
 - Leur comportement géotechnique (évalué par des essais de laboratoire parmi lesquels la valeur de bleu, l'indice de plasticité ou le retrait linéaire).

La **combinaison de ces différentes observations** a permis d'établir une **carte de susceptibilité au retrait-gonflement**

3. La carte d'aléa a ensuite été réalisée à partir de cette carte de susceptibilité en intégrant également les **sinistres** enregistrés sur le territoire du département.

Il a fallu pour cela :

- Recenser et localiser avec précision le plus grand nombre possible de sinistres survenus dans le département, afin d'obtenir une représentation statistique réaliste des probabilités d'occurrence du phénomène.
- Calculer, pour chacune des formations argileuses identifiées, une densité de sinistres qui est ramenée, pour faciliter les comparaisons, à 100 km² de surface d'affleurement réellement urbanisée.

Lors de cette étape, les taux d'urbanisation ont été pris en compte. En effet, ils peuvent présenter des disparités importantes d'un point à l'autre du département et fausser ainsi l'analyse (les sinistres étant évidemment plus nombreux dans les zones fortement urbanisées !).

19.3 FICHE 3 : SITES ET SOLS POLLUES

Sources de la fiche :

<https://www.georisques.gouv.fr/risques/pollutions-sols-sis-anciens-sites-industriels>

<https://www.georisques.gouv.fr/risques/registre-des-emissions-polluantes>

<https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/base-des-sols-pollues/>

1 – SITE BASIAS

BASIAS : Inventaire historique de Sites Industriels et Activités de Service

Pourquoi BASIAS ?

La France a été l'un des premiers pays européens à conduire des inventaires des sites pollués ou susceptibles de l'être d'une façon systématique. Les principaux objectifs de ces inventaires sont :

- Recenser, de façon large et systématique, tous les sites industriels abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement,
- Conserver la mémoire de ces sites,
- Fournir des informations utiles aux acteurs de l'urbanisme, du foncier et de la protection de l'environnement.

La réalisation d'inventaires historiques régionaux (IHR) des sites industriels et activités de service, en activité ou non, s'est accompagnée de la création de la base de données nationale BASIAS. Les inventaires sont réalisés à l'échelle départementale et à la précision des cartes 1/25 000, variables en fonction de la qualité des plans d'archives parfois très anciens. Ils peuvent être complétés par des inventaires historiques urbains (IHU) réalisés par certaines communes et agglomérations à l'échelle du parcellaire cadastral et avec une meilleure exhaustivité.

Comment ?

Dans sa réalisation pratique, l'IHR est mené par département. Il est mis en place, suivi et contrôlé par un comité de pilotage qui définit le cadre de l'opération (période couverte par le recensement, nature des activités recherchées) et aménage la méthodologie nationale en fonction des spécificités du département concerné. Les informations sont recherchées dans les dossiers conservés principalement dans les centres d'Archives Départementales et Préfectorales et parfois complétées par des visites rapides et/ou par des enquêtes auprès des mairies concernées par des sites inventoriés dans les archives.

Les résultats de l'inventaire historique régional (IHR) sont engrangés dans la base de données BASIAS. Les périodes couvertes depuis la fin du 18ème siècle : types d'activités, méthodologies suivies et spécificités sont résumées dans les **préambules départementaux** accompagnant les données recensées (accessibles dès lors qu'un département est sélectionné sur la page "Accès aux données").

Pour qui ?

Cette banque de données BASIAS a aussi pour objectif d'aider, dans les limites des informations récoltées, les notaires et les détenteurs des sites, actuels ou futurs, pour toutes transactions immobilières. Il faut souligner **que l'inscription d'un site dans la banque de données BASIAS ne préjuge pas d'une éventuelle pollution à son endroit**. Compte tenu des finalités affichées, BASIAS a reçu un avis favorable de la Commission Nationale sur l'Informatique et les Libertés (CNIL) en septembre 1998. La création de BASIAS et les principes de son utilisation sont définis dans l'arrêté ministériel du 10 décembre 1998 publié le 16 avril 1999, ainsi que dans deux circulaires ministérielles, en date du 26 avril 1999, adressées aux Préfets et aux Directeurs Régionaux de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

Principales limites de BASIAS

- Des erreurs de localisation peuvent exister et la précision sur la localisation des sites est variable, en fonction des dossiers d'archives,
- Il existe un certain nombre de sites identifiés mais non localisés (sans coordonnées géographiques) qui n'apparaissent pas dans la cartographie,
- Les données ne peuvent être exhaustives, ni à jour (voir les dates de réalisation des inventaires dans les **préambules départementaux**). Néanmoins les données peuvent être rectifiées et complétées à la demande,
- L'existence d'un site BASIAS ne préjuge pas d'une éventuelle pollution à son endroit.

Loi ALUR et création de CASIAS

L'article 173 de la loi ALUR (loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové) et le décret d'application 2015-1353 du 26 octobre 2015 mentionnent que l'Etat publie la Carte **des Anciens Sites Industriels et Activités de Services (CASIAS)**. Le certificat d'urbanisme indiquera si le terrain est concerné par un ancien site industriel ou de service inventorié et localisé sur la carte. La carte CASIAS est élaborée à partir de la base nationale BASIAS. Le ministère en charge de l'environnement a également rédigé, avec la collaboration de plusieurs métropoles, communes ou établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), un **guide méthodologique à l'attention des collectivités** relatif aux **SIS** et à **CASIAS**, ayant pour objectif de répondre aux questionnements soulevés par les collectivités ou les usagers.

2 – SITE BASOL

BASOL : Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif

L'inventaire des sites pollués connus est conduit depuis 1994. Cet inventaire est archivé dans la base de données nationale, **BASOL**, disponible sur le site Internet du Ministère en charge

de l'environnement. Il a pour vocation à être actualisé de manière permanente, d'où son évolution actuelle en un tableau de bord des sites appelant une action des pouvoirs publics.

3 – SITE IREP

IREP : Registre des Emissions Polluantes

Ce registre des rejets et des transferts de polluants (RRTP) est un inventaire national:

- des substances chimiques et/ou des polluants potentiellement dangereux rejetés dans l'air, l'eau et le sol
- de la production et du traitement des déchets dangereux et non dangereux.

Les éléments de base le constituant sont les suivants :

- une liste des substances chimiques, familles de substances chimiques ou autres polluants et déchets pertinents qui sont rejetés dans l'environnement ou transférés / traités hors site;
- la production de rapports annuels sur les rejets et les transferts multi-milieux intégrés (dans l'air, l'eau et le sol);
- la production de rapports par source, couvrant les sources ponctuelles et diffuses, si approprié.

C'est une ressource clé pour :

- répondre aux exigences du Protocole international PRTR (KIEV, 2003) sur les registres des rejets et transferts de polluants, ainsi qu'aux exigences du règlement européen E-PRTR n°166/2006 du 18 janvier 2006 concernant la création d'un registre européen des rejets et des transferts de polluants (Registre EPRTR)
- Réaliser les synthèses nationales sur la qualité de l'air et justifier du respect par la France de ses engagements internationaux, de la mise en œuvre des directives européennes ;
- Alimenter le registre national CO2 créé pour la mise en œuvre de la directive du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émissions de gaz à effet de serre dans la communauté ;
- Aider à développer des règlements pour réduire les rejets de substances toxiques et de polluants ;
- Encourager les mesures de réduction des rejets de polluants dans l'environnement
- guider le choix des diverses actions de réduction des pollutions qui sont engagées par l'inspection des installations classées;
- Améliorer la compréhension du public.

Liste des substances et historique

Les obligations faites aux exploitants ont évolué aussi bien concernant le nombre d'établissements concernés que le nombre de paramètres suivis. L'arrêté du 26 décembre 2012 a modifié l'arrêté du 31 janvier 2008 relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets. Ce texte avait déjà abrogé deux précédents textes (arrêtés des 24 décembre 2002 et 20 décembre 2005).

Il est donc normal que le nombre de polluants et de déclarants renseignés sur la base évolue au fil des années.

Accès, validité et utilisation des données

Le dossier Registre des Emissions Polluantes (IREP) met à la disposition du public un grand nombre d'informations, notamment des données sur les rejets et les transferts de polluants déclarés par certains établissements ainsi que de l'information sur la localisation des différents déclarants.

Il est cependant nécessaire de tenir compte des points suivants lors de la consultation et de l'utilisation des données disponibles sur le Registre des Emissions Polluantes :

- Le Registre des Emissions Polluantes est un outil important pour l'identification et la surveillance des sources de pollution, mais il ne fournit pas les données sur la totalité des polluants et des sources de pollution pouvant exister ni sur l'ensemble des émetteurs.
- Le Registre des Emissions Polluantes recueille uniquement les données des exploitants des principales installations industrielles, des stations d'épuration urbaines de plus de 100 000 équivalents habitants et de certains élevages. L'arrêté du 31 janvier 2008 (consultable sur http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/23106) définit la liste des établissements soumis à cette déclaration annuelle ainsi que la liste des polluants concernés et les seuils de déclaration obligatoire. Les installations couvertes sont les installations classées soumises au régime de l'autorisation ou de l'enregistrement (Titre 1er du livre V du Code de l'environnement) ainsi que celles visées par le règlement européen E-PRTR n°166/2006 du 18 janvier 2006 concernant la création d'un registre européen des rejets et des transferts de polluants (Registre EPRTR consultable sur <http://prtr.ec.europa.eu/>).
- le Registre des Emissions Polluantes vise 150 polluants (indicateurs globaux, substances ou famille de substances) pour les émissions dans l'eau, 87 pour les émissions dans l'air, 70 pour les émissions dans le sol et 400 catégories de déchets ainsi que les volumes d'eaux prélevés et rejetés (selon seuil). En cas d'anomalie, les exploitants ont la possibilité d'en informer le service d'inspection des installations classées dont ils dépendent et d'effectuer une demande de modification des données publiées.
- les petites installations, faibles émetteurs, ne sont pas tenues de produire de déclaration ainsi que les installations dans certains secteurs d'activité. De même, le Registre des Emissions Polluantes n'inclut pas les rejets estimés de sources diffuses telles que l'agriculture et les transports ainsi que les rejets des particuliers.

- les valeurs à "0" dans les tableaux d'émissions de la fiche établissement correspondent soit à :
 - une valeur nulle;
 - une valeur en dessous du seuil de déclaration;
 - une donnée inexacte ou non disponible.

- les polluants ne représentent pas tous le même degré de danger. La détermination des risques que pose la pollution pour la santé humaine et l'environnement est complexe et ne peut être uniquement évaluée à partir de données issues du Registre. La nocivité potentielle d'un polluant pour la santé humaine et l'environnement dépend de divers facteurs, notamment :
 - sa toxicité intrinsèque
 - le fait qu'il soit rejeté dans l'atmosphère, le sol ou les eaux
 - la dispersion du rejet dans l'environnement
 - la durée, la nature et le niveau de l'exposition qui en résulte.

Validité des données disponibles dans le Registre des Emissions Polluantes

Les données sont déclarées sous l'entière responsabilité des exploitants. Les informations relatives aux rejets sont fondées sur des mesures, des calculs employant les données disponibles ou des estimations en fonction de méthodologies reconnues. Dès leur saisie, ces données font l'objet de nombreux contrôles inspirés de règles définies par la Commission Européenne notamment :

- Contrôles de cohérence au regard des émissions nationales ou européennes,
- Contrôles sur l'évolution du rejet (augmentation ou diminution trop importante),

- Dépassements de seuils (Pourcentage national élevé),

- etc ...

Enfin, ces rejets sont validés par l'autorité administrative avant leur diffusion.

Les quantités déclarées par les installations peuvent changer d'une année à l'autre pour un certain nombre de raisons. Au rang de ces raisons, on trouve, par exemple, de nouvelles exigences en matière de déclaration (nouveau polluant, changement de seuil, etc...) , des changements dans les niveaux de production, l'agrandissement des installations, la modification des procédés et l'amélioration des méthodes d'estimation. Les données déclarées peuvent aussi être mises à jour périodiquement à mesure que des informations nouvelles ou actualisées sont reçues et révisées.

Le registre étudiant les évolutions des émissions sur plusieurs années, les sites ayant cessé leurs activités ainsi que de nouveaux sites apparaissent sans données disponibles postérieures à la fermeture ou antérieures à la mise en exploitation.

19.4 FICHE 4 : REFERENTIEL MASSES D'EAUX SOUTERRAINES

Sources de la fiche :

<https://www.seine-normandie.eaufrance.fr/eaux-souterraines/referentiel-des-masses-deau-souterraine/>

<https://www.sandre.eaufrance.fr/Rechercher-un-jeu-de-donnees>

La Directive Cadre introduit la notion de "masses d'eaux souterraines" qu'elle définit comme "un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou plusieurs aquifères" (article 5 et annexe II) ; un aquifère représentant "une ou plusieurs couches souterraines de roches ou d'autres couches géologiques d'une porosité et d'une perméabilité suffisantes pour permettre soit un courant significatif d'eau souterraine, soit le captage de quantités importantes d'eau souterraine".

La délimitation des masses d'eaux souterraines est fondée sur des critères hydrogéologiques, puis éventuellement sur la considération de pressions anthropiques importantes. Ces masses d'eau sont caractérisées par 6 types de fonctionnement hydraulique, leur état (libre / captif) et d'autres attributs. Afin de simplifier l'identification des masses d'eau et de palier les manques de connaissances sur les aquifères, le terme "captif" est assimilé à "sans couverture".

Une masse d'eau correspond d'une façon générale sur le bassin Seine-Normandie à une zone d'extension régionale représentant un aquifère ou regroupant plusieurs aquifères en communication hydraulique, de taille importante. Leurs limites sont déterminées par des crêtes piézométriques lorsqu'elles sont connues et stables (à défaut par des crêtes topographiques), soit par de grands cours d'eau constituant des barrières hydrauliques, ou encore par la géologie.

Seuls les aquifères pouvant être exploités à des fins d'alimentation en eau potable, par rapport à la ressource suffisante, à la qualité de leur eau et/ou à des conditions technico-économiques raisonnables, ont été retenus pour constituer des masses d'eaux souterraines.

Le **nombre de masses d'eaux souterraines** s'élève à **53** sur l'ensemble du bassin, **dont 3 sont "transdistricts"** (c'est-à-dire s'étendant sur plusieurs grands bassins hydrographiques) et rattachées au district Seine et Côtiers Normands. Sept autres masses d'eau sont transdistricts, mais sont rattachées à des districts limitrophes. Aucune masse d'eau n'est transfrontalière.

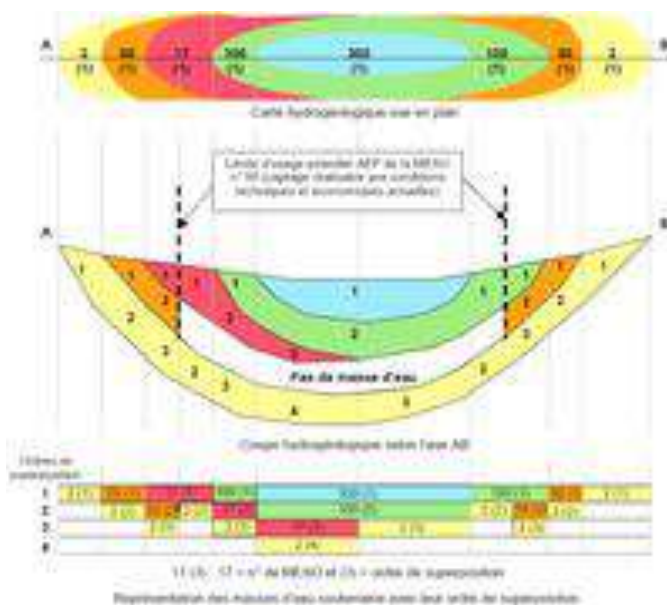
Le district Seine et cours d'eau côtiers normands comprend :

- **8 masses d'eau alluvionnaires** : les alluvions jouent en général un rôle de filtre en relation, dans la plupart des cas, avec des nappes de grande extension (exemple : la craie) dont elles contribuent à assurer le drainage vers la rivière. Leur alimentation à partir de leur impluvium¹⁰ est négligeable vis-à-vis des apports de la nappe sous-jacente et des échanges qui peuvent se produire avec la rivière.
- **36 masses d'eau à dominante sédimentaire** : il s'agit de masses d'eau constituées d'un ou de plusieurs aquifères superposés en relation étroite. Elles sont soit libres, soit à parties libre et captive associées lorsque le comportement des deux parties sont proches (masse d'eau majoritairement libre ou majoritairement captive), soit à parties libre et captive dissociées (cas de l'Albien-Néocomien composé d'une masse d'eau captive et de plusieurs masses d'eaux libres). Quatre masses d'eau transdistricts rattachées au district "Loire, côtiers vendéens et côtiers bretons" sont également de ce type.

¹⁰ système de captage et de conservation des eaux pluviales.

- **8 masses d'eau de socle** : ce type de masse d'eau correspond à un ou plusieurs bassins versants hydrographiques de cours d'eau. En Basse Normandie six bassins versants (BV) ont alors été désignés, un dans le Morvan et un dans les Ardennes.
- **1 masse d'eau à systèmes imperméables localement aquifères** : il s'agit d'une formation de type sédimentaire peu ou pas aquifère à l'intérieur de laquelle existent de petits aquifères disjoints et disséminés, la localisation et les limites de ces petits aquifères n'étant pas forcément connues. Trois masses d'eau transdistricts rattachées à un district adjacent sont également de ce type.

Référentiel cartographique



Dans la conception du SIG de la version 1 du référentiel cartographique national des masses d'eau souterraine, il n'y a pas d'échelle verticale des masses d'eau souterraine. Toutefois, la dimension verticale est assurée par l'ordre de superposition des polygones représentant l'extension spatiale des masses d'eau souterraine. Cet ordre de superposition ou niveau est indépendant de toute notion de profondeur.

Le niveau 1 est attribué à tout ou partie de la première masse d'eau rencontrée depuis la surface, le niveau 2 est attribué à la partie d'une masse d'eau souterraine sous recouvrement d'une masse d'eau de niveau 1, etc... Comme l'illustre la figure ci-dessous, une même masse d'eau peut donc avoir, selon la position géographique où l'on se trouve, des ordres de superposition différents.

Définition des masses d'eaux souterraines

Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères, constituant le découpage élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la DCE. Elle permet de définir les objectifs environnementaux, d'évaluer l'état des milieux et ultérieurement de vérifier l'atteinte de ces objectifs.

Les masses d'eau souterraine, s'appuyant sur les travaux réalisés sur le référentiel hydrogéologique BDRHF V1 ont été identifiées et délimitées pour la première fois en 2004 puis ont été mises à jour en 2010. Elles ont fait l'objet du rapportage à la Commission Européenne sur la mise en œuvre de la DCE le 22 mars 2010, puis d'un rapportage correctif en février 2011, prenant ainsi en compte les dernières mises à jour. Une version provisoire définie pour l'état des lieux 2013 a été publiée en 2015.

La version désormais diffusée sur le site du SANDRE est conforme au rapportage de 2016. La prochaine version du référentiel Masse d'eau (masses d'eau provisoires, définies pour l'Etat des Lieux) est prévu pour 2019.

Les couches sont diffusées dans un format conforme au dictionnaire de données SANDRE du Référentiel masse d'eau, version 1.3.

Le découpage retenu pour les masses d'eau répond aux quelques grands principes exposés ci-après : Les masses d'eau sont délimitées sur la base de critères géologiques et hydrogéologiques, Le redécoupage des masses d'eau pour tenir compte des effets des pressions anthropiques doit rester limité.

Les limites des masses d'eau doivent être stables et durables.

A l'image des masses d'eau superficielle, la délimitation des masses d'eau souterraine est organisée à partir d'une typologie. Cette typologie s'inspire largement de celle élaborée pour les entités hydrogéologiques définies dans le cadre de la révision de la BD RHF. Elle est basée sur la nature géologique et le comportement hydrodynamique ou fonctionnement « en grand » des systèmes aquifères (nature, vitesse des écoulements). Elle comprend deux niveaux de caractéristiques, principales et secondaires.

Les masses d'eau peuvent avoir des échanges entre elles.

Tous les captages d'Alimentation en Eau Potable, fournissant plus de 10 m³/jour d'eau potable ou utilisés pour l'alimentation en eau de plus de 50 personnes, doivent être inclus dans une masse d'eau. Les eaux souterraines profondes, sans lien avec les cours d'eau et les écosystèmes de surface, dans lesquelles il ne s'effectue aucun prélèvement et qui ne sont pas susceptibles d'être utilisées pour l'eau potable en raison de leur qualité (salinité, température...), ou pour des motifs technico-économiques (coût du captage disproportionné) peuvent ne pas constituer des masses d'eau. Compte tenu de sa taille, une masse d'eau pourra présenter une certaine hétérogénéité spatiale tant au niveau de ses caractéristiques hydrogéologiques que de son état qualitatif et quantitatif. En un point quelconque plusieurs masses d'eau peuvent se superposer.

19.5 FICHE 5 : CARTE INONDATION PAR REMONTEE DE NAPPE

Source de la fiche :

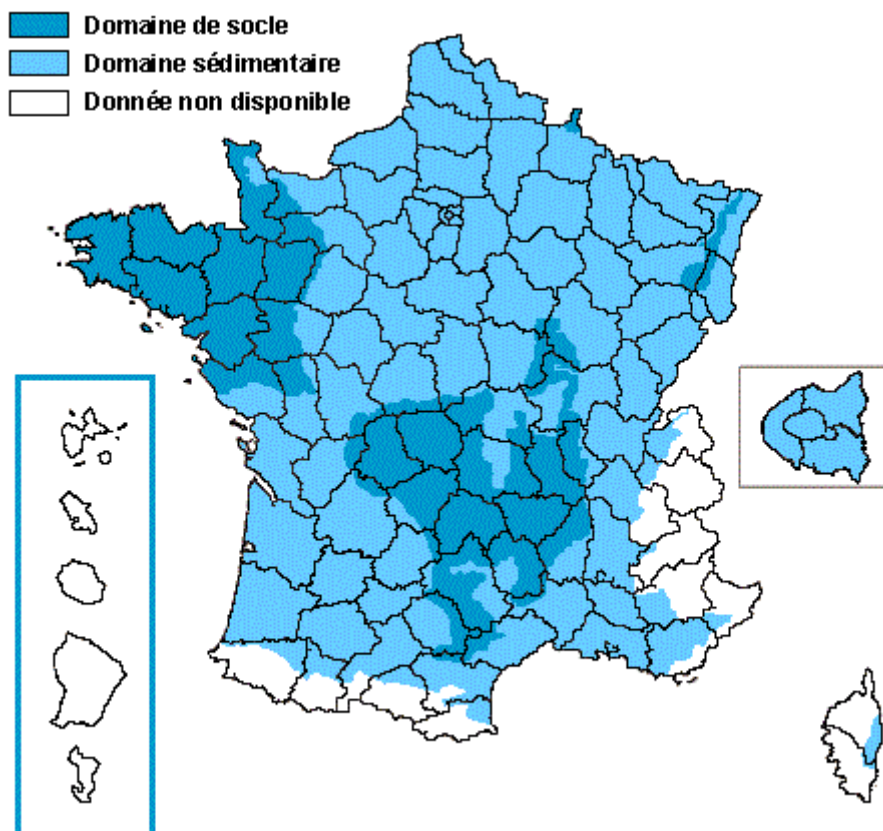
<https://www.georisques.gouv.fr/articles-risques/inondations/les-inondations-par-remontee-de-nappe>

On appelle zone «sensible aux remontées de nappe » un secteur dont les caractéristiques d'épaisseur de la Zone non saturée, et de l'amplitude du battement de la nappe superficielle, sont telles qu'elles peuvent déterminer une émergence de la nappe au niveau du sol, ou une inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol.

Pour le moment en raison de la très faible période de retour du phénomène, aucune fréquence n'a pu encore être déterminée, et donc aucun risque n'a pu être calculé.

L'indice de sensibilité, résulte de deux voies de détermination :

- **Approche typologique**
 1. Zones humides reconnues
 2. Nappes sub-affleurantes, contrôle du réseau hydrographique
- **Approche numérique par poids et critères**
 1. L'indice de sensibilité défini comme le rapport entre l'épaisseur de la ZNS
 2. et la valeur du demi-battement pour chaque cellule de 250*250 m.



1 - Cartographie des zones sensibles

La cartographie des zones sensibles est étroitement dépendante de la connaissance d'un certain nombre de données de base, dont :

- la **valeur du niveau moyen de la nappe**, qui soit à la fois mesuré par rapport à un niveau de référence (altimétrie) et géoréférencé (en longitude et latitude). Des points sont créés et renseignés régulièrement, ce qui devrait permettre à cet atlas d'être mis à jour.
- une appréciation correcte (par mesure) du **battement annuel de la nappe** dont la mesure statistique faite durant l'étude devra être confirmée par l'observation de terrain.
- la présence d'un **nombre suffisant de points au sein d'un secteur hydrogéologique homogène**, pour que la valeur du niveau de la nappe puisse être considérée comme représentative.

2- Manifestation du phénomène

En 2001 des phénomènes de remontée de nappes sont fréquemment apparus dans le Nord, l'Ouest, l'Est (Champagne) et le Sud-Ouest (Poitou-Charentes) de la France.

La plupart des cas de phénomènes de remontées de [nappes](#) ont été relevés :

- soit au sein d'**aquifères calcaires** (Jurassique du Callovo-Oxfordien) et **crayeux** (Crétacé) de volume important,
- soit en liaison avec des aquifères plus perméables et plus limités dans l'espace, mais où, en raison de la présence d'un substratum imperméable, le surplus d'eau ne pouvait que s'écouler en surface. Cela a été notamment le cas des buttes tertiaires du bassin parisien.

3 - Phénomènes observés

Selon les secteurs on a pu observer :

- une **inondation généralisée dans les vallées majeures**, par contribution exceptionnelle de la nappe. C'est le cas typique de la Somme.
- la **ré-activation par des cours d'eau temporaires de certaines vallées sèches** (valleuses de Normandie, de Grande Terre en Guadeloupe), où habituellement les cours d'eau ne coulent plus en surface mais uniquement dans les fissures souterraines de la roche ou dans le réseau karstique sous-jacent.
- l'**apparition d'étangs et de mares temporaires** sur certains plateaux dans des zones de dépressions (dolines de décalcification ou anciennes carrières).
- l'**apparition de lignes de sources dans les thalwegs**, bien en amont des sources habituelles.
- des **inondations par des causes secondaires** : c'est en particulier le cas lorsque des ouvrages de génie-civil sous-dimensionnés ont été exécutés pour permettre le passage de voies d'accès pour le franchissement de vallées sèches ou de vallons qui ne coulent habituellement pas. Lors des remontées de nappes, ces ouvrages forment barrage et provoquent inondations des terrains situés en amont
- des **mouvements de terrains** notamment sur des sites à pente importante. La remontée de l'eau déstabilisant la couche la plus meuble du sol et de la zone altérée de

la roche. Toutefois il est difficile de les distinguer des mouvements de terrain dus à une saturation excessive et directe des sols par la pluie.



Inondations dans l'Aude - 16/11/2015 © Laurent Mignaux - Terra

D'autres phénomènes ont aussi pu être observés :

- dans certaines zones alluviales, la nappe sous-jacente dans la craie notamment, captée par des forages, est mise en pression. Ce phénomène provoque le jaillissement «artésien» de ces forages : dans la zone des hortillonnages d'Amiens par exemple.

Pourtant, on notera que dans certaines zones possédant à la fois un sous-sol sableux et une nappe très proche de la surface, comme les Landes de Gascogne, donc caractérisées par une forte sensibilité à ces remontées de nappes, il ne s'est parfois produit aucun sinistre en 2001 car l'habitat n'y comporte généralement aucun sous-sol et des canaux de drainage y sont traditionnellement entretenus.

Au contraire dans les aquifères sableux ou le pourcentage d'interstices élevé, on n'observe pas de battement annuel important. Dans ces aquifères, le retour à des niveaux normaux après l'épisode de hautes eaux est rapide.

4 - Conditions favorisant le déclenchement du phénomène

Principaux paramètres :

Trois paramètres sont particulièrement importants dans le déclenchement et la durée de ce type d'inondation :

- une suite d'années à pluviométrie excédentaire, entraînant des niveaux d'étiages de plus en plus élevés,
- une amplitude importante de battement annuel de la nappe, dépendant étroitement du pourcentage d'interstices de l'aquifère,
- un volume global important d'eau contenue dans la nappe, à l'intérieur des limites du bassin d'un cours d'eau (le volume contributif de la nappe à l'échelle du bassin versant hydrogéologique).

Influence de l'aquifère sur le battement naturel de la nappe :

Toutes les roches ne comportent pas le même pourcentage d'interstices, donc d'espaces vides entre leurs grains ou leurs fissures. Par ailleurs, la dimension de ces vides permet à l'eau d'y circuler plus ou moins vite : elle circulera plus vite dans les roches de forte granulométrie. En revanche dans les aquifères à faible pourcentage d'interstices il faudra moins d'eau pour faire s'élever le niveau de la nappe d'une même hauteur.

Pour illustrer ce propos, considérons deux récipients de volume identique que l'on a préalablement remplis l'un de sable fin et l'autre d'un bloc de calcaire de même dimension que le récipient. Il sera nécessaire de verser plus d'eau pour recouvrir celui qui est rempli de sable car le volume total des interstices y est plus important. Ce « modèle » permet d'expliquer pourquoi une recharge de même volume entraînera une remontée du niveau plus importante dans une nappe où la densité d'interstices est faible que dans une nappe où elle est élevée : le **battement naturel de la nappe** sera plus important dans le premier cas que dans le second.



Aquifère karstique de Cassis - 2012 © BRGM - Nathalie Dörfliger

Les graviers et sables grossiers bien calibrés sont les formations aquifères qui possèdent le plus fort pourcentage de vides (souvent de l'ordre de 15 à 20 %), puis en ordre décroissant on trouve les sables fins et les sables de granulométrie hétérogène, puis les grès, et enfin les calcaires fracturés et la craie. On comprend ainsi que le phénomène de remontées de nappes se produise le plus souvent dans certains types de calcaires, et en particulier dans ceux dont le pourcentage de vides est faible : c'est le cas des aquifères de la craie.

Dans les aquifères calcaires à faible taux d'interstices, les décrues peuvent être lentes puisque la circulation de l'eau dans les interstices est elle-même assez lente. Lorsque la masse de l'aquifère qui contribue à l'inondation est très importante, celle-ci peut durer très longtemps : c'est ce qui s'est passé dans la Somme pendant l'hiver jusqu'à la fin du printemps 2001.

19.6 FICHE 6 : IDPR PERMEABILITE

Sources de la fiche :

<http://www.geocatalogue.fr/Detail.do?id=13039>

<http://infoterre.brgm.fr/actualites/territoires-favorables-linfiltration-eaux-infoterre-grace-lidpr>

<http://hmf.enseeiht.fr/travaux/bei/beiere/book/export/html/1651>

L'IDPR permet d'identifier les territoires favorables à l'infiltration des eaux pluviales.

Cet indice a été créé par le BRGM pour réaliser des cartes nationales ou régionales de vulnérabilité intrinsèque des nappes aux pollutions diffuses.

Il traduit l'aptitude des formations du sous-sol à laisser **ruisseler ou s'infiltrer** les eaux de surface. Il se fonde sur l'analyse du modèle numérique de terrain et des réseaux hydrographiques naturels, conditionnés par la géologie.

La densité de drainage est un indicateur révélateur des propriétés des formations géologiques. Un bassin formé de matériaux très perméables aura en général une densité de drainage faible. A l'inverse, un bassin formé de roches imperméables mais meubles et érodables, comme des marnes ou des argiles, va souvent présenter une densité de drainage élevée.

L'IDPR devient ainsi le moyen de quantifier ce rôle en comparant **un réseau théorique** établi selon l'hypothèse d'un milieu parfaitement homogène (*indice de développement ID*), **au réseau naturel** mis en place sous le contrôle d'un contexte géologique hétérogène (*de persistance des réseaux PR*).

IDPR < 1000	Infiltration majoritaire par rapport au ruissellement superficiel. L'eau ruisselant sur les terrains naturels rejoint un axe de drainage défini par l'analyse des talwegs sans que celui-ci ne se concrétise par l'apparition d'un axe hydrologique naturel.
IDPR = 1000	Infiltration et ruissellement superficiel de même importance. Il y a conformité entre la disponibilité des axes de drainage liés au talweg et les écoulements en place.
IDPR > 1000	Ruissellement superficiel majoritaire par rapport à l'infiltration vers le milieu souterrain. L'eau ruisselant sur les terrains naturels rejoint très rapidement un axe hydrologique naturel sans que la présence de celui-ci soit directement justifiée par un talweg.
IDPR voisin ou égal à 2000	Stagnation transitoire ou permanente des eaux, menant à deux interprétations différentes. Si la nappe est proche de la surface des terrains naturels, (cours d'eau et zones humides), le terrain est saturé et l'eau ne s'infiltrer pas. Si la nappe est profonde, le caractère ruisselant peut démontrer une imperméabilité des terrains naturels.

La limite d'interprétation, d'exploitation de l'IDPR est fixée par la méthode d'élaboration des données qui la composent. Par construction, on peut considérer une **échelle maximale de 1/50 000ème**.

19.7 FICHE 7 : CARTES NUMERIQUES DE PROPRIETES DE SOL EN LANGUEDOC ROUSSILLON

Sources de la fiche :

<https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/cartes-numeriques-de-proprietes-des-sols-en-languedoc-roussillon/>

<https://www.umr-lisah.fr/?q=fr/content/soutenance-de-these-kevin-vaysse>

Fractions granulométriques des sols en Argile, Sable et Limon

La production de cartes numériques de propriétés de sol en Languedoc Roussillon est le fruit d'une collaboration entre SIG-LR et l'UMR LISAH (INRA Montpellier) dans le cadre de la thèse CIFRE de Kévin Vaysse (2013-2016).

Les propriétés de sol concernées sont les fractions granulométriques (taux d'argile, de limon et de sable), le pH et le taux de carbone organique du sol. Pour chacune de ces 5 propriétés, sont fournies, aux nœuds d'une grille 90mx90m, et pour 6 intervalles de profondeur du sol (0-5 cm, 5-15cm,15-30cm, 30-60cm, 60-100 cm, 100-200 cm) :

- Une valeur prédite
- Une largeur d'intervalle de confiance (P=90%) autour de cette valeur estimant l'incertitude de prédiction

Ces données délivrées suivent les spécifications du projet mondial de cartographie numérique de propriété des sol « Global Soil Map » (<https://www.isric.org/projects/globalsoilmapnet>). La méthode utilisée pour produire ces données suit une démarche de cartographie numérique des sols (voir description générale dans Lagacherie et al, 2013). Une description complète est fournie dans le mémoire de thèse (Vaysse, 2016).

19.8 FICHE 8 : CAPTAGE D'EAU POTABLE ET PERIMETRES DE PROTECTION

Sources de la fiche :

<http://www.eaufrance.fr>

<http://outil2amenagement.cerema.fr/les-perimetres-de-protection-de-captages-et-r433.html>

<https://www.gesteau.fr/document/livre-enrichi-sur-la-protection-des-captages-deau-potable-en-france-et-la-lutte-contre-les>

Les périmètres de protection de captage sont établis autour des sites de captages d'eau destinée à la consommation humaine, en vue d'assurer la préservation de la ressource. L'objectif est donc de réduire les risques de pollutions ponctuelles et accidentelles de la ressource sur ces points précis.

Les périmètres de protection de captage sont définis dans le code de la santé publique (article L-1321-2). Ils ont été rendus obligatoires pour tous les ouvrages de prélèvement d'eau d'alimentation depuis la loi sur l'eau du 03 janvier 1992. Des guides techniques d'aide à la définition de ces périmètres ont été réalisés, notamment par le BRGM.

Cette protection mise en oeuvre par les ARS comporte trois niveaux établis à partir d'études réalisées par des hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique :

- ▶ **Le périmètre de protection immédiate** : site de captage clôturé (sauf dérogation) appartenant à une collectivité publique, dans la majorité des cas. Toutes les activités y sont interdites hormis celles relatives à l'exploitation et à l'entretien de l'ouvrage de prélèvement de l'eau et au périmètre lui-même. Son objectif est d'empêcher la détérioration des ouvrages et d'éviter le déversement de substances polluantes à proximité immédiate du captage.
- ▶ **Le périmètre de protection rapprochée** : secteur plus vaste (en général quelques hectares) pour lequel toute activité susceptible de provoquer une pollution y est interdite ou est soumise à prescription particulière (construction, dépôts, rejets ...). Son objectif est de prévenir la migration des polluants vers l'ouvrage de captage.
- ▶ **Le périmètre de protection éloignée** : facultatif, ce périmètre est créé si certaines activités sont susceptibles d'être à l'origine de pollutions importantes. Ce secteur correspond généralement à la zone d'alimentation du point de captage, voire à l'ensemble du bassin versant.

L'arrêté préfectoral d'autorisation de prélèvement et d'institution des périmètres de protection fixe les servitudes de protection opposables au tiers par déclaration d'utilité publique (DUP).

Par ailleurs, l'engagement n°101 du Grenelle de l'environnement prévoit d'achever la mise en place des périmètres de protection de tous les points d'alimentation en eau potable et de protéger l'aire d'alimentation des 500 captages les plus menacés d'ici 2012. La loi Grenelle 1 localise ces 500 captages.

19.9 FICHE 9 : BD CARTHAGE

Source de la fiche :

<http://www.geocatalogue.fr>

La BD CarTHAgE ® (Base de Données sur la CARtographie THématique des AGences de l'eau et du ministère chargé de l'environnement) est le fruit de la volonté nationale de disposer d'un système de repérage spatial des milieux aquatiques superficiels pour la France. Elle est produite par les Agences de l'eau à partir de la base de données cartographiques BD CARTO ® de l'IGN qui décrit sous forme numérique l'ensemble des informations présentes sur le territoire national. Elle est mise à jour annuellement selon un cycle impliquant les agences de l'eau et l'IGN. La BD CarTHAgE® est gratuite pour tout tiers dans le cadre d'une utilisation non commerciale.

Textes de référence : - circulaires interministérielles du 28 mai et du 15 novembre 1968 - circulaire n°91-50 du 12 février 1991. Pour en savoir plus : <http://www.sandre.eaufrance.fr>

19.10 FICHE 10 : BDLISA

Sources de la fiche :

<https://bdlisa.eaufrance.fr/>

https://carmen.developpement-durable.gouv.fr/IHM/metadata/IRM/Publication/Rapport_Provisoire_Remontees_Nappe.pdf

Le référentiel hydrogéologique qui présente sur le territoire national les grandes formations aquifères est celui de la Base de Données du Référentiel Hydrogéologique de France, Version 1 (BDRHF_V1).

Les aquifères délimités dans ce référentiel représentent en effet des entités hydrogéologiques mieux adaptées que les masses d'eau à l'identification des ressources souterraines mobilisables.

Dans sa seconde version, la BDRHF_V2 aussi appelée BD LISA (Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères), est devenu le nouveau référentiel hydrogéologique français après 10 ans de travail de finalisation.

Les grands types de gisements d'eau souterraine que l'on rencontre sur le territoire national sont :

- des aquifères de socle, en général de petite extension ;
- des aquifères sédimentaires avec nappes libres, d'extension variable ;
- des aquifères sédimentaires avec nappes captives ;
- des aquifères alluviaux ;
- et des zones karstiques.

20. Annexe 4 : Détail de la méthodologie d'évaluation de l'imperméabilisation des sols

A - Les différentes sources en matière d'occupation du sol

L'introduction à l'étude rappelle l'importance de disposer des données foncières relatives à l'occupation du sol actuelle.

En première approche, nous distinguerons trois types d'information :

- l'information relative au droit du sol : il s'agit de l'information disponible au sein des documents d'urbanisme communaux et intercommunaux. Cette information définit à l'échelle parcellaire la destination réglementaire du sol ainsi que, pour les secteurs urbanisés ou à urbaniser, la manière d'urbaniser,
- l'information relative à l'occupation du sol : il s'agit de l'information disponible au sein des différentes bases de données chargées de décrire l'occupation du sol comme Corine Land Cover.
 - Au préalable, il peut être intéressant de rappeler qu'il existe une distinction entre occupation du sol (description physique de l'espace) et utilisation du sol (description fonctionnelle). Or, celles-ci sont souvent mélangées au sein des bases chargées de décrire l'occupation du sol comme Corine Land Cover :
 - Exemple : les tissus urbains continus ou discontinus ne sont pas des descriptions biophysiques de l'occupation du sol. Ils sont caractéristiques d'un usage du sol qui recouvre plusieurs types d'occupation du sol : bâtiments, routes, goudronnées, sols nus, etc.
- l'information relative à l'imperméabilité du sol : information plus rare que celle de l'occupation du sol, elle cherche à définir si le sol est plus ou moins artificialisé, en capacité de laisser ou non passer jusqu'aux couches supérieures du sous-sol.

Toutes ces informations nous intéressent à différents titres et peuvent être utilisées au sein de la présente étude.

B - En première approche : l'imperméabilité du sol

Nous distinguons par la suite, la surface du sol/le sol du sous-sol de la manière suivante. Simple convention d'usage, nous parlerons dans ce chapitre du sol comme étant l'information relative à la couverture terrestre d'origine artificielle, notamment (et quasi-exclusivement) au sein des espaces urbanisés et/ou artificialisés. Ainsi, la notion d'imperméabilité du sol se rapprochera de la notion d'artificialisation. Le sous-sol désignera alors ce qui se situe tout simplement dessous et correspond aux couches supérieures du sol (dimension physique) dont nous avons dans une première partie chercher à définir la perméabilité.

Une fois définie la perméabilité du sous-sol, il est important de pouvoir décrire le niveau d'imperméabilité au niveau du sol.

- Un sol perméable (espace vert en ville) n'a que peu d'intérêt en matière d'infiltration si le sous-sol est de type argile et fortement imperméable.
- À l'inverse, sur un sous-sol très perméable (type sable), l'existence de zones perméables est un plus pour l'infiltration et les secteurs imperméabilisés peuvent alors être désignés comme étant ceux sur lesquels on souhaite faire porter les efforts de désimpermeabilisation.

Pour définir ce niveau d'imperméabilité du sol, il n'existe, à notre connaissance qu'une seule source d'information. Il s'agit de la donnée *Imperviousness* issue des données à haute résolution (*High Resolution Layers*) diffusées par le programme européen Copernicus, programme ayant également en charge la production de la donnée Corine Land Cover.

Cette couche d'information définit le pourcentage d'étanchéité du sol avec une résolution fine 20 mètres de côtés. Il s'agit d'une donnée mise à jour tous les trois ans et disponible depuis 2006 jusqu'en 2015 à ce jour. (**A noter : résolution de 10 m X 10 m depuis le millésime 2018**)

Directement exploitable, cette première couche d'information sera croisée avec les couches produites en matière de perméabilité du sous-sol. Ce croisement permettra de définir des secteurs potentiels d'infiltration et des secteurs où l'on souhaite améliorer la perméabilité du sol par des actions de désimpermeabilisation.

C - En seconde approche

Sur la base de ce premier travail, les informations relatives à l'occupation du sol ou au droit des sols sont autant d'informations complémentaires qui permettent de mieux décrire le territoire pour définir une stratégie d'intervention :

- Affirmation du caractère perméable de certains secteurs,
- Définition d'un niveau de perméabilité pour de futurs secteurs d'urbanisation
- Définition d'action de désimpermeabilisation sur les espaces publics, sur les secteurs en friches
- etc.

Il sera ainsi intéressant de croiser notre analyse avec :

- Le zonage d'urbanisme : type de zonage avec possibilité d'une caractérisation plus fine sur des secteurs ciblés
- Les données issues des fichiers fonciers : type/nombre de propriétaires, caractérisation fine du bâti et de sa destination
- Les données issues des fichiers DV3F : estimation de la valeur du foncier
- L'occupation du sol issue avec plusieurs sources possibles
 - CLC : nomenclature en 44 classes, résolution faible, 4 millésimes disponibles depuis 1990 jusqu'en 2012 et une mise à jour tous les 6 ans (2018 annoncé très prochainement)
 - Theïa/CES Occupation des Sols (OSO) : nomenclature en 17 classes, haute résolution, deux millésimes disponibles (2016 et 2017) et une mise à jour annuelle
 - OccSol : donnée d'occupation du sol spécifique au territoire, nomenclature en 73 classes (subdivision de la nomenclature de CLC), haute résolution, un millésime disponible (2015),
 - Images satellitaires, etc.

Toute autre information disponible, notamment à l'échelle parcellaire pourra également être mobilisée pour aider à préciser cette stratégie d'intervention.

Les données fichiers fonciers et DV3F sont produites par le Cerema pour la DGALN et sont mises à disposition gratuitement aux collectivités locales. Pour leur utilisation dans le cadre de cette prestation par le Cerema Sud-Ouest, une convention devra être établie entre la DREAL et la collectivité.

Les documents d'urbanisme pour être exploitable sous SIG doivent être numérisés/vectorisés et devront être mis à disposition, si possible, par la collectivité.

En matière d'occupation du sol, les données CLC et Theïa sont des données libres, directement téléchargeables sur Internet. Seule la couche OccSol devra être mise à disposition par la collectivité.

21. Annexe 5 : Détail du potentiel d'infiltration à l'échelle du SCOT du Grand Narbonne

A - Volet 1 : Cartographie des Zones Potentiellement Infiltrables (ZPI)

* Les Données Pédologiques Locales

La mesure de la texture du sol sur une vingtaine de sites donne une précision sur la capacité de la couche superficielle du sol à infiltrer.

Numero de point	Profondeur [0 à 5 cm]				Profondeur [15 à 30 cm]				Profondeur [30 à 60 cm]				Profondeur [60 à 100 cm]				Profondeur [100 à 200 cm]			
	T _x (S)	T _x (L)	T _x (A)	Nature Sol	T _x (S)	T _x (L)	T _x (A)	Nature Sol	T _x (S)	T _x (L)	T _x (A)	Nature Sol	T _x (S)	T _x (L)	T _x (A)	Nature Sol	T _x (S)	T _x (L)	T _x (A)	Nature Sol
1	500	400	100	SI(a)	500	300	200	SI(a)	500	300	200	SI(a)	550	250	200	SI(a)	500	300	200	SI(a)
2	500	350	150	SL(a)	500	350	150	SL(a)	500	350	150	SL(a)	500	300	200	SI(a)	550	250	200	SI(a)
3	450	350	200	SI(a)	400	350	250	SL(a)	400	350	250	SL(a)	400	350	250	SL(a)	400	350	250	SL(a)
4	100	500	400	LA(s)	100	500	400	LA(s)	100	500	400	LA(s)	150	500	350	LA(s)	150	500	350	LA(s)
5	400	350	250	SL(a)	400	350	250	SL(a)	400	300	300	SI(a)	400	300	300	SI(a)	400	300	300	SI(a)
6	750	150	100	S(la)	750	150	100	S(la)	750	150	100	S(la)	750	150	100	S(la)	700	150	150	S(la)
7	500	350	150	SI(a)	500	350	150	SI(a)	500	350	150	SI(a)	500	350	150	SI(a)	550	350	100	SI(a)
8	550	300	150	SI(a)	550	300	150	SI(a)	550	250	200	S(la)	550	250	200	S(la)	550	250	200	S(la)
9	200	600	200	L(as)	250	550	200	L(as)	300	500	200	L(as)	350	450	200	LA(s)	300	500	200	LA(s)
10	550	300	150	SI(a)	550	250	200	S(la)	500	300	200	S(la)	500	250	250	S(la)	500	250	250	S(la)

Résultats :

Echelle de perméabilité :

S	Perméable
SI	Très bonne perméabilité
Sa	
SI(a)	
SI	Bonne perméabilité
SL	
L	
LS	
LS	Moyenne Perméabilité
LSa	
LSa	
A	Mauvaise perméabilité
As	
Al	
Asl	Très mauvaise perméabilité
Als	Quasi imperméable

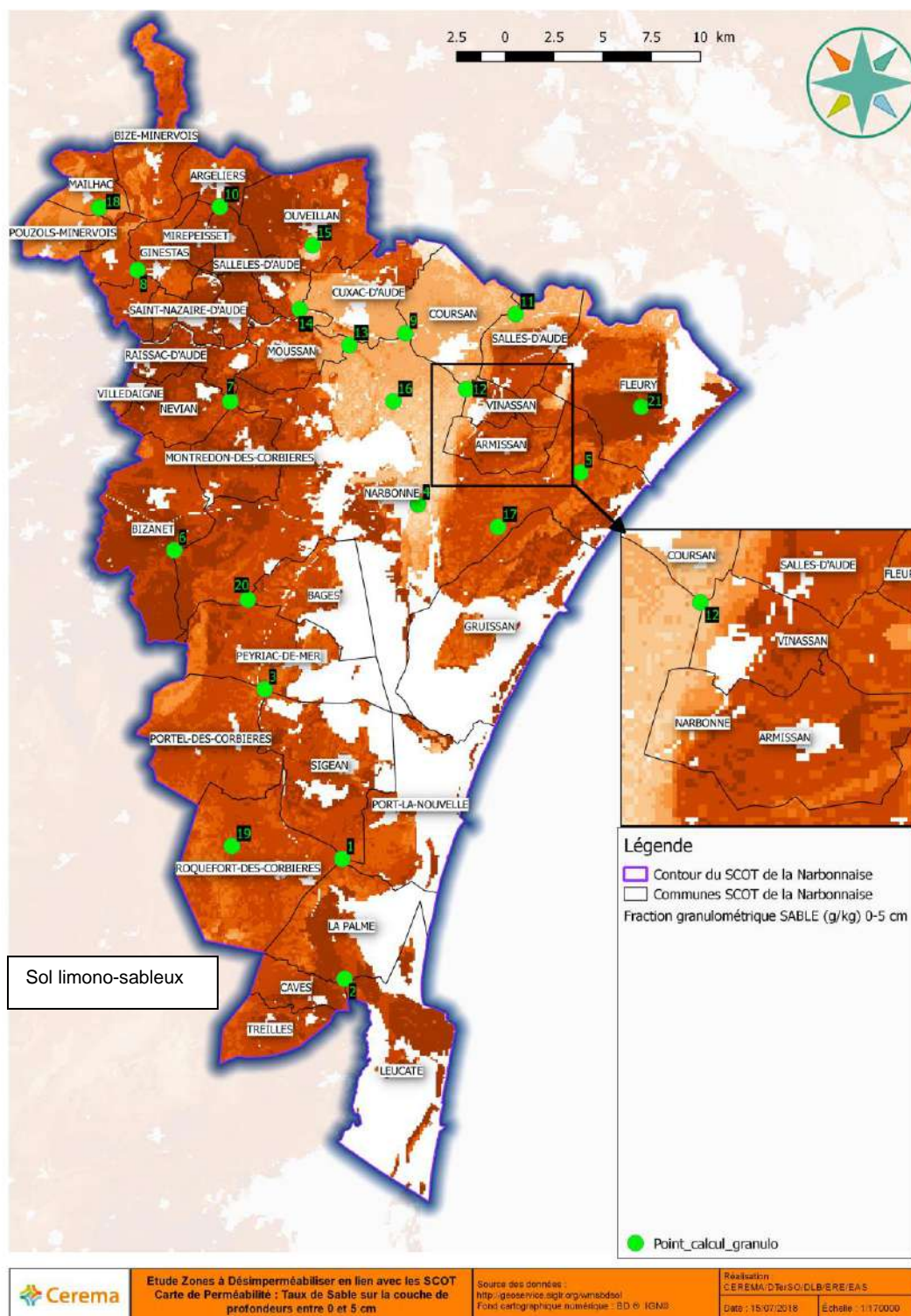
Typologie des sols :

- des sols plutôt favorables à l'infiltration (sable, terre, grave et limons)
- des sols peu favorables à l'infiltration (argile, marne, vase et tourbes)
- des sols imperméables.

Les sables sont fortement représentés (en moyenne à plus de 50%), suivis des limons (en moyenne autour de 35 %) puis des argiles (15 %). Ces résultats varient peu en fonction de la profondeur. On trouve des résultats équivalents que ce soit dans les 5 premiers centimètres ou entre 1 et 2 m.

La texture varie entre des sols limono-argileux à limono-sableux. **Ce qui classe ces sols dans la catégorie des sols Sablo-Limoneux-Argileux : SI(a).**

Il apparait ainsi que le territoire est couvert en majorité, à l'exception d'une zone sur les communes de CUXAC-D'AUDE, NARBONNE Nord et COURSAN, **par des sols moyennement favorables à favorables à l'infiltration (perméabilité variable entre 10^{-9} et 10^{-5} m/s)** (Cf. carte ci-après).



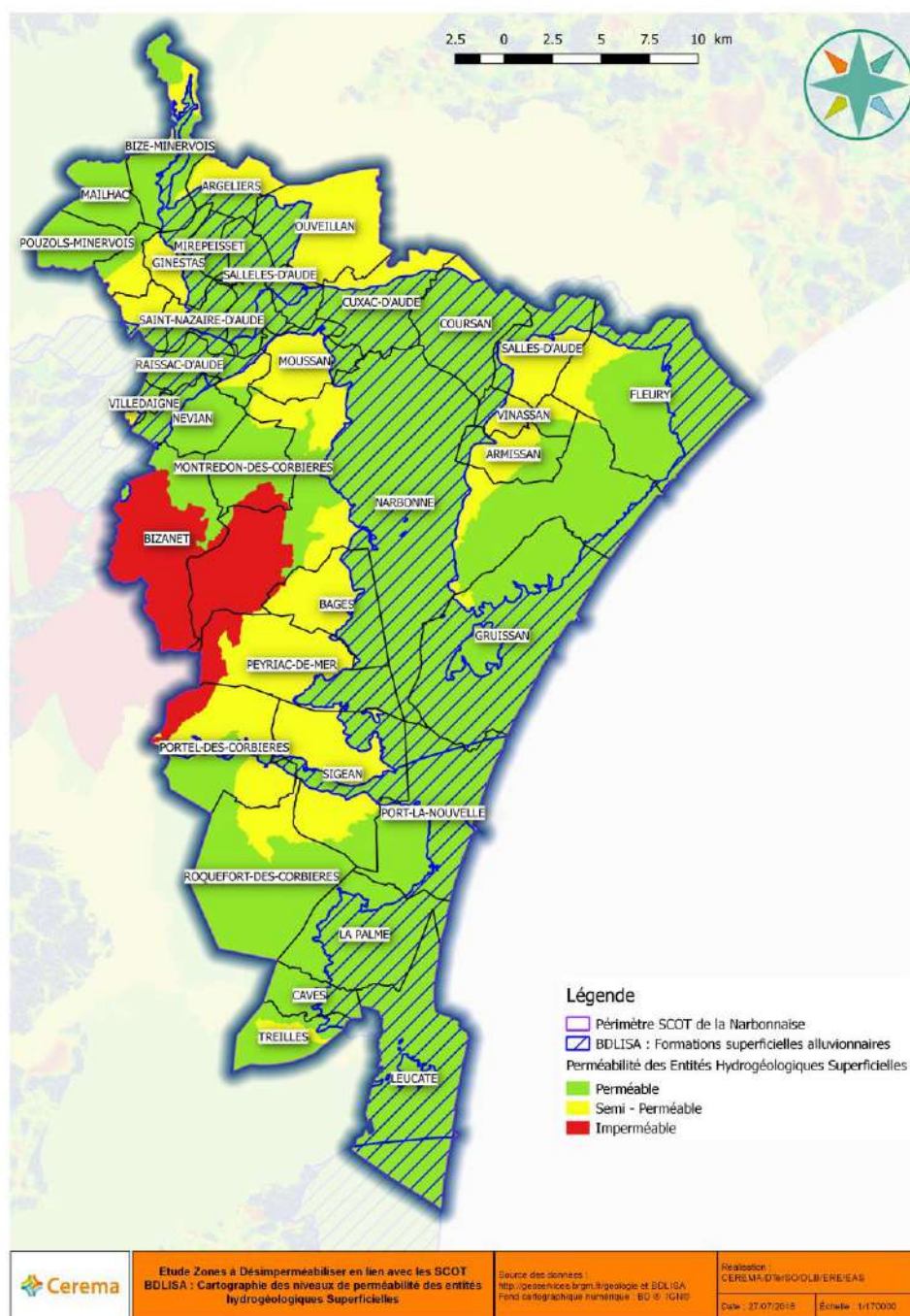
Un secteur est pris pour étude sur la commune d'Ouveillan. Il apparaît que des sondages sont réalisés sur des sols de formation alluvionnaire ce qui classe la texture du sol en « Limon-graveleux » avec une teneur moyenne en cailloux.

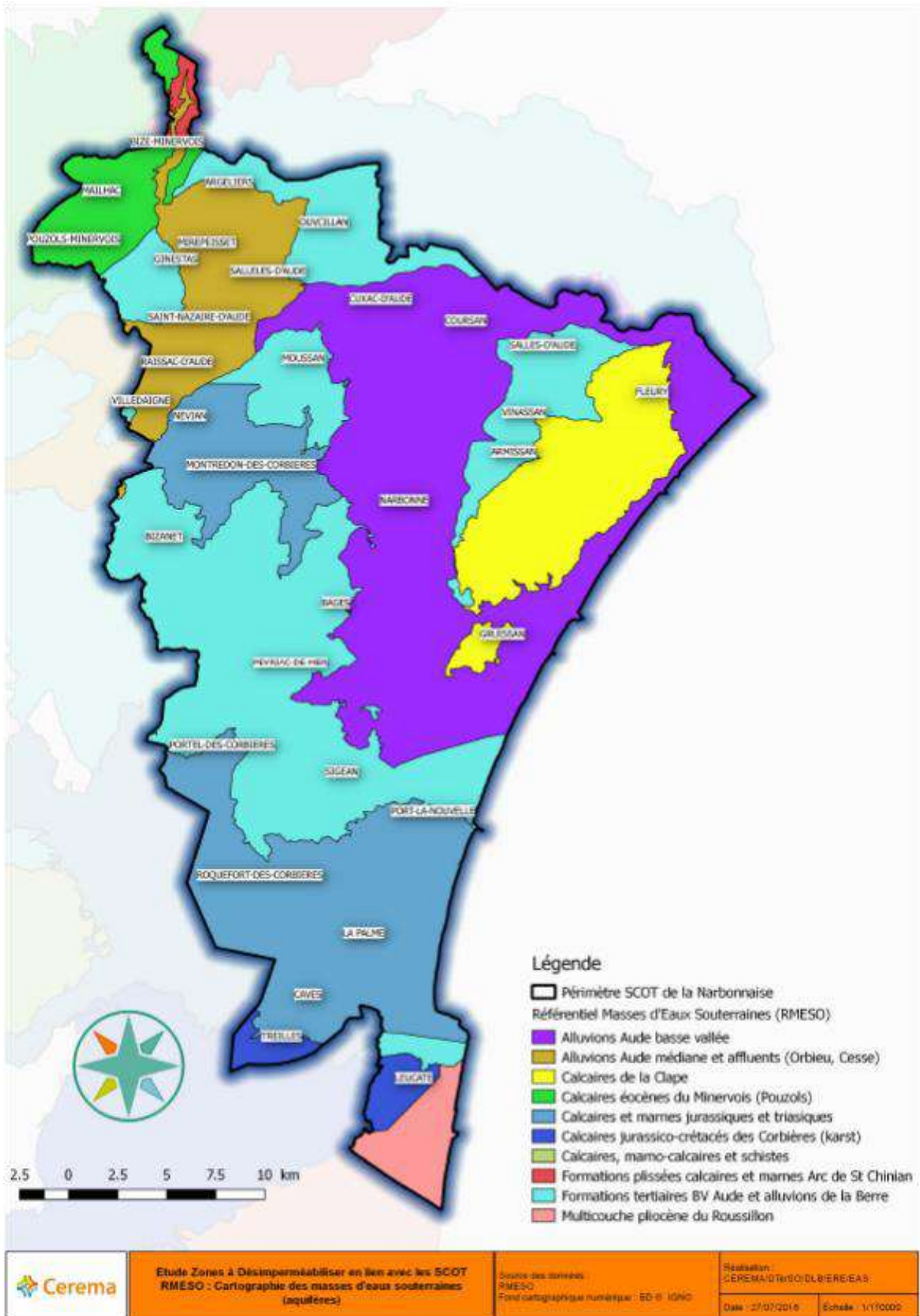
L'ensemble des cartes de texture sont disponibles en **Annexe 7**.

* BDLISA : Entités Hydrogéologiques et RMSO

Le croisement de la BDLISA et du Référentiel des Masses d'Eaux Souterraines (RMSO) montre que le territoire est couvert dans sa presque totalité par des formations calcaires et alluvionnaires qui constituent des ressources aquifères importantes (entités hydrogéologiques). Nous proposons de classer ces formations en sols plutôt favorables à l'infiltration. Comme évoqué dans la partie méthodologie, ces formations démarrent en dessous d'une profondeur de 2 m.

La zone perméable (en vert) est entourée de poches de formations moyennement perméables. Enfin, la zone qui couvre en partie le territoire de la commune de BIZANET et de la partie Sud-Ouest de NARBONNE est une entité imperméable que nous avons représentée en rouge.



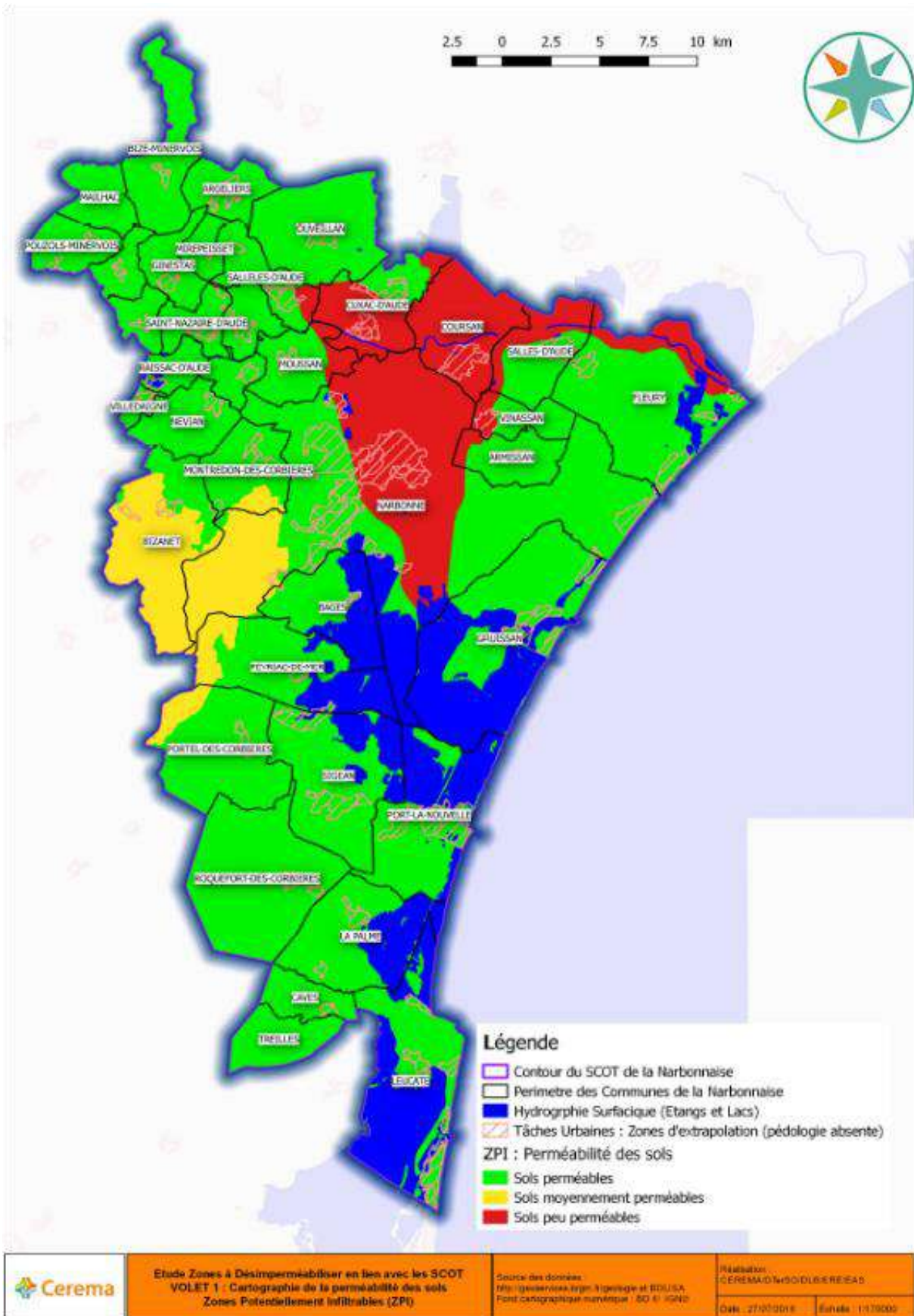


Le cadre géologique des aquifères est constitué par des grands ensembles de formations d'âge Quaternaire, Tertiaire et Secondaire. D'après l'étude [16], on retrouve 3 grandes caractéristiques géologiques avec :

- des alluvions quaternaires déposés dans les grandes plaines du territoire de la Narbonnaise (alluvions de la basse vallée de l'Aude et de l'Aude médiane),
- des calcaires, dolomies et marnes jurassiques
- des formations plissées qui correspondent à des zones de relief

Toutes ces formations sont des réservoirs d'eaux souterraines qui permettent un stockage de masses aquifères. La coupe suivante résume l'ensemble des formations géologiques et hydrogéologiques retrouvées sur le territoire du SCOT de la Narbonnaise avec les épaisseurs associées.

<i>Epaisseur Approximative</i>	Age / Formation		Litho-stratigraphie
0 à 5 m	Quaternaire		Alluvions, Colluvions récents et anciens
0 à 100 m	Miocène	Burdi.	Marnes marines <i>Discordance</i>
		Aquit.	Conglomérats et argiles (marin)
0 à 100 m	Oligocène		Conglomérats et argiles rouges Conglomérats lacustres et fluviaux Marnes et calcaires lacustres <i>Discordance</i>
0 à 340 m	Crétacé	Albien	Marnes et calcaires gréseux
		Valan.	Calcaires lités et faciès Urgonien
		Berr.	Calc. détritiques, plaquettes
550 m	Jurassique Sup. à Moyen	Malm	Calcaires massifs gris à blanc et brèches locales
		Dogger	Dolomies noires et calcaires fins
75 m	Lias Sup.	Lias Marneux	Marnes noires feuilletées
30 à 70 m	Lias Moy.	Sinemurien	Marno-calcaires gris calcaires gréseux et calc. argileux à chailles
100 m	Lias Inférieur	Hettangien	Roches carbonatées vacuolaires et dolomitiques fortement karstifiées
20 à 30 m	Trias	Rhétien	Calcaires dolomitiques en plaquette et calcaires gréseux
		Keuper	Marnes bariolées, gypses et dolomies
Substratum Paléozoïque			



B - Volet 2 : Cartographie des Critères Environnementaux (ZCE)

A cette étude de la perméabilité des sols, il est nécessaire d'ajouter une analyse des paramètres environnementaux qui pourraient constituer un frein à l'infiltration.

* Risque remontée de nappes et piézométrie

La carte ci-après représente le risque Remontée de Nappes (aléa moyen et fort) avec la présence des niveaux piézométriques qui donnent une information sur la Profondeur Moyenne Annuelle (PMA).

- Les Niveaux piézométriques :

Sur le territoire du SCOT de la Narbonnaise, nous avons pu recueillir 9 niveaux piézomètres (Cf liste ci-après)

Code national	Commune concernée	Producteur	Période de mesure (année)	Profondeur moyenne annuelle (PMA)
10391X0013/PZ4	Bize-Minervois	Conseil Départemental de l'Aude (11)	2000 à 2014	3,60 m
10384X0048/F	Bize-Minervois	Conseil Départemental de l'Aude (11)	2008 à 2018	16,20 m
10396X0068/SAD E	Cuxac-d'Aude	BRGM	1974 à 2018	9,89 m
10384X0073/PZ1	Mailhac	Conseil Départemental de l'Aude (11)	1999 à 2018	8,23 m
10396X0162/F5	Moussan	Conseil Départemental de l'Aude (11)	1993 à 2018	7,03 m
10396X0083/SA10	Narbonne	DREAL Région Languedoc-Roussillon	1988 à 2003	2,25 m
10396X0161/F4	Narbonne	Conseil Départemental de l'Aude (11)	1995 à 2005	1,90 m
10613X0036/INRA	Narbonne	BRGM	1974 à 2018	5,51 m
10388X0001/OUPI A1	Pouzols-Minervois	Conseil Départemental de l'Aude (11)	2000 à 2015	40,50 m

La lecture des niveaux piézométriques montre une PMA d'environ 2 m sur le centre de Narbonne et d'environ 5 m sur Narbonne Plage.

Sur la partie Nord du territoire du SCOT mais aussi sur la partie Nord-Ouest la PMA est beaucoup plus importante (de 8 m à 15 m) avec une valeur maximale de 40 m sur la commune de Pouzols-Minervois.

Cette profondeur de la nappe varie en fonction du temps, de la pluviométrie et d'autres phénomènes hydrogéologiques. Dans les cas les plus défavorables, le niveau de la nappe se rapproche du terrain naturel jusqu'à l'affleurer ; ce qui constitue un aléa moyen (nappe proche du terrain naturel) ou fort (nappe sub-affleurante)

- Les Remontées de nappe :

La nappe est sub-affleurante :

- dans le Nord-Est du territoire, vers les communes d'ARMISSAN, VINASSAN et FLEURY
- dans le Nord-Ouest du territoire, vers les communes de POUZOLS-MINERVOIS, MAILHAC
- dans le Sud du territoire, autour des communes de ROQUEFORT DES CORBIERES, PORTEL DES CORBIERES, TREILLES.

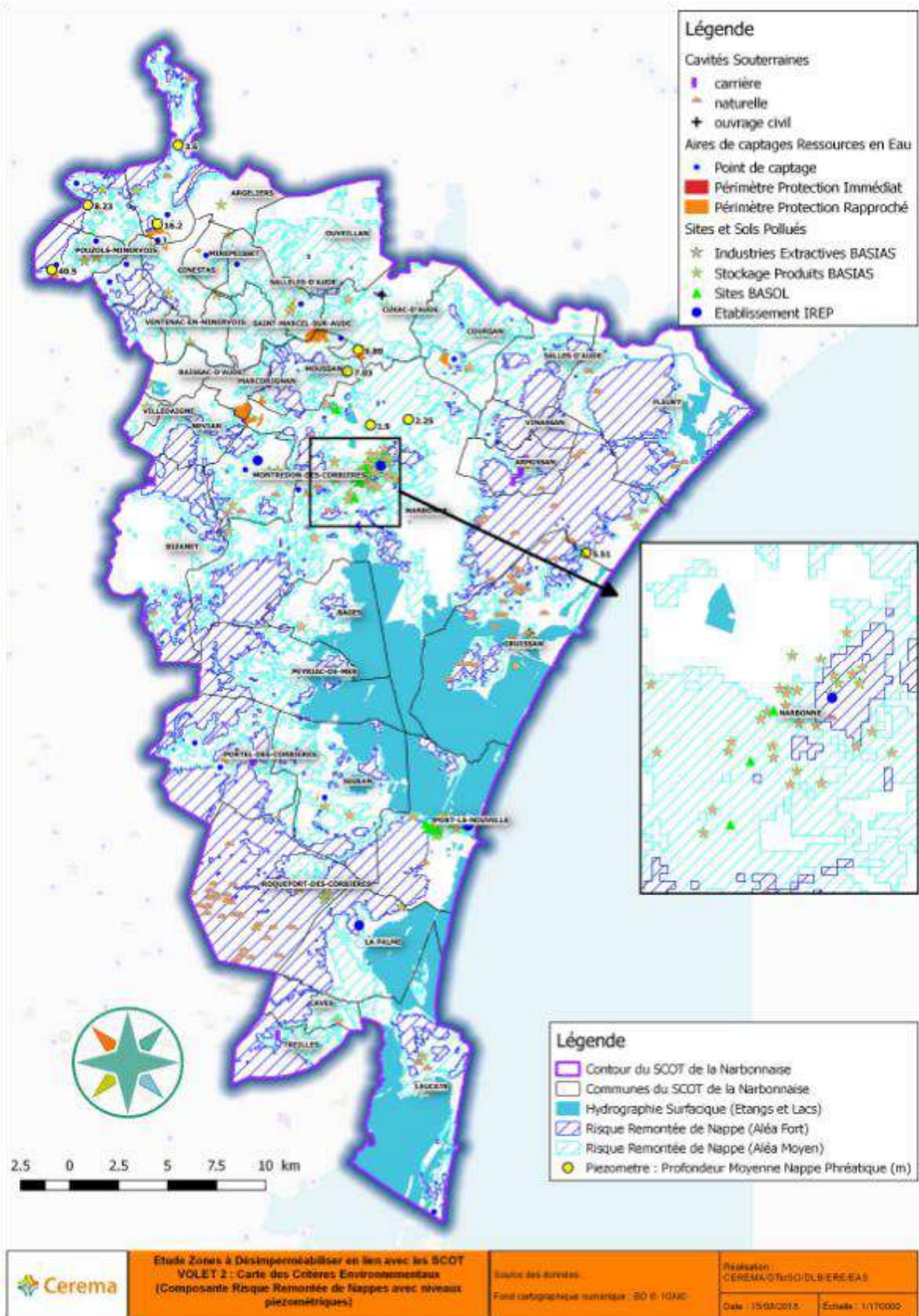
Dans ces secteurs, l'infiltration sera fortement contrainte du fait des risques d'inondation par débordement de la nappe. On constate que la quasi-totalité du reste du territoire est concerné par un risque moyen d'inondation par remontée de nappe.

Ces phénomènes peuvent s'expliquer selon deux principes :

- présence d'aquifères calcaires de volume important (en périphérie du territoire),
- liaison avec des aquifères plus perméables et plus limités dans l'espace, mais où, en raison de la présence d'un substratum imperméable, le surplus d'eau ne pouvait que s'écouler en surface (ex : commune de BIZANET).

Dans les zones concernées par des risques forts de remontée de nappe, l'infiltration ne pourra être recommandée que pour des petites pluies. En effet, plusieurs phénomènes sont à noter en cas de forte pluie :

- lors des plus hautes eaux, la nappe risque de remplir les ouvrages d'infiltration qui ne pourront plus jouer leur rôle,
- la vulnérabilité de la nappe superficielle au transfert de polluants est importante dans les secteurs où elle est subaffleurante.



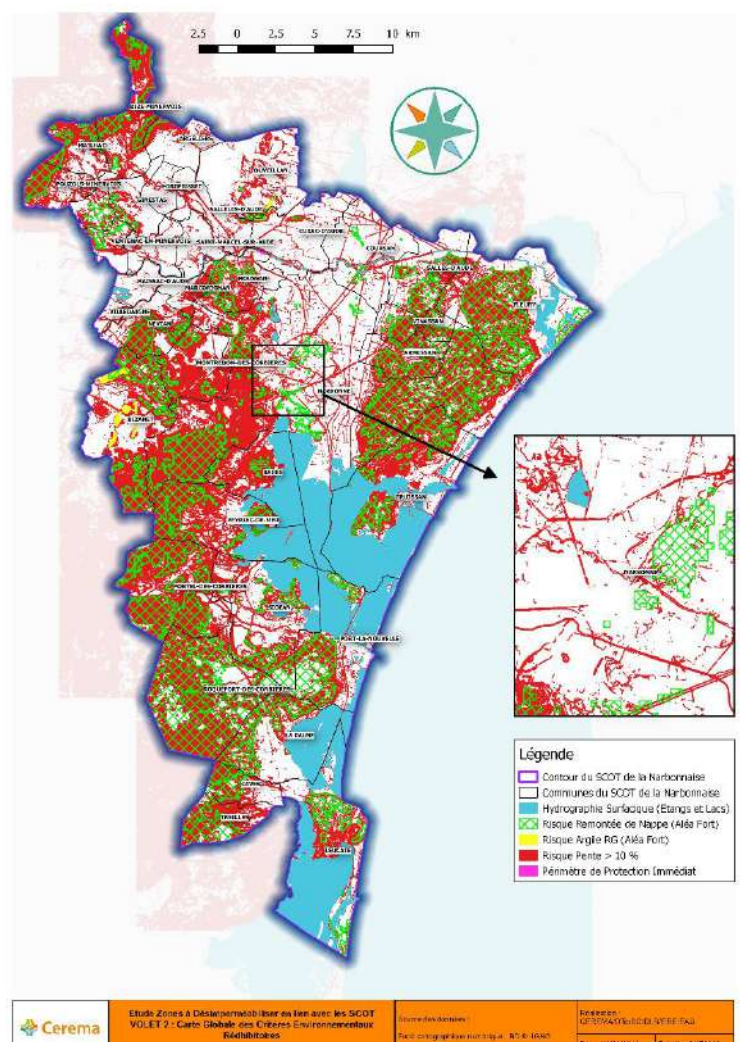
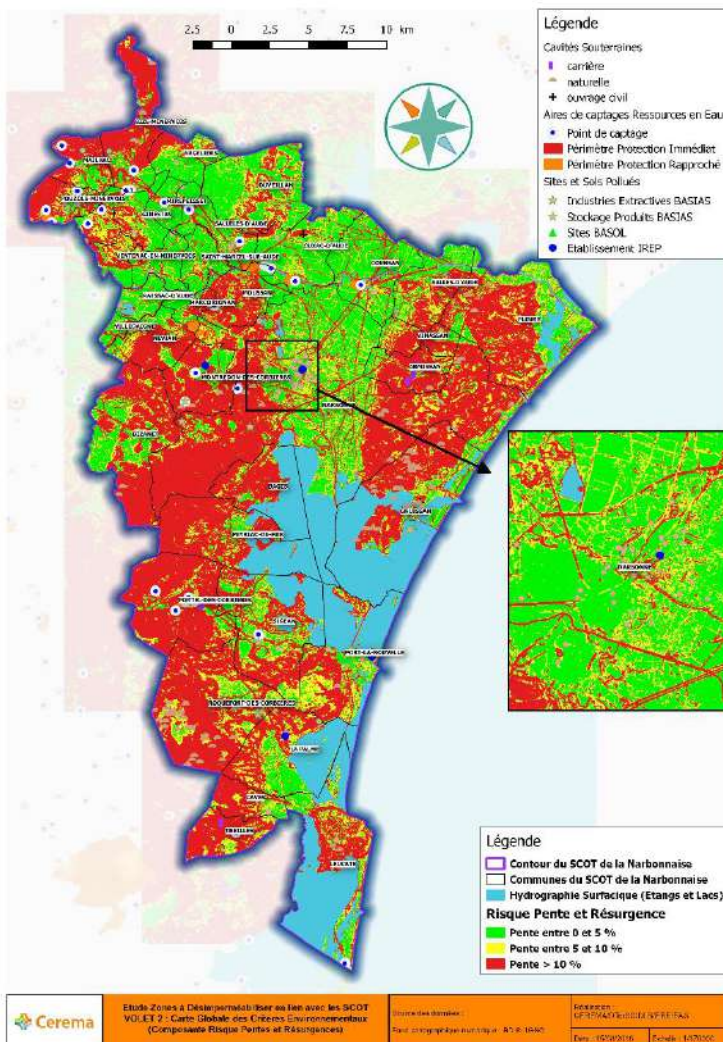
* Pente et risque de résurgence

Globalement, le territoire est vallonné hormis sur la commune de Narbonne qui présente une topographie plate. Les pentes les plus fortes (>10%) sont recensées :

- dans le Nord-Est du territoire, dans les communes de MAILHAC et BIZE-MINERVOIS
- à l'Est du territoire, autour des communes de BIZANET, MONTREDON DES CORBIERES, PORTEL DES CORBIERES.
- au Nord-Ouest du territoire dans les communes de VINASSAN et ARMISSAN.

Dans ces secteurs, les écoulements d'eau se feront principalement en surface, limitant le processus d'infiltration. Des systèmes spécifiques pour aider à l'infiltration devront être mis en place.

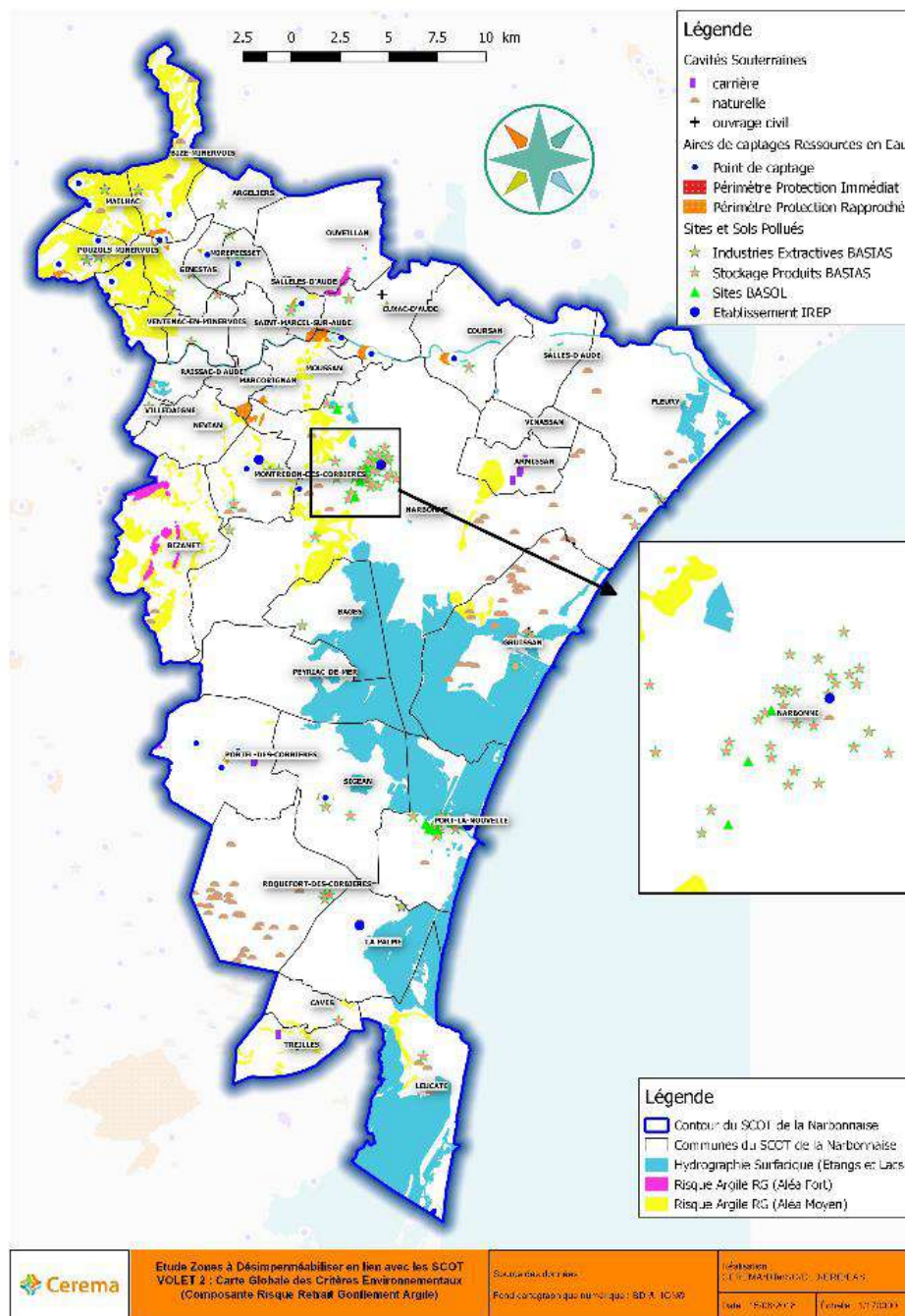
Par ailleurs, on observe une superposition partielle des nappes sub-affleurante avec les zones de forte pente. Le risque de ruissellement se couple avec un risque d'inondation par remontée de nappe.



* Risque retrait / gonflement des argiles

Le risque de gonflement des argiles est assez peu représenté sur le territoire du Grand Narbonne. Il prédomine dans le Nord-Est (à MAILHAC, BIZE-MINERVOIS et POUZOLS-MINERVOIS) et touche également la commune de Narbonne.

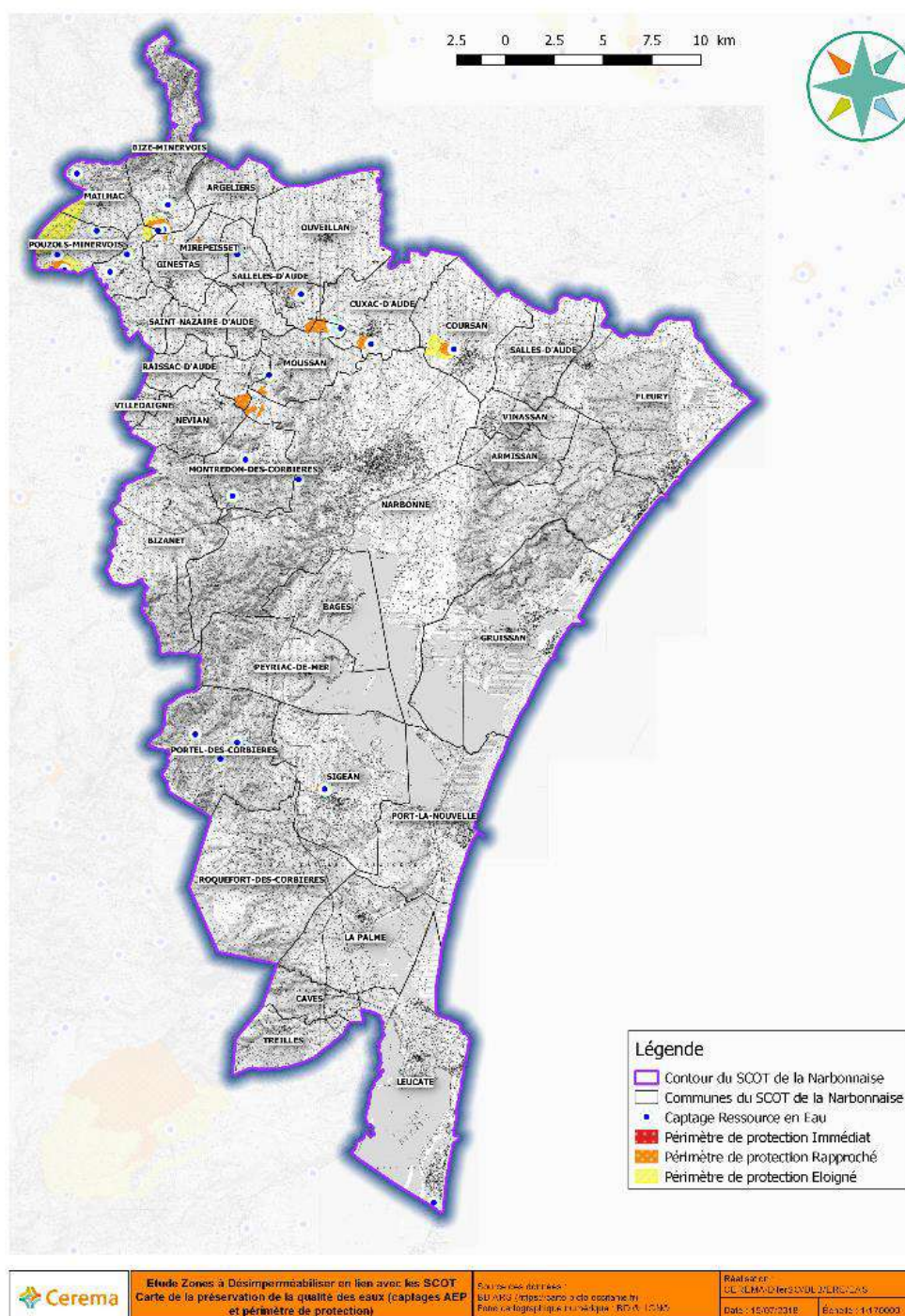
Il est nécessaire de signaler que les zones du Nord-Est touchées par ce phénomène sont considérées comme plutôt perméables dans le cadre de la détermination des ZPI. Les avis divergent quant à l'infiltration dans les argiles gonflantes. Certains avis préconisent d'empêcher toute infiltration vers ces formations, d'autres préconisent l'infiltration dans ces formations tout en introduisant comme précaution la conservation d'une certaine humidité dans le sol. En effet, les risques liés à la présence d'argile gonflante sont essentiellement dus à des problèmes de retrait/fissuration en période de sécheresse prolongée.



* Périmètre de captage AEP

Les captages d'AEP sont disséminés sur le territoire et sont plutôt implantés dans les formations alluvionnaires ce qui traduit une bonne perméabilité des terrains. Dans le périmètre immédiat des captages, l'infiltration des eaux pluviales est interdite. Dans le périmètre rapproché, l'arrêté de DUP devra être consulté pour préciser les restrictions formulées en matière d'infiltration des eaux pluviales.

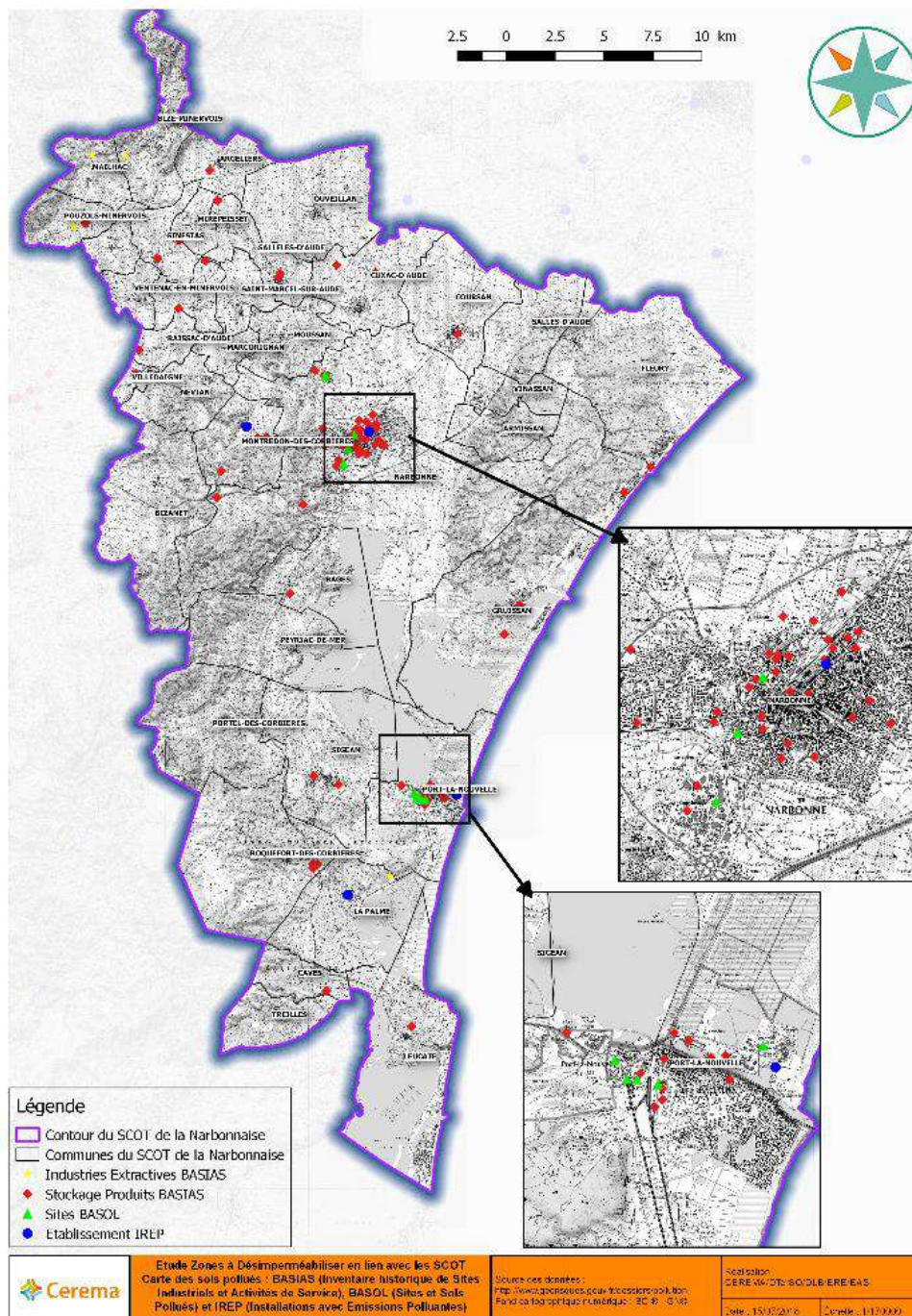
La localisation des aires de captage sera à exploiter à l'échelle communale de par leur faible superficie.



* Sites et Sols pollués

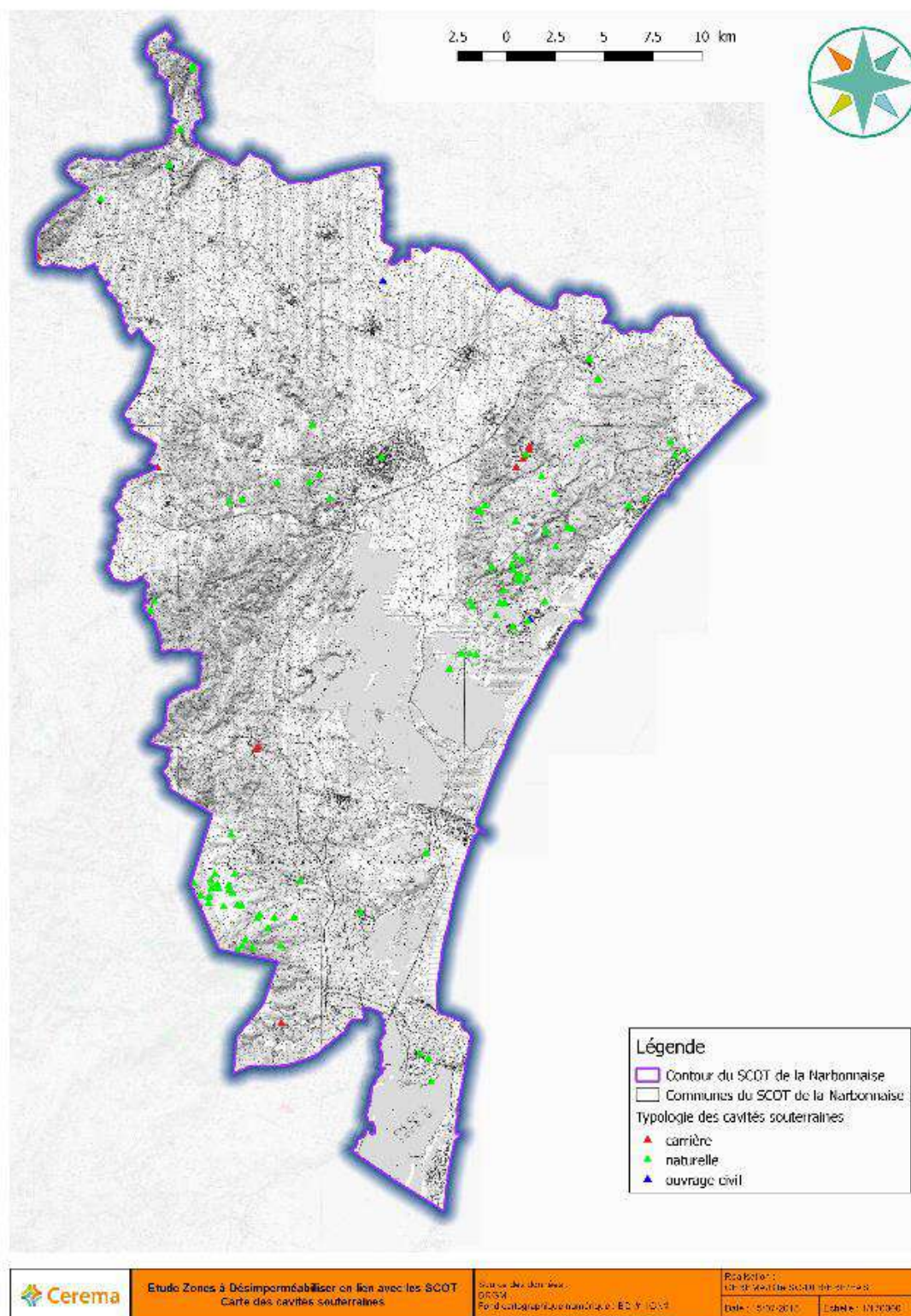
La présence de sites et sols pollués touche de nombreuses communes du territoire du Grand Narbonne. Il faut néanmoins signaler que les communes de Narbonne et Port la Nouvelle sont les plus touchées. L'infiltration des eaux pluviales est susceptible d'occasionner la migration d'une pollution contenue dans le sol. Les eaux se chargeant en polluants peuvent alors rejoindre la nappe phréatique et en détériorer sévèrement la qualité. En fonction de l'état de connaissance de la pollution, des arrêtés préfectoraux réglementent les conditions d'aménagement et les restrictions d'usage.

Une analyse plus détaillée au niveau communal sera nécessaire, la nature de la pollution étant à traiter au cas par cas.



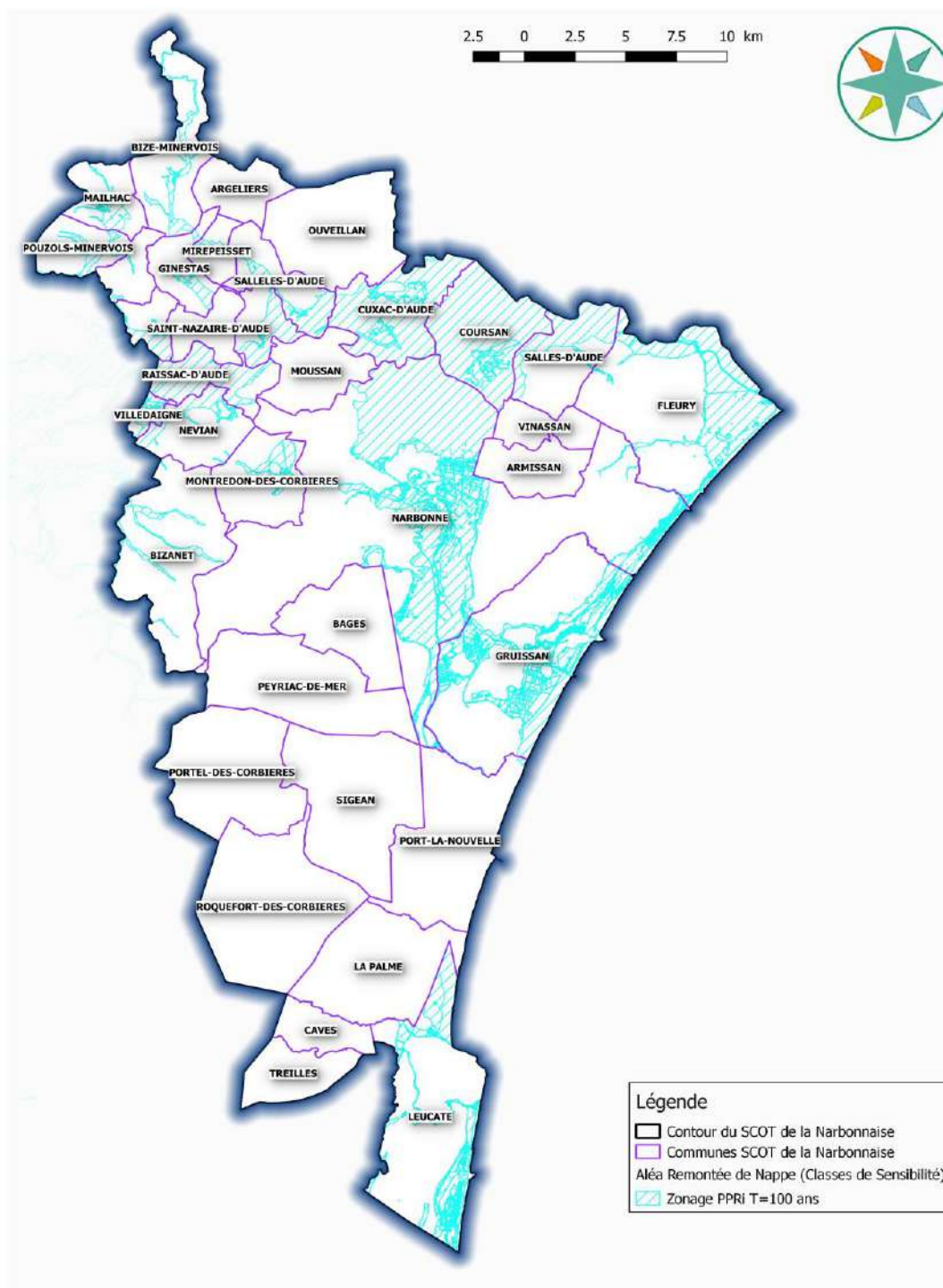
* Risque effondrement de carrières et cavités naturelles

La zone d'étude est principalement concernée par la présence de cavités naturelles. Elles se concentrent principalement sur les communes de Narbonne, Armissan, Gruissan, Roquefort des Corbières et Leucate. Des préconisations ponctuelles seront à délivrer pour éviter le risque d'effondrement provoqué par l'infiltration des eaux.



* Zones Inondables des Plans de Prévention des Risques Inondations (PPRi)

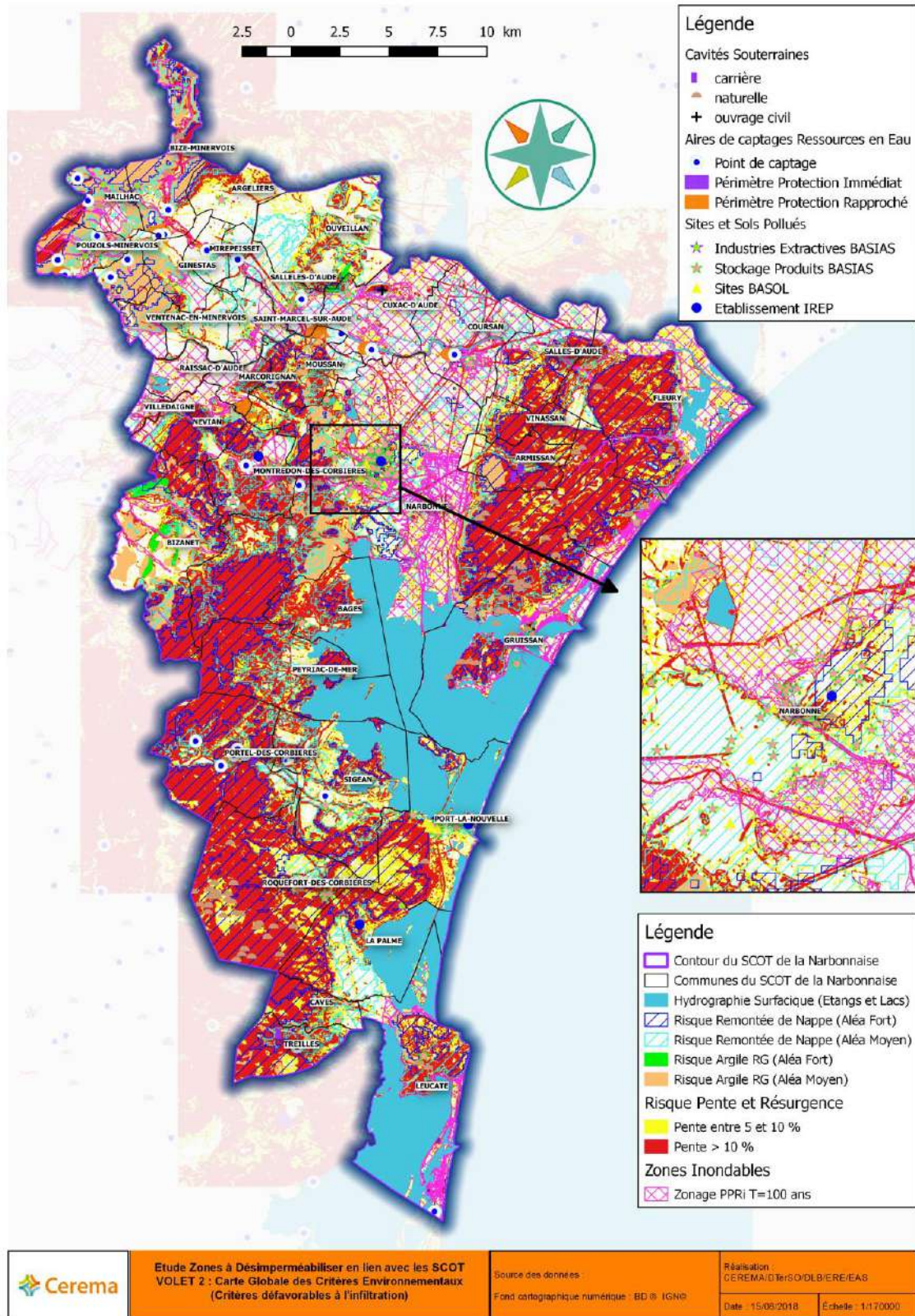
La carte des zones inondables est issue du zonage des Plans de Prévention des Risques Inondations fournis par la DDTM 11. La carte ci-dessous montre que les zones inondables remplissent l'espace de la plaine alluviale qui commence de la commune de CUXAC-D'AUDE et redescend vers GRUISSAN en passant par NARBONNE.



	Etude Zones à Désimpermeabiliser en lien avec les SCOT Carte des zones inondables des Plans de Prévention des Risques Inondations (PPRi)	Sources des données http://www.geoportail.gouv.fr Fond cartographique numérique - BD @ IGN©	Réalisation CEREMA-DTarsCO/DLB/ERE/EAS
		Date : 15/12/2018	Echelle : 1/10000

* Carte Globale des Critères Environnementaux

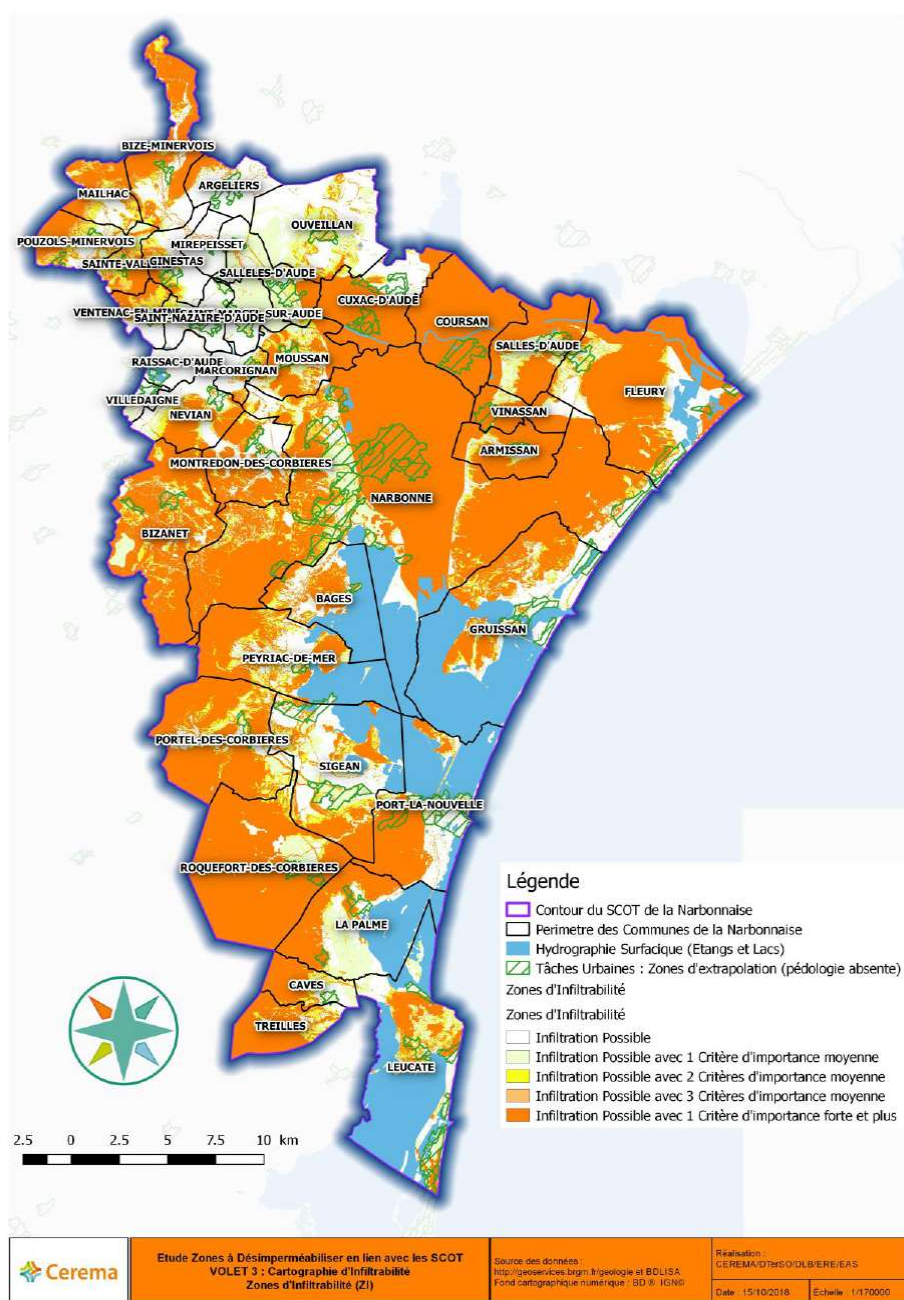
Cette carte globale est élaborée pour faire une lecture synthétique de l'ensemble des enjeux environnementaux présents sur le territoire. Ces enjeux sont superposés et cela permet de cibler les secteurs qui sont particulièrement soumis à des enjeux moyens ou forts.



C - Volet 3 : Cartographie d'Infiltrabilité

Pour rappel, les zones d'infiltrabilité sont déterminées de la manière suivante :

Zones d'infiltrabilité	Possibilité d'infiltration	Action à réaliser
	Infiltration possible	Desimpermeabilisation possible
	Infiltration possible mais faiblement contrainte (avec 1 CIM)	Desimpermeabilisation possible mais avec 1 CIM
	Infiltration possible mais moyennement contrainte (avec 2 CIM)	Desimpermeabilisation possible mais avec 2 CIM
	Infiltration possible mais fortement contrainte (avec 3 CIM)	Desimpermeabilisation possible mais avec 3 CIM
	Infiltration possible mais très fortement contrainte (avec au moins 1 CIF)	Desimpermeabilisation très fortement contrainte



22. Annexe 5.1 : Analyse des dispositions en faveur de la désimpermeabilisation et de la limitation de l'imperméabilisation présentes au sein du DOO du SCoT de la Narbonnaise (version arrêtée) – Présentation faite en Comité de Pilotage du 04/06/2019

Dispositions prévues par le DOO du SCoT de la Narbonnaise



Stratégie transversale portée par le SCoT : territoire de santé et bien-être pour la population

Lecture réalisée au travers des **PRESCRIPTIONS** qui doivent être mises en œuvre dans un rapport de compatibilité par les collectivités Prescription

- **Axe 1 : S'ouvrir pour se démarquer/Objectif 1.2.1 renforcer le niveau de service de la filière touristique/1.3.1 : dessiner une armature de pôle économiques cohérente et lisible pour un maillage du territoire/pôle de développement économique du Narbonnais**

↳ améliorer la qualité des zones périphériques en intégrant l'amélioration du fonctionnement environnemental (**désimpermeabilisation**, maîtrise des nuisances, performance énergétique des bâtiments, nature en ville...)...(p.24)

Dispositions prévues par le DOO du SCoT de la Narbonnaise

- **Axe 2 : Attirer par la qualité/2.1.2 : Reconquérir et faire vivre les centres anciens/Investir sur l'espace public et sur la valorisation patrimoniale pour susciter la mobilisation de l'investissement privé**
 - ↳ retraitement des espaces publics de desserte et des espaces publics de convivialité (place) en favorisant en fonction du contexte local la végétalisation en centre, la présence d'eau et de biodiversité (en lien avec les enjeux de **désimpermeabilisation des sols**) (p.39)
- **Axe 2/2.1.3 : S'adapter aux besoins en commerces en privilégiant la proximité et l'animation des cœurs de villes et villages/Améliorer la qualité des espaces commerciaux en maîtrisant l'offre**
 - ↳ Les collectivités, au travers des documents d'urbanisme et de la politique commerciale du SCoT soutenue en CDAC [...]
 - Améliorent de manière significative les prescriptions concernant la **gestion environnementale des espaces commerciaux** (énergie, biodiversité, gestion des risques en amont, mobilité...),
 - Favorisent la **désimpermeabilisation** d'une partie des espaces publics ou d'autres espaces peu adaptés à cette réorganisation (*des espaces commerciaux*) (p.43)

Dispositions prévues par le DOO du SCoT de la Narbonnaise

- **Axe 3/3.2.1 Optimiser le foncier déjà urbanisé/Mobiliser prioritairement les disponibilités foncières au sein des enveloppes urbaines**
 - ↳ Les collectivités détermineront les possibilités de mobilisation à court, moyen et long terme de ces capacités, résultant [...] des besoins de maintenir des espaces de respiration dans le tissu urbain : nature en ville, perspectives paysagères, **gestion de l'eau pluviale et des ruissellements**, gestion des risques...(p.74)
- **Axe 3/3.2.1/Privilégier la densification et la requalification des zones économiques existantes**
 - ↳ Limiter les espaces de stationnement en surface et proposer des solutions de mutualisation ou d'intégration dans le bâti.(p.75)
- **Axe 3/3.2.2 Limiter la consommation d'espace afin de lutter contre l'étalement urbain tout en répondant aux besoins liés au projet de développement/S'engager dans une diminution marquée de la consommation d'espace au regard de la période précédente**
 - ↳ **RECOMMANDATION** : Le Grand Narbonne **s'engage dans une démarche pionnière de « désimperméabilisation » de certains espaces tels que les parkings, toits, voiries, places et friches urbaines**. Les documents d'urbanismes locaux des communes possédant de tels espaces pourront étudier leur remise en état naturel ou l'implantation de nouvelles fonctions dans le sens de la gestion économe des espaces. *Cet objectif rejoint les objectifs 3.2.1 sur le réinvestissement des friches urbaines pour des fonctions économiques ou une autre vocation.* (p.78)

Dispositions prévues par le DOO du SCoT de la Narbonnaise

- **Axe 3 : Aménager autrement/3.1.3 Organiser l'aménagement littoral pour soutenir la capacité d'accueil/Maîtriser la capacité d'accueil dans les espaces proches du rivage en lien avec les risques littoraux (p.71)**
 - ↳ Dans les espaces proches du rivage les documents d'urbanisme locaux gèrent le caractère limité de l'extension en :
 - Articulant avec la gestion des risques, les problématiques de submersion et de **limitation de l'imperméabilisation** et la nature en ville
 - Prenant en compte la réalisation d'aménagements indispensables tels que des parkings paysagés et **non imperméabilisés** ...
- **Axe 3/3.1.3/Définir un parti d'aménagement littoral qui permette le renouvellement et la qualification des espaces littoraux**
 - ↳ Afin de promouvoir le **renouvellement des stations littorales** et de conforter leur qualité résidentielle et touristique, les collectivités mettent en œuvre les objectifs suivants :
 - Poursuivre dans cette perspective les projets en cours ...dont Narbonne Plage, « station de demain » avec une réflexion poussée **sur la désimperméabilisation** et la recomposition de l'espace en lien avec le changement climatique

Dispositions prévues par le DOO du SCoT de la Narbonnaise

- **Axe 3/3.3 : Proposer des aménagements de qualité et innovants, socle d'attractivité/3.3.1 Rechercher une qualité des aménagements pour les espaces résidentiels et économiques/ Mettre l'accent sur la qualité et la durabilité et la réversibilité des constructions**
 - ↳ Les documents d'urbanisme locaux s'attachent à intégrer ces questions en amont des constructions et aménagement, notamment en [...] recherchant une performance hydro-économique des nouvelles constructions et en intégrant en amont la faisabilité de récupération et réutilisation des eaux grises et/ou des eaux de pluies pour un usage individuel à l'échelle des logements, ou un usage collectif à l'échelle des lotissements ou habitats collectifs (p.79) :
- **Axe 3/3.3/3.3.1/Prévoir l'intégration architecturale, paysagère et environnementale des espaces d'activités économiques**
 - ↳ Dans une optique de gestion environnementale des zones d'activités (p.80) :
 - Prévoir une gestion intégrée des eaux pluviales en minimisant les rejets et en optimisant l'efficacité et la qualité paysagère des bassins de rétention des eaux ;
 - Favoriser l'infiltration des eaux pluviales lorsque le sol le permet, notamment en limitant l'imperméabilisation des sols en ce qui concerne les besoins de stationnement ou la chaussée ;

Dispositions prévues par le DOO du SCoT de la Narbonnaise

- **Axe 3/3.4 Intégrer la gestion des risques et des ressources en amont du développement/3.4.2 Anticiper la gestion des risques inondation et littoraux par une stratégie de recomposition spatiale/Limiter l'imperméabilisation nouvelle des sols** (p.89)
 - ↳ [...] les documents d'urbanisme favoriseront au sein de leur règlement la mise en place d'outils qui limitent l'imperméabilisation des sols afin de favoriser l'infiltration des eaux pluviales et réduire les risques d'inondation de pollution des eaux. Les collectivités peuvent ainsi :
 - Imposer une part minimale de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables, éventuellement pondérées en fonction de leur nature (coefficient de biotope)
 - Conditionner certains projets (drive, zones commerciales...) à la mise en place de dispositifs favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales, tels que les toitures végétalisées
 - Imposer des installations nécessaires à la gestion des eaux pluviales et de ruissellement, des règles maximales d'emprise au sol
 - Limiter l'imperméabilisation sur les secteurs à enjeux notamment dans le but de prévenir les risques d'inondation (zones classées naturelles dans les PLU),
 - D'une manière générale, développer la nature en ville comme moyen de limiter l'imperméabilisation
 - ↳ **Recommandation : Élaborer un zonage pluvial et favoriser la transparence hydraulique**

Dispositions prévues par le DOO du SCoT de la Narbonnaise

- **Axe 3/3.4 Intégrer la gestion des risques et des ressources en amont du développement/3.4.2 Anticiper la gestion des risques inondation et littoraux par une stratégie de recomposition spatiale/Étudier les opportunités de désimperméabilisation de l'existant** (p.90)
 - ↳ Lors des opérations **de renouvellement urbain (et en particulier celles de grande ampleur)**, les collectivités doivent mener une réflexion **sur les opportunités de désimperméabilisation**. Outre l'intérêt hydraulique, la désimperméabilisation peut donner l'occasion aux collectivités de repenser la configuration spatiale de leur territoire en traitant notamment certains **secteurs imperméabilisés (parkings, places, toits, voiries)**, en particulier ceux laissés à l'abandon, ainsi qu'en redonnant un contexte plus favorable à la nature en ville et à ses bienfaits. Il s'agit également **de réduire les pressions sur les réseaux d'assainissement ainsi que les risques liés aux ruissellements pluviaux**.
 - ↳ **Recommandation : Étudier la faisabilité de compensation des surfaces imperméabilisées** (rappel de la disposition du SDAGE : la surface cumulée des projets de dés-imperméabilisation doit viser à atteindre 150 % de la nouvelle surface imperméabilisée).

Ces surfaces « à compenser » seront donc d'autant plus réduites que des actions auront été mises en place en amont pour « éviter » toute imperméabilisation et réduire l'impact des aménagements nouveaux.

Dispositions prévues par le DOO du SCoT de la Narbonnaise

- **Axe 3/3.4.5/Gérer durablement la ressource en eau et les ressources minérales/Gérer durablement la ressource en eau** (p.94)
 - ↳ **Recommandation : Adapter les usages de l'eau à une ressource de plus en plus contrainte** (choix de plantations adaptées au climat local dans les opérations d'aménagement, la récupération des eaux pluviales pour l'arrosage...)
 - ↳ La protection qualitative exige [...] que les communes concernées préservent les capacités d'infiltration favorisant le rechargement des nappes ainsi que les zones humides et les zones d'expansion de crue.

23. Annexe 5.2 : SCoT de la Narbonnaise et désimperméabilisation des sols/Analyse du DOO (version mars 2019)

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
<p>1. S'ouvrir pour se démarquer</p> <p>1.1. Renforcer les connexions avec les espaces extérieurs pour amplifier les synergies</p> <p><u>1.1.1 Organiser les mobilités et transports de grande échelle</u></p> <p>Objectif : Structurer un couloir méditerranéen ferré associant ouverture à grande échelle (LGV) et liaisons intra et inter territoires à l'échelle des bassins de vie et d'emplois</p> <p>Objectif : Capitaliser sur la présence des aéroports en coopération avec les territoires voisins</p>		
<p>Objectif : Optimiser la desserte routière pour améliorer la fluidité et la sécurité</p> <p>Les documents d'urbanisme locaux devront prendre en compte les besoins fonciers nécessaires aux projets d'infrastructures soutenus par le SCoT :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le projet de sortie d'autoroute au niveau de Bizanet pour permettre une meilleure accessibilité à la future zone de Montredon/Névian et qui doit permettre de limiter les nuisances sur les communes limitrophes. • Le projet de contournement de Coursan et le rond-point de desserte de la ZAE de Coursan, • La sortie d'autoroute au niveau de Salles-d'Aude /Fleury d'Aude (à la fois pour des questions d'accessibilité mais aussi dans une logique de désengorgement des flux touristiques) ; • La création d'une bretelle de sortie depuis la gare de la Franqui, et la finalisation du rond-point de la Prade • La création d'un rond-point sur la RD627 aux portes SUD (port Leucate) du GN • La création d'une bretelle d'accès au spot de la Mine à Leucate <p>Objectif : Accompagner le « choc économique » de l'agrandissement de Port-la-Nouvelle »</p> <p>A cette fin le SCOT soutient la réalisation de bretelles d'accès sur la rocade de Sigean, coté est, et la création d'un rond-point sur l'axe route de Portel / D6009 afin d'améliorer la circulation de la sortie de l'A9 vers le port de Port-la-Nouvelle et vers Narbonne. L'objectif est d'éviter la traversée de la ville par gros véhicules et poids lourds qui nuisent à la stratégie de revitalisation du centre. Les emprises potentielles qui permettent la réalisation de ces ouvrages seront préservées de toute opération qui en limiterait la faisabilité.</p>	<p>Article L141-22</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.</p>	<p>→ subordonner l'ouverture à l'urbanisation des secteurs desservis par les infrastructures à des objectifs de compensation des espaces imperméabilisés par les projets routiers (⇒ maîtrise d'ouvrage publique)</p>

<p style="text-align: center;">DOO</p> <p style="text-align: center;">Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation</p>	<p style="text-align: center;">Extraits du code de l'urbanisme</p> <p style="text-align: center;">Identification des outils complémentaires mobilisables</p>	<p style="text-align: center;">Pistes de renforcement du DOO</p> <p style="text-align: center;">Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation</p>
<p style="text-align: center;"><i>1.1.2 Favoriser le développement rapide du numérique, levier et condition de développement résidentiel, économique et touristique</i></p> <p>Objectif : Renforcer la couverture numérique globale du territoire</p> <p>Objectif : Développer les services liés au numérique pour gagner en qualité de vie, compétitivité économique des entreprises et stratégie touristique</p> <p style="text-align: center;">1.2. Structurer les filières économiques pour faire fructifier les savoir-faire</p> <p style="text-align: center;"><i>1.2.1 Renforcer le niveau de service de la filière touristique en lien avec le développement de l'économie résidentielle</i></p>		
<p>Le renouvellement des stations sera dynamisé par une programmation dans les documents d'urbanisme, permettant tout à la fois, en hiérarchisant les efforts :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le renouvellement d'ensembles bâtis de qualité patrimoniale limitée et/ou inadaptés aux besoins d'aujourd'hui (taille des appartements, carence énergétique, durabilité), • La réorganisation de l'aménagement d'îlots intégrant une approche bioclimatique durable et des plans de circulations propices au développement des mobilités actives et alternatives à la voiture. 	<p>Article L141-10</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs détermine : (..)</p> <p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • → dans le cas de la restructuration urbaine, imposer de la désimperméabilisation au sein des espaces déjà artificialisés, en lien avec les continuités écologiques, en s'appuyant sur les cartographies du SRCE et de sa déclinaison à l'échelle du SCoT : <ul style="list-style-type: none"> • pour les trames vertes, la désimperméabilisation permet de recréer des continuités (y compris en pas japonais) au sein des espaces urbanisés (effet direct) • pour les trames bleues, elle permet de limitation des rejets polluants dans le réseau hydrographique (effet indirect)*
<p>Afin de diversifier et déployer l'offre sur l'ensemble du territoire, les documents d'urbanisme prévoient les modalités d'aménagement permettant d'accompagner la réalisation des projets touristiques tant sur le plan de la valorisation des abords, de la gestion du stationnement et du renforcement de l'offre de service à proximité.</p>	<p>Article L141-10</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs détermine :</p> <p>1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;</p> <p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p>	<p>→ identifier les espaces naturels à protéger dans les secteurs où des projets sont déjà en émergence, en étant précis sur les terrains à protéger lorsqu'ils revêtent un intérêt du niveau du SCoT</p> <p>→ limiter l'imperméabilisation dans les secteurs identifiés comme faisant partie de la trame verte, ou susceptible d'en faire partie, en précisant les modalités de protection ou de remise en état</p> <p>→ limiter l'imperméabilisation afin de réduire les rejets polluants dans le système hydrographique*</p>

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
	Article R141-6 Lorsque les documents graphiques délimitent des espaces ou sites à protéger en application de l'article L. 141-10 ou des secteurs à l'intérieur desquels la valeur en dessous de laquelle ne peut être fixée la densité maximale de construction résultant de l'application de l'ensemble des règles du plan local d'urbanisme ou du document d'urbanisme en tenant lieu, en application de l'article L. 141-7 , ils doivent permettre d'identifier les terrains situés dans ces secteurs.	
	Article L141-18 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.	→ préciser les objectifs de qualité paysagère pour ce type de projets, y compris pour les espaces de stationnement, en intégrant par exemple un traitement des eaux pluviales en surface, au sein des aménagements paysagers (on vise ainsi l'intégration de la dimension eau comme une composante du paysage urbain) *
	Article L141-11 Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des objectifs à atteindre en matière de maintien ou de création d'espaces verts dans les zones faisant l'objet d'une ouverture à l'urbanisation.	→ fixer des objectifs en matière de maintien ou de création d'espaces verts, pouvant porter sur la nature de la végétation (adaptée au contexte local), sur la nature des sols (proportion de pleine terre), sur une proportion d'espaces verts à mettre en œuvre au sein de chaque nouvelle opération, sur une vocation (jeux d'enfants, loisirs, promenade, pique-nique) ²
	Article L141-22 Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.	→ imposer pour les projets des performances environnementales renforcées, qui peuvent porter sur des techniques alternatives de rétention et d'infiltration des eaux
	Article L141-15 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments : 1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ; 2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les	→ préciser les obligations maximales de réalisation d'aires de stationnement en périphérie des projets touristiques, afin de limiter l'imperméabilisation* → compenser par des obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
	véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer. Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.	
<p><u>1.2.2. Accompagner les besoins d'évolution et de structuration de la filière Vigne et vin et la renforcer en l'intégrant dans une approche globale de valorisation des activités primaires (agriculture, aquaculture et saliculture)</u></p> <p>Objectif : Accompagner les besoins d'évolution des activités viticoles et agricoles</p> <p>Objectif : Accompagner les besoins d'évolution des activités halieutiques et salicoles</p> <p>Objectif : Préserver les espaces agricoles productifs et les activités associées</p> <p>Objectif : Reconquérir et valoriser les friches agricoles</p> <p><u>1.2.3. Optimiser le potentiel de la filière environnement et croissance verte et bleue</u></p> <p>Objectif : Renforcer le potentiel de production des énergies renouvelables et de développement de l'économie circulaire au travers de la valorisation des déchets ou sous-produits</p> <p>Objectif : Contribuer à l'adaptation de la filière BTP à la transition énergétique</p> <p><u>1.2.4. Affirmer la performance globale de la filière Glisse</u></p>		
Dans le cadre de la mise en œuvre de la loi littoral (cf. partie 3), et en cohérence avec le positionnement identitaire du territoire dans le domaine des sports de glisse nautiques et urbains, les documents d'urbanisme veillent à préserver l'accessibilité des spots de glisse nautiques (Kite surf, windsurf, paddle, char à voile..., etc.) en cohérence avec les caractéristiques et spécificités de chacune de ces pratiques, dans le respect des milieux naturels traversés, et d'un bon fonctionnement environnemental. Ils veillent notamment : <ul style="list-style-type: none"> • À favoriser en proximité des spots de pratique l'implantation d'aménagements (lieux d'accueil) saisonniers ou permanents, adaptés aux pratiques de sports de glisse, et intégrés à leur environnement (de type « beach park », par exemple...). • À favoriser la création de lieux de stationnement journaliers respectueux de l'environnement et adaptés à leur finalité d'usage pour les pratiques sportives concernées, Les documents d'urbanisme favorisent également la création d'aménagements	Article L141-10 Le document d'orientation et d'objectifs détermine : 1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ; 2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques. <hr/> Article L141-18 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère. Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document	→ mêmes propositions que pour les projets touristiques, en modulant les exigences en fonction de la dimension attendue des projets

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
liés à la glisse urbaine, (skate park, pumptrack, espaces BMX, et disciplines associées), dans des environnements urbanisés ou en proximité.	<p>d'urbanisme en tenant lieu.</p> <p>Article L141-11 Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des objectifs à atteindre en matière de maintien ou de création d'espaces verts dans les zones faisant l'objet d'une ouverture à l'urbanisation.</p> <p>Article L141-22 Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.</p> <p>Article L141-15 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;</p> <p>2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer.</p> <p>Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.</p>	
<u><i>1.2.5 Développer et structurer une filière culture et patrimoine</i></u>		
Les documents d'urbanisme prévoient les dispositions permettant d'accompagner la réalisation des projets culturels et patrimoniaux tant sur le plan de la valorisation des abords, de la gestion du stationnement que du renforcement de l'offre de service à proximité.	<p>Article L141-10 Le document d'orientation et d'objectifs détermine :</p> <p>1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;</p>	→ mêmes propositions que pour les projets touristiques, en modulant les exigences en fonction de la dimension attendue des projets

<p style="text-align: center;">DOO</p> <p style="text-align: center;">Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation</p>	<p style="text-align: center;">Extraits du code de l'urbanisme</p> <p style="text-align: center;">Identification des outils complémentaires mobilisables</p>	<p style="text-align: center;">Pistes de renforcement du DOO</p> <p style="text-align: center;">Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation</p>
	<p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p> <hr/> <p>Article L141-18</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.</p> <p>Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p> <hr/> <p>Article L141-11</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des objectifs à atteindre en matière de maintien ou de création d'espaces verts dans les zones faisant l'objet d'une ouverture à l'urbanisation.</p> <hr/> <p>Article L141-22</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.</p> <hr/> <p>Article L141-15</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;</p> <p>2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer.</p> <p>Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.</p>	

<p style="text-align: center;">DOO</p> <p style="text-align: center;">Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation</p>	<p style="text-align: center;">Extraits du code de l'urbanisme</p> <p style="text-align: center;">Identification des outils complémentaires mobilisables</p>	<p style="text-align: center;">Pistes de renforcement du DOO</p> <p style="text-align: center;">Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation</p>
<p><u>1.2.6. Développer la filière Santé et bien-être</u></p>		
<p>Le Grand Narbonne au travers de sa compétence transport, et les documents d'urbanisme locaux pour ce qui concerne les principes d'aménagement, accompagnent la mise en service du pôle Santé de Montredon-des-Corbières en organisant son accessibilité par l'ensemble des modes de transport. L'aménagement du pôle intègre les possibilités de stationnement pour tous les modes.</p>	<p>Article L141-15</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;</p> <p>2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer.</p> <p>Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.</p>	<p>→ préciser les obligations maximales de réalisation d'aires de stationnement en périphérie de ce projet, afin de limiter l'imperméabilisation</p> <p>→ compenser par des obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés</p>
<p><u>1.2.7. Renforcer la filière numérique en s'appuyant sur les besoins de services numériques liés aux autres filières</u></p> <p>1.3. Améliorer la lisibilité des espaces économiques pour gagner en attractivité</p> <p><u>1.3.1 Dessiner une armature de pôles économiques cohérente et lisible pour un maillage du territoire</u></p>		
<p>Objectif : Le pôle majeur de développement économique du Narbonnais a vocation à poursuivre le développement des activités économiques à la fois dans le tissu urbain et dans les espaces d'activités économiques périphériques.</p> <p>Le pôle a également vocation à accueillir des équipements de formation recherche innovation en lien avec ces filières. La poursuite de l'aménagement du Parc Méditerranéen de l'Innovation dans l'objectif de fournir une espace de qualité favorisant les synergies autour de l'innovation constitue le fer de lance et la vitrine de cette politique.</p> <p>L'amélioration de la qualité des zones périphériques doit également être recherchée pour offrir des lieux de travail adaptés aux nouveaux besoins. Elle impose une approche globale de qualification et le cas échéant de réorganisation, intégrant :</p> <p>L'amélioration du fonctionnement environnemental (dés-imperméabilisation, maîtrise des nuisances, performance énergétique, nature en ville...)</p>	<p>Article L141-10</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs détermine :</p> <p>1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;</p> <p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p> <p>Article L141-18</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.</p> <p>Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et</p>	<p>→ mêmes propositions que pour les projets touristiques, en modulant les exigences en fonction de la dimension attendue des projets</p>

<p style="text-align: center;">DOO</p> <p style="text-align: center;">Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation</p>	<p style="text-align: center;">Extraits du code de l'urbanisme</p> <p style="text-align: center;">Identification des outils complémentaires mobilisables</p>	<p style="text-align: center;">Pistes de renforcement du DOO</p> <p style="text-align: center;">Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation</p>
<p>Le changement d'usage de bâtiments ou la démolition/reconstruction de bâtiments obsolètes difficilement aménageables peuvent constituer des opportunités que les documents d'urbanisme doivent accompagner.</p> <p>L'aménagement d'un parc urbain structuré autour d'un mail reliant les espaces urbains vers le centre ville et un petit quartier nouveau associé à un pôle d'excellence tertiaire permettra de faire effet levier sur l'amélioration de l'organisation des interfaces entre espaces d'activités périphérique et constituer un point d'appui à une dynamique de requalification. (La continuité au sens de la loi littoral est fournie par l'urbanisation en cours de l'ensemble du secteur sud est)</p>	<p>paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p> <p>Article L141-11</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des objectifs à atteindre en matière de maintien ou de création d'espaces verts dans les zones faisant l'objet d'une ouverture à l'urbanisation.</p> <p>Article L141-22</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.</p> <p>Article L141-15</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;</p> <p>2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer.</p> <p>Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.</p>	
<p>Objectif : En articulation avec le Pôle majeur Narbonnais, l'objectif est de développer un pôle d'appui stratégique à Montredon-des-Corbières - Névian, sur un positionnement « Santé » d'une part et « Logistique et industrie » d'autre part.</p> <p>Il s'agit d'anticiper sur de futurs aménagements nécessaires pour éviter la traversée des centres villes et villages et les conflits d'usage entre poids lourds et particuliers. La réalisation d'une sortie d'autoroute vers ce secteur est un objectif stratégique que les PLU concernés doivent prendre impérativement en compte pour en assurer la faisabilité.</p>	<p>Article L141-22</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.</p>	<p>→ subordonner l'ouverture à l'urbanisation des secteurs desservis par les infrastructures à des objectifs de compensation des espaces imperméabilisés</p>
<p>Objectif : Les espaces économiques des pôles secondaires (Gruissan,</p>	<p>Article L141-10</p>	<p>→ mêmes propositions que pour les projets touristiques, en</p>

<p style="text-align: center;">DOO</p> <p style="text-align: center;">Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation</p>	<p style="text-align: center;">Extraits du code de l'urbanisme</p> <p style="text-align: center;">Identification des outils complémentaires mobilisables</p>	<p style="text-align: center;">Pistes de renforcement du DOO</p> <p style="text-align: center;">Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation</p>
<p>Sigean, Port-la-Nouvelle, Leucate) ont vocation à se renforcer pour répondre à une logique d'équilibre territorial tout en prenant en compte les spécificités économiques qu'ils recèlent, qu'il s'agisse de leur dimension touristique ou portuaire.</p> <p>Ce renforcement doit être pris en compte dans les PLU au travers de plusieurs produits adaptés à chaque pôle :</p> <p>L'amélioration de l'offre portuaire tant au travers de la réorganisation que d'éventuelles extensions (mutations et mutualisations intégrant les zones techniques) pour répondre aux besoins à terre et à l'eau ; cet objectif s'inscrit également dans celui d'amélioration des interfaces terre mer pour l'attractivité de ces espaces tant du point de vue des plaisanciers, des acteurs de la filière nautique que des résidents et touristes</p> <p>Objectif : La structuration d'une espace économique au Sud associant Corbières et Littoral, comme nouveau pôle structurant stratégique est un objectif majeur du SCOT.</p> <p>Cet espace trouve son épicerie avec le port de Port La Nouvelle à proximité duquel une offre foncière industrialo-portuaire est prévue dont la vocation est de privilégier les activités nécessitant la proximité à l'eau (enjeux de transbordements, etc.).</p> <p>Ce secteur de développement constitue un axe majeur dans la perspective de l'affirmation du Grand Narbonne parmi les territoires d'industrie reconnu par l'État dans son projet de contractualisation, ou l'éco-industrie, l'éolien et les activités industrielles liées à la mer sont particulièrement fléchées.</p> <p>Le secteur de Caves et La Palme offre un potentiel à valoriser au travers de nouveaux parcs de grande qualité paysagère et environnementale.</p> <p>Objectif : L'irrigation économique au nord de Narbonne et dans le Minervois doit être renforcée</p> <p>Si Coursan et Fleury-d'Aude doivent jouer leur rôle en appui des dynamiques de flux liées à Narbonne, l'objectif est aussi de renforcer l'économie au sein du Minervois avec l'affirmation de nouvelles capacités artisanales, touristiques et agritouristiques, notamment.</p> <p>Ces capacités se situent prioritairement dans le tissu urbain en s'inscrivant notamment en appui des projets de revitalisation des centres anciens.</p> <p>L'extension de petits zones artisanale est organisée dans une logique de mutualisation et d'adaptation aux besoins des entreprises.</p>	<p>Le document d'orientation et d'objectifs détermine :</p> <p>1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;</p> <p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p> <p>Article L141-18</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.</p> <p>Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p> <p>Article L141-11</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des objectifs à atteindre en matière de maintien ou de création d'espaces verts dans les zones faisant l'objet d'une ouverture à l'urbanisation.</p> <p>Article L141-22</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.</p> <p>Article L141-15</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;</p> <p>2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer.</p> <p>Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires</p>	<p>modulant les exigences en fonction de la dimension attendue des projets</p>

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
	couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.	
<u>1.3.2 Organiser l'accueil des entreprises et activités en cohérence avec l'armature économique</u>		
<p>Objectif : Prioriser l'implantation des activités économiques tertiaires et sans nuisance dans les centres-villes pour répondre aux nouveaux modes de travail et dynamiser l'économie présenteielle</p> <p>Les documents d'urbanisme favoriseront les activités susceptibles d'être accueillies dans des locaux tertiaires, notamment adaptés à l'accueil de microentreprises et de télétravail dans les espaces urbains. Il s'agit :</p> <ul style="list-style-type: none"> o D'exploiter les potentiels de développement de petites opérations immobilières à vocation économique en réhabilitation ou en construction, o De donner des marges de manœuvre réglementaires pour l'évolution du bâti et l'adjonction de bureaux à l'habitat ou le stationnement <p>Objectif : Optimiser la capacité des espaces économiques existants et renouveler leur attractivité</p> <p>Les documents d'urbanisme organisent, au travers d'Orientation d'Aménagement et de Programmation ou autres dispositifs réglementaires, les possibilités de :</p> <ul style="list-style-type: none"> o Réorganisation du stationnement et des voies pour intégrer les modes doux, sécuriser les circulations et éviter les conflits d'usage, développer de nouvelles capacités foncières, o Désimperméabiliser en veillant à la maîtrise des transferts de pollution par hydrocarbures pour développer les plantations et la biodiversité, contribuer à l'adaptation au changement climatique, requalifier les espaces en prenant en compte l'aspect paysager, o Qualification paysagère au travers des plantations mais aussi de l'organisation du stockage extérieur de l'organisation des espaces de dépôt des déchets, etc... 	<p>Article L141-10</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs détermine :</p> <p>1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;</p> <p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p> <p>Article L141-18</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.</p> <p>Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p> <p>Article L141-11</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des objectifs à atteindre en matière de maintien ou de création d'espaces verts dans les zones faisant l'objet d'une ouverture à l'urbanisation.</p> <p>Article L141-22</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.</p> <p>Article L141-15</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de</p>	<p>→ mêmes propositions que pour les projets touristiques, en modulant les exigences en fonction de la dimension attendue des projets</p>

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
	stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ; 2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer. Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.	
Objectif : Organiser la desserte et l'accessibilité des espaces d'activités économiques Afin de renforcer la compétitivité et l'attractivité des espaces d'activités économiques du Grand Narbonne, leur bonne accessibilité constitue un objectif à prendre en compte par les documents d'urbanisme locaux : - Les documents d'urbanisme locaux prévoient une organisation des accès et des circulations internes (y compris le gabarit des voies) qui limite les conflits d'usage et ne crée pas de report de trafic sur les routes hors parc d'activité.	Article L141-22 Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.	→ subordonner l'ouverture à l'urbanisation des secteurs desservis par les infrastructures à des objectifs de compensation des espaces imperméabilisés
<p style="text-align: center;"><u>1.3.3 Développer l'offre de formation en lien avec les filières du territoire</u></p> <p>Objectif : Accueillir des formations en lien avec les filières du territoire</p> <p>Objectif : Accompagner la liaison entre formations, emplois et monde professionnel</p> <p style="text-align: center;"><u>1.3.4 S'affirmer comme destination touristique</u></p>		
Objectif : Articuler le tourisme de littoral et d'arrière-pays, pour une destination « complète » Le Grand Narbonne et les communes favorisent le développement des projets touristiques sur l'ensemble des communes. Dans cette logique, la trame touristique du SCoT associe à l'offre littorale une offre composée de l'ensemble des éléments patrimoniaux du territoire (châteaux, églises, patrimoine vernaculaire, grands espaces paysagers, vues sur les étangs et le littoral, équipements et lieux touristiques, etc.) et les documents d'urbanisme locaux veilleront à : - Réaliser des aménagements de qualité aux abords, qui contribuent à un renforcement des perceptions visuelles (alignement d'arbres	Article L141-10 Le document d'orientation et d'objectifs détermine : 1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ; 2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques. Article L141-18	→ mêmes propositions que pour les projets touristiques, en modulant les exigences en fonction de la dimension attendue des projets

<p style="text-align: center;">DOO</p> <p style="text-align: center;">Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation</p>	<p style="text-align: center;">Extraits du code de l'urbanisme</p> <p style="text-align: center;">Identification des outils complémentaires mobilisables</p>	<p style="text-align: center;">Pistes de renforcement du DOO</p> <p style="text-align: center;">Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation</p>
<p>annonçant le site ou le bâti puis ouverture visuelle par exemple, préservation de cônes de vue ...</p> <p>- Privilégier l'organisation des places de parking (vélo, bus, voiture) à l'écart, sans pour autant être trop éloignées mais connectées à des voies de mobilités actives, notamment pédestres, pour accéder aux sites</p>	<p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.</p> <p>Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p> <p>Article L141-11</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des objectifs à atteindre en matière de maintien ou de création d'espaces verts dans les zones faisant l'objet d'une ouverture à l'urbanisation.</p> <p>Article L141-22</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.</p> <p>Article L141-15</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;</p> <p>2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer.</p> <p>Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.</p>	
<p>Objectif : Faire connaître et faciliter les parcours autour de thématiques touristiques</p>		
<p>Objectif : Faire du Canal du Midi, du Canal de la Robine et du tourisme fluvial un vecteur majeur de la diversification et du développement touristique</p> <p>Le SCoT favorise la réalisation d'aménagements et de projets visant à renforcer le tourisme fluvial sur le territoire. Pour cela, les documents</p>	<p>Article L141-10</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs détermine :</p> <p>1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations</p>	<p>→ mêmes propositions que pour les projets touristiques, en modulant les exigences en fonction de la dimension attendue des projets</p>

<p style="text-align: center;">DOO</p> <p style="text-align: center;">Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation</p>	<p style="text-align: center;">Extraits du code de l'urbanisme</p> <p style="text-align: center;">Identification des outils complémentaires mobilisables</p>	<p style="text-align: center;">Pistes de renforcement du DOO</p> <p style="text-align: center;">Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation</p>
<p>d'urbanisme locaux s'attacheront à répondre aux objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Favoriser les aménagements et les traitements paysagers le long des canaux et cours d'eau ; - Valoriser l'aménagement des berges pour permettre un accès à la nature, des pratiques de loisirs, la déambulation ; - Encourager et faciliter la création de ports de plaisance et sites d'embarquements complémentaires à ceux existants ; - Promouvoir le développement d'activités ludiques sur les canaux et renforcer l'offre de promenades fluviales <ul style="list-style-type: none"> o Le Port du Somail a notamment vocation à renforcer sa capacité d'attracteur touristique grâce à l'aménagement du site en valorisant le patrimoine et en permettant l'implantation de commerces et restaurants (à vocation touristique). <p>Ces activités et aménagements veilleront à ne pas affecter la qualité environnementale et paysagère des lieux, ni créer des nuisances et pollutions sur les cours d'eau.</p>	<p>cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;</p> <p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p> <p>Article L141-18</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.</p> <p>Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p> <p>Article L141-11</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des objectifs à atteindre en matière de maintien ou de création d'espaces verts dans les zones faisant l'objet d'une ouverture à l'urbanisation.</p> <p>Article L141-22</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.</p> <p>Article L141-15</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;</p> <p>2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer.</p> <p>Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.</p>	
<p>Objectif : Diversifier l'offre touristique notamment par une montée en gamme</p>		

<p style="text-align: center;">DOO</p> <p style="text-align: center;">Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation</p>	<p style="text-align: center;">Extraits du code de l'urbanisme</p> <p style="text-align: center;">Identification des outils complémentaires mobilisables</p>	<p style="text-align: center;">Pistes de renforcement du DOO</p> <p style="text-align: center;">Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation</p>
<p>2. Attirer par la qualité</p> <p>2.1. Conserver une dimension de proximité par un maillage de commerces, d'équipements et services pour tous</p> <p><u>2.1.1 Proposer une offre d'équipements pour répondre à une diversité de besoins</u></p> <p>Objectif : Diversifier l'offre pour répondre aux besoins des résidents permanents comme des visiteurs, et à toutes les classes d'âge</p>		
<p>Objectif : Développer l'offre selon une logique intercommunale, de complémentarité et de mutualisation</p>		
<p>Elles privilégient l'implantation des équipements dans les centralités ou à proximité immédiate pour favoriser la fréquentation des centres et participer à leur redynamisation ; les conditions d'accessibilités sont prises en compte dans le choix d'implantation en cherchant prioritairement à renforcer l'offre de stationnement globale (y compris vélo) et les liaisons douces avec les espaces résidentiels dans les centralités.</p>	<p>Article L141-15</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;</p>	<p>→ préciser les obligations maximales de réalisation d'aires de stationnement en périphérie des projets de développement économiques, tenant compte des possibilités de foisonnement, afin de limiter l'imperméabilisation</p> <p>→ compenser par des obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés</p>
<p>Hors centre-ville, les équipements ont vocation à s'implanter en lien avec un nœud de mobilité, c'est à dire un espace offrant des possibilités de déplacement selon plusieurs modes : transports collectifs, transport à la demande, marche à pied, vélo, covoiturage.</p>	<p>2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer.</p> <p>Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.</p>	
<p>Objectif : Développer les équipements « métropolitains » pour contribuer à l'attractivité globale du territoire à l'échelle régionale</p> <p style="text-align: center;"><u>2.1.2 Reconquérir et faire vivre les centres anciens</u></p>		
<p>Objectif : Investir sur l'espace public et sur la valorisation patrimoniale pour susciter la mobilisation de l'investissement privé</p>		
<p>Les collectivités créent les conditions dans les documents d'urbanisme (OAP, emplacements réservés, autres outils réglementaires) pour mettre en œuvre le retraitement des espaces publics de desserte et des espaces public de convivialité (place).</p> <p>L'objectif, en fonction du contexte local, est de :</p>	<p>Article L141-10</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs détermine :</p> <p>1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en</p>	<p>→ identifier les espaces naturels à protéger dans les secteurs où des projets sont déjà en émergence, en étant précis sur les terrains à protéger lorsqu'ils revêtent un intérêt du niveau du SCoT</p> <p>→ limiter l'imperméabilisation dans les secteurs identifiés comme faisant partie de la trame verte, ou susceptible d'en</p>

<p style="text-align: center;">DOO</p> <p style="text-align: center;">Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation</p>	<p style="text-align: center;">Extraits du code de l'urbanisme</p> <p style="text-align: center;">Identification des outils complémentaires mobilisables</p>	<p style="text-align: center;">Pistes de renforcement du DOO</p> <p style="text-align: center;">Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation</p>
<ul style="list-style-type: none"> o De favoriser la végétalisation, o De permettre une réappropriation des places par un aménagement qualitatif, 	<p>œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;</p> <p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p> <hr/> <p>Article L141-18</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.</p> <p>Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p>	<p>faire partie, en en précisant les modalités de protection ou de remise en état</p> <p>→ limiter l'imperméabilisation afin de réduire les rejets polluants dans le système hydrographique*</p> <hr/> <p>→ préciser les objectifs de qualité paysagère pour ce type de projets, y compris pour les espaces de stationnement, en intégrant par exemple un traitement des eaux pluviales en surface, au sein des aménagements paysagers (on vise ainsi l'intégration de la dimension eau comme une composante du paysage urbain)*</p>
<p>Objectif : organiser le stationnement et créer des espaces de respiration pour faciliter la réappropriation du bâti pour différents usages (habitat, activités, commerce)</p>		
<p>Les collectivités identifient des espaces soit en entrée soit dans le centre ancien pour réaliser des poches de stationnement à répartir entre visiteurs et occupants.</p> <p>Des démolitions de bâti permettant de créer des espaces de stationnement, ou de respiration ou d'améliorer le fonctionnement général des circulations et la convivialité des espaces public sont à étudier pour trouver des solutions dans le cadre d'un aménagement qualitatif.</p>	<p>Article L141-10</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs détermine :</p> <p>1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;</p> <p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p> <hr/> <p>Article L141-18</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.</p> <p>Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p>	<p>→ identifier les espaces naturels à protéger dans les secteurs où des projets sont déjà en émergence, en étant précis sur les terrains à protéger lorsqu'ils revêtent un intérêt du niveau du SCoT</p> <p>→ limiter l'imperméabilisation dans les secteurs identifiés comme faisant partie de la trame verte, ou susceptible d'en faire partie, en en précisant les modalités de protection ou de remise en état</p> <p>→ limiter l'imperméabilisation afin de réduire les rejets polluants dans le système hydrographique*</p> <hr/> <p>→ préciser les objectifs de qualité paysagère pour ce type de projets, y compris pour les espaces de stationnement, en intégrant par exemple un traitement des eaux pluviales en surface, au sein des aménagements paysagers (on vise ainsi l'intégration de la dimension eau comme une composante du paysage urbain)*</p>
<p>Objectif : Favoriser la multiplicité des usages dans les centres anciens</p>		

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
Objectif : Accompagner l'investissement privé pour la rénovation ou la restructuration de bâti permettant de confirmer ou retrouver un usage durable		
<u>2.1.3 S'adapter aux besoins en commerces en privilégiant la proximité et l'animation des cœurs de ville</u>		
Objectif : Renforcer le maillage du territoire		
Objectif : Accompagner l'évolution des consommations sans urbaniser de nouveaux espaces*		
Les collectivités facilitent dans les documents d'urbanisme, par des objectifs d'aménagement et de programmation et des règlements adaptés, les possibilités de réorganisation au sein des espaces commerciaux déjà urbanisés. Il s'agit de : <ul style="list-style-type: none"> o Faciliter les mutations actuelles du grand commerce pour répondre aux besoins d'organisation d'une offre « multicanal », et pour répondre aux nouvelles attentes o Ne pas courir le risque d'un développement de friches associé à une consommation d'espace non maîtrisée o Répondre aux besoins qualitatifs liés à la stratégie du territoire 	Article L141-10 Le document d'orientation et d'objectifs détermine : 1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ; 2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.	→ identifier les espaces naturels à protéger dans les secteurs où des projets sont déjà en émergence, en étant précis sur les terrains à protéger lorsqu'ils revêtent un intérêt du niveau du SCoT → limiter l'imperméabilisation dans les secteurs identifiés comme faisant partie de la trame verte, ou susceptible d'en faire partie, en en précisant les modalités de protection ou de remise en état → limiter l'imperméabilisation afin de réduire les rejets polluants dans le système hydrographique*
	Article L141-18 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère. Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.	→ préciser les objectifs de qualité paysagère pour ce type de projets, y compris pour les espaces de stationnement, en intégrant par exemple un traitement des eaux pluviales en surface, au sein des aménagements paysagers (on vise ainsi l'intégration de la dimension eau comme une composante du paysage urbain)*
	Article L141-15 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments : 1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;	→ préciser les obligations maximales de réalisation d'aires de stationnement en périphérie des projets de développement économiques, tenant compte des possibilités de foisonnement, afin de limiter l'imperméabilisation → compenser par des obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
	2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer. Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.	
Objectif : Répondre à des besoins ponctuels, à intégrer dans les objectifs fonciers de la stratégie économique, et en veillant à assurer la cohérence avec les objectifs du SCOT		
A titre exceptionnel des extensions ou des projets ponctuels de petites tailles peuvent être réalisées, cette consommation d'espace devant s'inscrire dans les objectifs maximaux de consommation économique.	Article L141-10 Le document d'orientation et d'objectifs détermine : 1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ; 2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques. Article L141-18 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère. Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu. Article L141-11 Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des objectifs à atteindre en matière de maintien ou de création d'espaces verts dans les zones faisant l'objet d'une ouverture à l'urbanisation. Article L141-22 Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.	→ mêmes propositions que pour les projets touristiques, en modulant les exigences en fonction de la dimension attendue des projets

<p style="text-align: center;">DOO</p> <p style="text-align: center;">Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation</p>	<p style="text-align: center;">Extraits du code de l'urbanisme</p> <p style="text-align: center;">Identification des outils complémentaires mobilisables</p>	<p style="text-align: center;">Pistes de renforcement du DOO</p> <p style="text-align: center;">Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation</p>
	<p>Article L141-15</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;</p> <p>2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer.</p> <p>Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.</p>	
<p>Les projets associés à une offre de valorisation des produits territoriaux devront faire l'objet d'une insertion paysagère qualitative cohérente avec l'image d'excellence que l'on souhaite associer à ces productions. Les PLU veilleront à une qualité constructive alliant qualité architecturale et qualité environnementale</p>	<p>Article L141-10</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs détermine :</p> <p>1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;</p> <p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p> <p>Article L141-18</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.</p> <p>Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p> <p>Article L141-11</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des objectifs à atteindre en matière de maintien ou de création d'espaces verts dans les zones faisant l'objet d'une ouverture à l'urbanisation.</p> <p>Article L141-22</p>	<p>→ mêmes propositions que pour les projets touristiques, en modulant les exigences en fonction de la dimension attendue des projets</p>

<p style="text-align: center;">DOO</p> <p style="text-align: center;">Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation</p>	<p style="text-align: center;">Extraits du code de l'urbanisme</p> <p style="text-align: center;">Identification des outils complémentaires mobilisables</p>	<p style="text-align: center;">Pistes de renforcement du DOO</p> <p style="text-align: center;">Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation</p>
	<p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.</p> <p>Article L141-15</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;</p> <p>2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer.</p> <p>Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.</p>	
<p>Objectif : Améliorer la qualité des espaces commerciaux en maîtrisant l'offre</p>		
<p>Les collectivités, au travers des documents d'urbanisme et de la politique commerciale du SCOT soutenue en CDAC :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Privilégient la mutabilité ou la réorganisation des espaces commerciaux déjà urbanisés, ou réutilisent des espaces affectés à un autre usage dans une logique globale de réaménagement, • Améliorent de manière significative les prescriptions concernant la gestion environnementale des espaces commerciaux (énergie, biodiversité, gestion des risques en amont, mobilité...), • Favorisent la désimperméabilisation d'une partie des espaces publics ou d'autres espaces peu adaptés à cette réorganisation 	<p>Article L141-10</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs détermine :</p> <p>1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;</p> <p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p> <p>Article L141-18</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.</p> <p>Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document</p>	<p>→ identifier les espaces naturels à protéger dans les secteurs où des projets sont déjà en émergence, en étant précis sur les terrains à protéger lorsqu'ils revêtent un intérêt du niveau du SCoT</p> <p>→ limiter l'imperméabilisation dans les secteurs identifiés comme faisant partie de la trame verte, ou susceptible d'en faire partie, en en précisant les modalités de protection ou de remise en état</p> <p>→ limiter l'imperméabilisation afin de réduire les rejets polluants dans le système hydrographique*</p> <p>→ préciser les objectifs de qualité paysagère pour ce type de projets, y compris pour les espaces de stationnement, en intégrant par exemple un traitement des eaux pluviales en surface, au sein des aménagements paysagers (on vise ainsi l'intégration de la dimension eau comme une composante du paysage urbain) *</p>

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
	d'urbanisme en tenant lieu. Article L141-15 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments : 1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ; 2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer. Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.	→ préciser les obligations maximales de réalisation d'aires de stationnement en périphérie des projets de développement économiques, tenant compte des possibilités de foisonnement, afin de limiter l'imperméabilisation → compenser par des obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés
<p>2.2. Développer des mobilités innovantes articulées avec les espaces de vie du territoire</p> <p><u>2.2.1 Proposer des mobilités alternatives à l'usage individuel de la voiture carbonée</u></p> <p>Objectif : Étoffer l'offre de transports alternatifs à la voiture individuelle, en développant l'intermodalité et en l'articulant avec l'armature urbaine</p> <p>Objectif : S'appuyer sur le numérique pour consolider de nouveaux usages</p> <p><u>2.2.2. Développer des modes doux pour un territoire pratiqué, approprié</u></p> <p>Objectif : Poursuivre les aménagements facilitant la pratique du vélo occasionnellement comme au quotidien</p> <p>Objectif : Redonner une place affirmée au piéton</p> <p>Objectif : Élargir les déplacements fluviaux aux trajets quotidiens</p> <p>2.3. Valoriser les ressources pour le bien-vivre</p> <p><u>2.3.1 Préserver la fonctionnalité écologique du Grand Narbonne</u></p> <p>Objectif : Articuler le projet de développement avec la trame verte et bleue du territoire, garantissant une bonne gestion des espaces</p> <p>Objectif : Préserver l'intégrité des réservoirs de biodiversité de la Narbonnaise</p> <p>Objectif : Préserver et gérer durablement les espaces complémentaires pour la biodiversité</p> <p>Objectif : Protéger les réservoirs de la trame bleue</p> <p>Objectif : Garantir la mise en réseau des réservoirs de biodiversité par des corridors écologiques</p>		

<p style="text-align: center;">DOO</p> <p style="text-align: center;">Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation</p>	<p style="text-align: center;">Extraits du code de l'urbanisme</p> <p style="text-align: center;">Identification des outils complémentaires mobilisables</p>	<p style="text-align: center;">Pistes de renforcement du DOO</p> <p style="text-align: center;">Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation</p>
<p>Objectif : Organiser l'accueil et la fréquentation dans les sites fragiles</p>		
<p>Objectif : Conforter les espaces naturels de la nature ordinaire et de la nature dans les villes</p>		
<p>Une attention doit être portée aux espaces de nature au sein des nouvelles opérations d'aménagement : ils peuvent constituer une opportunité pour requalifier les lisières urbaines, former des interfaces entre espaces urbains et agricoles/naturels, via la plantation de haies, d'aires de jeux, de jardins familiaux, et de cheminements pour les piétons/cycles par exemple.</p> <p>Les orientations d'aménagement et de programmation des espaces d'extension urbaine devront intégrer une réflexion de la collectivité sur les lisières urbaines : ces lisières urbaines se définissent comme des espaces de transition mettant en relation l'espace bâti (la ville) avec l'espace non bâti (forêt, champ, prairie, parc, friche...).</p>	<p>Article L141-10</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs détermine :</p> <p>1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;</p> <p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p> <p>Article L141-18</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.</p> <p>Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p> <p>Article L141-11</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des objectifs à atteindre en matière de maintien ou de création d'espaces verts dans les zones faisant l'objet d'une ouverture à l'urbanisation.</p> <p>Article L141-22</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.</p> <p>Article L141-15</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de</p>	<p>→ mêmes propositions que pour les projets touristiques, en modulant les exigences en fonction de la dimension attendue des projets</p>

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
	stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ; 2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer. Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.	
<i>2.3.2 Valoriser les paysages méditerranéens de la Narbonnaise, vecteurs essentiels de la qualité du cadre de vie et de l'attractivité du territoire</i>		
<p>Objectif : Caractériser la diversité des paysages pour mieux les préserver et valoriser Objectif : Identifier et préserver la qualité des points de vue remarquables</p> <p style="text-align: center;"><i>2.3.3. Maintenir durablement les activités agricoles et encourager leur diversification</i></p> <p>Objectif : Caractériser la diversité des paysages pour mieux les préserver et valoriser Objectif : Identifier et préserver la qualité des points de vue remarquables</p> <p style="text-align: center;"><i>2.3.4 Renforcer la qualité du cadre de vie pour un territoire de santé et de bien être</i></p> <p>Objectif : Assurer une gestion durable des déchets Objectif : Limiter l'exposition des populations aux nuisances sonores</p>		
Objectif : Étudier les opportunités de mutation des friches et sites pollués vers de nouveaux usages		
Dans le cadre de leurs documents d'urbanisme, les collectivités mobilisent les connaissances existantes des friches, des sites pollués ou potentiellement pollués (inventaires BASOL et BASIAS) et étudient les opportunités de mutation de ces espaces vers de nouveaux usages, en intégrant le devenir de ces sites au sein d'une stratégie foncière plus globale. En effet, certains sites peuvent constituer des gisements fonciers intéressants pour la recomposition de certains quartiers.	Article L141-20 Le document d'orientation et d'objectifs définit les grands projets d'équipements et de services.	→ envisager la mise en place d'équipements légers sur les espaces identifiés comme potentiellement désimperméabilisables
<p>3. Aménager autrement</p> <p>3.1. Organiser le développement en prenant en compte la capacité d'accueil pour un redéploiement maîtrisé et une gestion optimisée des pressions littorales</p>		

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
<u>3.1.1 Affirmer une armature territoriale pour un développement d'ensemble, adaptée aux capacités de chacun</u>		
Objectif : Renforcer le cœur Narbonnais		
Pour cela, les documents d'urbanisme locaux veilleront à assurer le développement du Coeur Narbonnais afin que la ville-centre : <ul style="list-style-type: none"> - Rayonne à l'échelle régionale grâce à des équipements et commerces métropolitains répondant à une grande diversité de besoins mais aussi grâce à ses activités touristiques reconnues - Poursuive le développement d'une économie diversifiée, moteur de développement regroupant dans une logique d'innovation et de performance, des activités liées aux filières, tertiaires, technopolitaines (numérique, start-up), touristiques (équipements et activités phares), commerciales, etc... - Réinvestisse son centre-ville, avec une politique forte de requalification de l'existant (action Coeur de ville) De plus, les pôles de Névia - Montredon-des-Corbières et Salles-d'Aude ont vocation à : <ul style="list-style-type: none"> - Jouer un rôle de relais vis à vis des autres villes et villages de l'espace Narbonnais en termes d'offre de commerces, services et équipements ; - Offrir, quand ils le peuvent, des capacités pour l'accueil des populations en lien avec le pôle d'emploi que constitue le cœur Narbonnais ; - Accueillir de l'emploi et des activités économiques, notamment en lien avec les filières économiques du territoire et en cohérence avec l'armature économique ; 	Article L141-10 Le document d'orientation et d'objectifs détermine : 1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ; 2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.	→ dans le cas de la restructuration urbaine, imposer de la désimperméabilisation en lien avec les continuités écologiques : pour les trames vertes, par la création de continuités en pas japonais au sein des espaces urbanisés (effet direct) pour les trames bleues, par la limitation des rejets polluants dans le réseau hydrographique (effet indirect)
Objectif : Renouveler et diversifier l'attractivité résidentielle et touristique du littoral Objectif : Conforter l'identité des Corbières et du Sigeanais Objectif : Organiser le fonctionnement en réseau du Minervois	Article L141-18 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère. Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.	→ même en secteur déjà urbanisé, préciser des objectifs de qualité paysagère au sein des îlots susceptibles d'être réorganisés
<u>3.1.2 Un projet de croissance assumé mais encadré par l'exigence de qualité</u>		
Objectif : un développement qui s'adapte localement aux enjeux environnementaux et à la capacité de fournir un cadre d'accueil de qualité Objectif : Mobiliser et adapter les logements aujourd'hui inoccupés		

<p style="text-align: center;">DOO</p> <p style="text-align: center;">Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation</p>	<p style="text-align: center;">Extraits du code de l'urbanisme</p> <p style="text-align: center;">Identification des outils complémentaires mobilisables</p>	<p style="text-align: center;">Pistes de renforcement du DOO</p> <p style="text-align: center;">Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation</p>
<p>Objectif : Veiller à conserver une mixité dans l'offre de logements pour un territoire ouvert à tous sur le long terme</p> <p style="text-align: center;"><i>3.1.3 Organiser l'aménagement littoral pour soutenir la capacité d'accueil</i></p> <p>Objectif : Préserver et mettre en valeur les espaces remarquables du littoral</p> <p>Objectif Préserver les coupures d'urbanisation</p> <p>Objectif : Permettre le développement des villages et agglomérations, en tenant compte de la capacité d'accueil :</p> <p>Objectif : Définir un parti d'aménagement littoral qui permette le renouvellement et la qualification des espaces littoraux</p> <p style="text-align: center;">3.2. Optimiser l'espace pour composer avec les spécificités du territoire narbonnais</p> <p style="text-align: center;"><i>3.2.1 Optimiser le foncier déjà urbanisé</i></p>		
<p>Objectif : Mobiliser prioritairement les disponibilités foncières au sein des enveloppes urbaines</p>		
<p>Elles détermineront les possibilités de mobilisation à court, moyen et long terme de ces capacités, résultant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des besoins de maintenir des espaces de respiration dans le tissu urbain : nature en ville, perspectives paysagères, gestion de l'eau pluviale et des ruissellements, gestion des risques... 	<p>Article L141-10</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs détermine :</p> <p>1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;</p> <p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p> <p>Article L141-18</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.</p> <p>Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p> <p>Article L141-15</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p>	<p>→ identifier les espaces naturels à protéger dans les secteurs où des projets sont déjà en émergence, en étant précis sur les terrains à protéger lorsqu'ils revêtent un intérêt du niveau du SCoT</p> <p>→ limiter l'imperméabilisation dans les secteurs identifiés comme faisant partie de la trame verte, ou susceptible d'en faire partie, en en précisant les modalités de protection ou de remise en état</p> <p>→ limiter l'imperméabilisation afin de réduire les rejets polluants dans le système hydrographique*</p> <p>→ préciser les objectifs de qualité paysagère pour ce type de projets, y compris pour les espaces de stationnement, en intégrant par exemple un traitement des eaux pluviales en surface, au sein des aménagements paysagers (on vise ainsi l'intégration de la dimension eau comme une composante du paysage urbain)*</p> <p>→ préciser les obligations maximales de réalisation d'aires de stationnement en périphérie des projets de développement économiques, tenant compte des possibilités de foisonnement, afin de limiter l'imperméabilisation</p> <p>→ compenser par des obligations minimales de réalisation</p>

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
	1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ; 2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer. Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.	d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés
Objectif : Privilégier la densification et la requalification des zones économiques existantes		
<p>Dans une logique de limitation de la consommation d'espaces à vocation économique et d'amélioration de la qualité des espaces, les documents d'urbanisme locaux veilleront à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promouvoir des formes urbaines denses, lorsque cela est possible, au regard des typologies d'activités accueillies et de la faisabilité technique associée (par exemple villages d'entreprises ou hôtel d'activités) ; - Organiser des secteurs d'aménagement différenciés pour permettre l'accueil de plusieurs typologies d'entreprises ; - Limiter les espaces de stationnement en surface et proposer des solutions de mutualisation ou d'intégration dans le bâti. <p>Par ailleurs, afin de conserver l'attractivité économique du territoire, le SCoT préconise la requalification des zones d'activités.</p>	<p>Article L141-10 Le document d'orientation et d'objectifs détermine : 1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ; 2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p> <p>Article L141-18 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère. Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p> <p>Article L141-15 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;</p>	<p>→ identifier les espaces naturels à protéger dans les secteurs où des projets sont déjà en émergence, en étant précis sur les terrains à protéger lorsqu'ils revêtent un intérêt du niveau du SCoT</p> <p>→ limiter l'imperméabilisation dans les secteurs identifiés comme faisant partie de la trame verte, ou susceptible d'en faire partie, en précisant les modalités de protection ou de remise en état</p> <p>→ limiter l'imperméabilisation afin de réduire les rejets polluants dans le système hydrographique*</p> <p>→ préciser les objectifs de qualité paysagère pour ce type de projets, y compris pour les espaces de stationnement, en intégrant par exemple un traitement des eaux pluviales en surface, au sein des aménagements paysagers (on vise ainsi l'intégration de la dimension eau comme une composante du paysage urbain)*</p> <p>→ préciser les obligations maximales de réalisation d'aires de stationnement en périphérie des projets de développement économiques, tenant compte des possibilités de foisonnement, afin de limiter l'imperméabilisation</p> <p>→ compenser par des obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés</p>

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
	2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer. Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.	
<p>Objectif : Étudier le potentiel de reconversion et de mutation des espaces économiques</p> <p><i>3.2.2 Limiter la consommation d'espace afin de lutter contre l'étalement urbain tout en répondant aux besoins liés au projet de développement</i></p> <p>Objectif : Limiter la consommation d'espace à vocation résidentielle</p> <p>Objectif : Maîtriser la consommation d'espace à vocation économique</p> <p>Objectif : Anticiper les besoins fonciers pour accompagner la stratégie de développement touristique</p> <p>Objectif : Privilégier les secteurs d'urbanisation hors des espaces productifs (viticoles, agricoles) du territoire</p> <p>Objectif : S'engager dans une diminution marquée de la consommation d'espace au regard de la période précédente</p> <p>3.3. Proposer des aménagements de qualité et innovants, socles d'attractivité</p> <p><i>3.3.1 Rechercher une qualité des aménagements pour les espaces résidentiels et économiques</i></p>		
Objectif : Mettre l'accent sur la qualité et la durabilité et la réversibilité des constructions		
Les documents d'urbanisme locaux s'attachent à intégrer ces questions en amont des constructions et aménagement, notamment en respectant les principes suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Rechercher une sobriété énergétique ; - Veiller à l'intégration paysagère, architecturale et urbaine des nouveaux logements ; - Favoriser une approche bioclimatique (orientation du bâti par rapport au soleil et au vent, végétalisation renforcée...) - Imaginer des modes d'aménagement plus denses sans créer de conflits d'usage ; - Rechercher une performance hydro-économique des nouvelles constructions et intégrer en amont la faisabilité de récupération et réutilisation des eaux grises et/ou des eaux de pluies pour un usage 	Article L141-10 Le document d'orientation et d'objectifs détermine : 1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ; 2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques. Article L141-18 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.	→ identifier les espaces naturels à protéger dans les secteurs où des projets sont déjà en émergence, en étant précis sur les terrains à protéger lorsqu'ils revêtent un intérêt du niveau du SCoT → limiter l'imperméabilisation dans les secteurs identifiés comme faisant partie de la trame verte, ou susceptible d'en faire partie, en précisant les modalités de protection ou de remise en état → limiter l'imperméabilisation afin de réduire les rejets polluants dans le système hydrographique* → préciser les objectifs de qualité paysagère pour ce type de projets, y compris pour les espaces de stationnement, en intégrant par exemple un traitement des eaux pluviales en surface, au sein des aménagements paysagers (on vise ainsi

<p style="text-align: center;">DOO</p> <p style="text-align: center;">Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation</p>	<p style="text-align: center;">Extraits du code de l'urbanisme</p> <p style="text-align: center;">Identification des outils complémentaires mobilisables</p>	<p style="text-align: center;">Pistes de renforcement du DOO</p> <p style="text-align: center;">Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation</p>
<p>individuel à l'échelle des logements, ou un usage collectif à l'échelle des lotissements ou habitats collectifs.</p> <p>- Favoriser la nature et la biodiversité urbaine pour améliorer le bien être des habitants et s'adapter au changement climatique</p>	<p>Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p> <p>Article L141-15</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;</p> <p>2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer.</p> <p>Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.</p>	<p>l'intégration de la dimension eau comme une composante du paysage urbain)*</p> <p>→ préciser les obligations maximales de réalisation d'aires de stationnement en périphérie des projets de développement économiques, tenant compte des possibilités de foisonnement, afin de limiter l'imperméabilisation</p> <p>→ compenser par des obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés</p>
<p>Objectif Prévoir l'intégration architecturale, paysagère et environnementale des espaces d'activités économiques</p> <p>Afin d'assurer l'intégration paysagère des espaces d'activités, en tenant compte de leur environnement naturel ou urbain, les documents d'urbanisme locaux prévoient :</p> <ul style="list-style-type: none"> - De prendre en compte la topographie et les morphologies urbaines en ce qui concerne les gabarits autorisés, leur implantation et l'architecture (choix des matériaux, couleurs...); - Les conditions de traitement des lisières entre espaces d'activités et urbains ou agricoles/forestiers mais aussi de l'aménagement végétal de l'espace ; - De favoriser l'intégration paysagère des espaces de stockage ou de parking pour limiter l'impact visuel, notamment depuis la voirie ; - Par ailleurs, les PLU disposent de la possibilité de conditionner à la réalisation d'une opération d'aménagement d'ensemble pour laquelle la qualité urbaine, technique et environnementale sera définie. <p>Dans une optique de gestion environnementale des zones d'activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prévoir une gestion intégrée des eaux pluviales en minimisant les rejets et en optimisant l'efficacité et la qualité paysagère des bassins de 	<p>Article L141-10</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs détermine :</p> <p>1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;</p> <p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p> <p>Article L141-18</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.</p> <p>Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p> <p>Article L141-11</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des objectifs à atteindre en</p>	<p>→ mêmes propositions que pour les projets touristiques, en modulant les exigences en fonction de la dimension attendue des projets</p>

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
<p>rétenion des eaux ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Favoriser l'infiltration des eaux pluviales lorsque le sol le permet, notamment en limitant l'imperméabilisation des sols en ce qui concerne les besoins de stationnement ou la chaussée ; <p>Objectif : Promouvoir le développement de services dans les zones d'activités</p> <p>Afin de répondre aux exigences des entreprises et de leurs salariés, en termes de création d'espaces de vie dans les zones d'activités économiques, le SCoT du Grand Narbonne prévoit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - De faciliter le développement de services aux entreprises et à leurs salariés dans les zones d'activités : restauration, crèche, conciergerie, espaces verts, de loisirs ou sportifs etc. 	<p>matière de maintien ou de création d'espaces verts dans les zones faisant l'objet d'une ouverture à l'urbanisation.</p> <p>Article L141-22</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.</p> <p>Article L141-15</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;</p> <p>2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer.</p> <p>Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.</p>	
<p>Objectif : Faciliter le parcours résidentiel des entreprises pour permettre leur croissance sur le territoire et le maintien des emplois</p> <p>Objectif : Faire preuve d'innovation dans les aménagements pour une capacité d'accueil optimisée et une attractivité résidentielle et touristique accrue</p> <p><i>3.3.2 Concilier les activités humaines avec la qualité environnementale et la préservation du cadre de vie</i></p>		
<p>Objectif : Favoriser une urbanisation cohérente avec le cadre géographique</p>		
<p>Objectif : Valoriser les silhouettes urbaines de la Narbonnaise</p> <p>Objectif : Concilier les enjeux paysagers et le développement des énergies renouvelables</p> <p>Objectif : Établir un équilibre entre préservation des paysages et promotion du Canal du Midi</p> <p>Objectif : Traiter qualitativement les entrées de villes et villages</p> <p>3.4. Intégrer la gestion des risques et des ressources en amont du développement</p>		

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
<p><u>3.4.1 Organiser la prévention et la gestion des feux de forêts</u></p> <p>Objectif : Mobiliser les connaissances existantes pour apprécier la défendabilité des projets face au risque incendie</p> <p><u>3.4.2 Anticiper la gestion des risques inondation et littoraux par une stratégie de recomposition spatiale</u></p> <p>Objectif : Intégrer la gestion des risques inondation et submersion en amont du développement</p>		
Objectif : Protéger les champs d'expansion des crues pour favoriser la rétention des eaux en amont des lieux habités		
Ainsi, les documents d'urbanisme veillent à préserver les zones d'expansion de crues par l'application de zonages adaptés : au sein de ces espaces, il s'agit de limiter l'artificialisation, interdire les aménagements et constructions incompatibles avec le risque inondation et de favoriser le caractère naturel et agricole de ces zones inondables.	Article L141-10 Le document d'orientation et d'objectifs détermine : 1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ; 2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques. Article R141-6 Lorsque les documents graphiques délimitent des espaces ou sites à protéger en application de l'article L. 141-10 ou des secteurs à l'intérieur desquels la valeur en dessous de laquelle ne peut être fixée la densité maximale de construction résultant de l'application de l'ensemble des règles du plan local d'urbanisme ou du document d'urbanisme en tenant lieu, en application de l'article L. 141-7 , ils doivent permettre d'identifier les terrains situés dans ces secteurs.	→ identifier au sein du SCoT les zones d'expansion des crues à préserver
Pour les zones déjà urbanisées, il s'agit de permettre le renouvellement en tenant compte de la gestion du risque sur le site, en réalisant, le cas échéant, des aménagements permettant de réduire la vulnérabilité.	Article L141-20 Le document d'orientation et d'objectifs définit les grands projets d'équipements et de services.	→ identifier les aménagements à réaliser pour réduire la vulnérabilité (et potentiellement identifiés dans les documents de prévention et gestion du risque inondation)
Objectif : Limiter l'imperméabilisation nouvelle des sols		

<p style="text-align: center;">DOO</p> <p style="text-align: center;">Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation</p>	<p style="text-align: center;">Extraits du code de l'urbanisme</p> <p style="text-align: center;">Identification des outils complémentaires mobilisables</p>	<p style="text-align: center;">Pistes de renforcement du DOO</p> <p style="text-align: center;">Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation</p>
<p>En complément des actions en faveur de la modération de la consommation des sols (densification, renouvellement urbain, formes urbaines économes...), les documents d'urbanisme favoriseront au sein de leurs règlements la mise en place d'outils qui limitent l'imperméabilisation des sols afin de favoriser l'infiltration des eaux pluviales et réduire les risques d'inondation et de pollution des eaux. Les collectivités peuvent ainsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imposer une part minimale de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables, éventuellement pondérées en fonction de leur nature (coefficient de biotope) • Conditionner certains projets (drive, zones commerciales...) à la mise en place de dispositifs favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales, tels que les toitures végétalisées • Imposer des installations nécessaires à la gestion des eaux pluviales et de ruissellement, des règles maximales d'emprise au sol • Limiter l'imperméabilisation sur les secteurs à enjeux notamment dans le but de prévenir les risques d'inondation (zones classées naturelles dans les PLU), • D'une manière générale, développer la nature en ville comme moyen de limiter l'imperméabilisation <p>Dans les zones denses (centre-ville, centres-bourgs), les documents d'urbanisme veillent à maintenir des îlots non bâtis non imperméabilisés, en particulier en lien avec l'aménagement des espaces publics (parcs, jardins publics...).</p> <p>En parallèle, les collectivités favoriseront également par leurs actions et leurs documents d'urbanisme, notamment dans les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP), la création et/ou la protection des éléments de paysage qui contribuent naturellement à la gestion des eaux pluviales (haies, bosquets, arbres isolés, fossés, etc.).</p> <p>Pour favoriser la diminution du ruissellement, lors des aménagements urbains, les techniques alternatives au « tout tuyau » seront sérieusement examinées par les porteurs de projet : jardins de pluie, noues d'infiltration, tranchées drainantes, rétentions en toitures, parking non imperméabilisés, chaussées réservoirs, revêtements perméables...</p>	<p>Article L141-10</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs détermine :</p> <p>1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;</p> <p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p> <p>Article L141-18</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère.</p> <p>Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p> <p>Article L141-11</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des objectifs à atteindre en matière de maintien ou de création d'espaces verts dans les zones faisant l'objet d'une ouverture à l'urbanisation.</p> <p>Article L141-22</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.</p> <p>Article L141-15</p> <p>Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;</p> <p>2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents</p>	<p>→ mêmes propositions que pour les projets touristiques, en modulant les exigences en fonction de la dimension attendue des projets</p>

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
	d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer. Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.	
Objectif : Étudier les opportunités de dés-imperméabilisation de l'existant		
Lors des opérations de renouvellement urbain (et en particulier celles de grande ampleur), les collectivités doivent mener une réflexion sur les opportunités de dés-imperméabilisation. Outre l'intérêt hydraulique, la désimperméabilisation peut donner l'occasion aux collectivités de repenser la configuration spatiale de leur territoire en traitant notamment certains secteurs imperméabilisés, en particulier ceux laissés à l'abandon, ainsi qu'en redonnant un contexte plus favorable à la nature en ville et à ses bienfaits. Il s'agit également de réduire les pressions sur les réseaux d'assainissement ainsi que les risques liés aux ruissellements pluviaux.	Article L141-10 Le document d'orientation et d'objectifs détermine : 1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ; 2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques. Article L141-18 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère. Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu. Article L141-15 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments : 1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ; 2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer. Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.	→ identifier les espaces naturels à protéger dans les secteurs où des projets sont déjà en émergence, en étant précis sur les terrains à protéger lorsqu'ils revêtent un intérêt du niveau du SCoT → limiter l'imperméabilisation dans les secteurs identifiés comme faisant partie de la trame verte, ou susceptible d'en faire partie, en en précisant les modalités de protection ou de remise en état → limiter l'imperméabilisation afin de réduire les rejets polluants dans le système hydrographique* → préciser les objectifs de qualité paysagère pour ce type de projets, y compris pour les espaces de stationnement, en intégrant par exemple un traitement des eaux pluviales en surface, au sein des aménagements paysagers (on vise ainsi l'intégration de la dimension eau comme une composante du paysage urbain)* → préciser les obligations maximales de réalisation d'aires de stationnement en périphérie des projets de développement économiques, tenant compte des possibilités de foisonnement, afin de limiter l'imperméabilisation → compenser par des obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés

DOO Recueil des éléments pouvant être en lien avec les questions de désimperméabilisation	Extraits du code de l'urbanisme Identification des outils complémentaires mobilisables	Pistes de renforcement du DOO Suggestion pour conforter la portée du DOO sur la désimperméabilisation
<p>Objectif : Étudier les opportunités de développement de l'habitat flottant</p> <p><i><u>3.4.3 Prendre en compte les autres risques naturels et technologiques</u></i></p> <p>Objectif : Intégrer la gestion du risque mouvements de terrains en amont du développement</p> <p>Objectif Limiter l'exposition des populations aux risques industriels</p> <p>Objectif Prendre en compte les risques liés au transport de matières dangereuses</p> <p>Objectif : Approfondir les connaissances des aléas miniers sur le bassin de lignite du Minervois</p> <p><i><u>3.4.4 Accompagner le développement d'une culture du risque et de l'adaptation au changement climatique</u></i></p> <p><i><u>3.4.5 Gérer durablement la ressource en eau et les ressources minérales</u></i></p> <p>Objectif : Gérer durablement la ressource en eau</p> <p>Objectif : Articuler le développement urbain avec la capacité de la ressource en eau potable</p> <p>Objectif : Renforcer les actions visant à la qualité des milieux aquatiques</p> <p>Objectif : Prendre en compte les espaces de mobilité des cours d'eau</p> <p>Objectif : Protéger les zones humides</p> <p>Objectif : Mettre en œuvre une démarche Éviter / Réduire / Compenser pour les projets concernant les milieux aquatiques</p> <p>Objectif : Réduire les pollutions à la source</p> <p>Objectif : Gérer durablement les ressources du sol et du sous-sol</p>		

- **Il est nécessaire de territorialiser les besoins (en fonction des différents bassins versants pour décliner les leviers au bon niveau en fonction des secteurs)*
- **Il est nécessaire de territorialiser les besoins (en fonction des différents bassins versants pour décliner les leviers au bon niveau en fonction des secteurs)*
- **On suppose qu'il ne pourra pas y avoir de projet entrant dans le cadre de l'article L141-17 « Le document d'orientation et d'objectifs comprend un document d'aménagement artisanal et commercial déterminant les conditions d'implantation des équipements commerciaux qui, en raison de leur importance, sont susceptibles d'avoir un impact significatif sur l'aménagement du territoire, le commerce de centre-ville et le développement durable. »*

24. Annexe 5. 3 : Du SCoT au projet, analyse des dispositions du code de l'urbanisme pour prendre en compte la désimperméabilisation ou la limitation de l'imperméabilisation

Le cas de la restructuration urbaine (→ désimperméabilisation)

Leviers SCoT	Proposition de renforcement du DOO	Leviers PLU	Contenu des permis d'aménager
<p>Article L141-10 Le document d'orientation et d'objectifs détermine :</p> <p>1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;</p> <p>2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.</p> <p>Article L141-18 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère. Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.</p> <p>Article L141-15 Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :</p> <p>1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;</p> <p>2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer.</p> <p>Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.</p>	<p>→ imposer de la désimperméabilisation en lien avec les continuités écologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour les trames vertes, par la création de continuités en pas japonais au sein des espaces urbanisés (effet direct) - pour les trames bleues, par la limitation des rejets polluants dans le réseau hydrographique (effet indirect – nécessité de connaître les bassins versants) <p>→ préciser les objectifs de qualité paysagère, y compris pour les espaces de stationnement</p> <p>→ préciser les obligations maximales de réalisation d'aires de stationnement en périphérie des projets de développement économiques, tenant compte des possibilités de foisonnement, afin de limiter l'imperméabilisation</p> <p>→ compenser par des obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés</p>	<p>Article L151-22 Le règlement peut imposer une part minimale de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables, éventuellement pondérées en fonction de leur nature, afin de contribuer au maintien de la biodiversité et de la nature en ville.</p> <p>Article R151-43 Afin de contribuer à la qualité du cadre de vie, assurer un équilibre entre les espaces construits et les espaces libres et répondre aux enjeux environnementaux, le règlement peut :</p> <p>1° Imposer, en application de l'article L. 151-22, que les surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables d'un projet représentent une proportion minimale de l'unité foncière. Il précise les types d'espaces, construits ou non, qui peuvent entrer dans le décompte de cette surface minimale en leur affectant un coefficient qui en exprime la valeur pour l'écosystème par référence à celle d'un espace équivalent de pleine terre ;</p> <p>3° Fixer, en application du 3° de l'article L. 151-41 les emplacements réservés aux espaces verts ainsi qu'aux espaces nécessaires aux continuités écologiques, en précisant leur destination et les collectivités, services et organismes publics bénéficiaires ;</p> <p>4° Délimiter les espaces et secteurs contribuant aux continuités écologiques et définir des règles nécessaires à leur maintien ou à leur remise en état ;</p> <p>Article L151-23 Le règlement peut identifier et localiser les éléments de paysage et délimiter les sites et secteurs à protéger pour des motifs d'ordre écologique, notamment pour la préservation, le maintien ou la remise en état des continuités écologiques et définir, le cas échéant, les prescriptions de nature à assurer leur préservation. Lorsqu'il s'agit d'espaces boisés, il est fait application du régime d'exception prévu à l'article L. 421-4 pour les coupes et abattages d'arbres.</p> <p>Il peut localiser, dans les zones urbaines, les terrains cultivés et les espaces non bâtis nécessaires au maintien des continuités écologiques à protéger et inconstructibles quels que soient les équipements qui, le cas échéant, les desservent.</p> <p>Article L151-41 Le règlement peut délimiter des terrains sur lesquels sont institués :</p> <p>3° Des emplacements réservés aux espaces verts à créer ou à modifier ou aux espaces nécessaires aux continuités écologiques ;</p> <p>Article L151-7 Les orientations d'aménagement et de programmation peuvent notamment :</p> <p>1° Définir les actions et opérations nécessaires pour mettre en valeur l'environnement, notamment les continuités écologiques, les paysages, les entrées de villes et le patrimoine, lutter contre l'insalubrité, permettre le renouvellement urbain, favoriser la densification et assurer le développement de la commune ;</p> <p>Article R151-44 Afin d'assurer le stationnement des véhicules motorisés ou des vélos hors des voies publiques, dans le respect des objectifs de diminution de déplacements motorisés, de développement des transports alternatifs à l'usage individuel de l'automobile et de réduction de la consommation d'espace ainsi que de l'imperméabilisation des sols, le règlement peut prévoir des obligations de réalisation d'aires de stationnement dans les conditions mentionnées aux articles L. 151-30 à L. 151-37 et dans les conditions du présent paragraphe.</p> <p>Ces obligations tiennent compte de la qualité de la desserte en transport collectif, de la densité urbaine et des besoins propres au projet au regard des capacités de stationnement ouvertes au public à proximité.</p> <p>Article R151-45 Lorsque le règlement comporte des obligations de réalisation d'aires de stationnement, il peut :</p> <p>1° En préciser le type ainsi que les principales caractéristiques ;</p> <p>2° Minorer ces obligations pour les véhicules motorisés quand les projets comportent plusieurs destinations ou sous-destinations permettant la mutualisation de tout ou partie des aires de stationnement ;</p> <p>3° Dans les conditions définies par la loi, fixer un nombre maximal d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés dans des secteurs qu'il délimite.</p>	<p>Article R*441-3 Le projet d'aménagement comprend une notice précisant :</p> <p>1° L'état initial du terrain et de ses abords et indiquant, s'il y a lieu, les constructions, la végétation et les éléments paysagers existants ;</p> <p>2° Les partis retenus pour assurer l'insertion du projet dans son environnement et la prise en compte des paysages, faisant apparaître, en fonction des caractéristiques du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) L'aménagement du terrain, en indiquant ce qui est modifié ou supprimé ; b) La composition et l'organisation du projet, la prise en compte des constructions ou paysages avoisinants, le traitement minéral et végétal des voies et espaces publics et collectifs et les solutions retenues pour le stationnement des véhicules ; c) L'organisation et l'aménagement des accès au projet ; d) Le traitement des parties du terrain situées en limite du projet ; e) Les équipements à usage collectif et notamment ceux liés à la collecte des déchets. <p>Article R*441-4 Le projet d'aménagement comprend également :</p> <p>1° Un plan de l'état actuel du terrain à aménager et de ses abords faisant apparaître les constructions et les plantations existantes, les équipements publics qui desservent le terrain, ainsi que, dans le cas où la demande ne concerne pas la totalité de l'unité foncière, la partie de celle-ci qui n'est pas incluse dans le projet d'aménagement ;</p> <p>2° Un plan coté dans les trois dimensions faisant apparaître la composition d'ensemble du projet et les plantations à conserver ou à créer.</p>

Le cas de l'extension urbaine (→ contrôle de l'imperméabilisation)

Leviers PLU

Leviers SCoT

Article L141-10
Le document d'orientation et d'objectifs détermine :
1° Les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger dont il peut définir la localisation ou la délimitation. Il transpose les dispositions pertinentes des chartes de parcs naturels régionaux et leurs délimitations cartographiques à une échelle appropriée, afin de permettre leur mise en œuvre dans les plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu et les cartes communales ;
2° Les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.

Article L141-18
Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser les objectifs de qualité paysagère. Il peut, par secteur, définir des normes de qualité urbaine, architecturale et paysagère applicables en l'absence de plan local d'urbanisme ou de document d'urbanisme en tenant lieu.

Article L141-15
Le document d'orientation et d'objectifs peut préciser, en fonction de la desserte en transports publics réguliers et, le cas échéant, en tenant compte de la destination des bâtiments :
1° Les obligations minimales ou maximales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer ;
2° Les obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés que les plans locaux d'urbanisme et les documents d'urbanisme en tenant lieu doivent imposer.
Les dispositions du présent article ne sont pas applicables dans les territoires couverts par un plan local d'urbanisme tenant lieu de plan de déplacements urbains.

Article L141-11
Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des objectifs à atteindre en matière de maintien ou de création d'espaces verts dans les zones faisant l'objet d'une ouverture à l'urbanisation.

Article L141-22
Le document d'orientation et d'objectifs peut définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées.

CEREMA / DTerSO / DAIT / GTPE – mai 2019

Proposition de renforcement du DOO

→ identifier les espaces naturels à protéger dans les secteurs où des projets sont déjà en émergence, en étant précis sur les terrains à protéger lorsqu'ils revêtent un intérêt du niveau du SCoT
→ limiter l'imperméabilisation dans les secteurs identifiés comme faisant partie de la trame verte, ou susceptible d'en faire partie, en en précisant les modalités de protection ou de remise en état
→ limiter l'imperméabilisation afin de réduire les rejets polluants dans le système hydrographique

→ préciser les objectifs de qualité paysagère pour ce type de projets, y compris pour les espaces de stationnement, en intégrant par exemple un traitement des eaux pluviales en surface, au sein des aménagements paysagers (on vise ainsi l'intégration de la dimension eau comme une composante du paysage urbain)

→ préciser les obligations maximales de réalisation d'aires de stationnement en périphérie des projets de développement économiques, tenant compte des possibilités de foisonnement, afin de limiter l'imperméabilisation
→ compenser par des obligations minimales de réalisation d'aires de stationnement pour les véhicules non motorisés

→ fixer des objectifs en matière de maintien ou de création d'espaces verts, pouvant porter sur la nature de la végétation (adaptée au contexte local), sur la nature des sols (proportion de pleine terre), sur une proportion d'espaces verts à mettre en œuvre au sein de chaque nouvelle opération, sur une vocation (jeux d'enfants, loisirs, promenade, pique-nique)

→ imposer pour les projets des performances environnementales renforcées, qui peuvent porter sur des techniques alternatives de rétention et d'infiltration des eaux

Article L151-22

Le règlement peut imposer une part minimale de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables, éventuellement pondérées en fonction de leur nature, afin de contribuer au maintien de la biodiversité et de la nature en ville.

Article R151-43

Afin de contribuer à la qualité du cadre de vie, assurer un équilibre entre les espaces construits et les espaces libres et répondre aux enjeux environnementaux, le règlement peut :
1° Imposer, en application de l'article L. 151-22, que les surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables d'un projet représentent une proportion minimale de l'unité foncière. Il précise les types d'espaces, construits ou non, qui peuvent entrer dans le décompte de cette surface minimale en leur affectant un coefficient qui en exprime la valeur pour l'écosystème par référence à celle d'un espace équivalent de pleine terre ;
3° Fixer, en application du 3° de l'article L. 151-41 les emplacements réservés aux espaces verts ainsi qu'aux espaces nécessaires aux continuités écologiques, en précisant leur destination et les collectivités, services et organismes publics bénéficiaires ;
4° Délimiter les espaces et secteurs contribuant aux continuités écologiques et définir des règles nécessaires à leur maintien ou à leur remise en état ;

Article L151-23

Le règlement peut identifier et localiser les éléments de paysage et délimiter les sites et secteurs à protéger pour des motifs d'ordre écologique, notamment pour la préservation, le maintien ou la remise en état des continuités écologiques et définir, le cas échéant, les prescriptions de nature à assurer leur préservation. Lorsqu'il s'agit d'espaces boisés, il est fait application du régime d'exception prévu à l'article L. 421-4 pour les coupes et abattages d'arbres. Il peut localiser, dans les zones urbaines, les terrains cultivés et les espaces non bâtis nécessaires au maintien des continuités écologiques à protéger et inconstructibles quels que soient les équipements qui, le cas échéant, les desservent.

Article L151-41

Le règlement peut délimiter des terrains sur lesquels sont institués :
3° Des emplacements réservés aux espaces verts à créer ou à modifier ou aux espaces nécessaires aux continuités écologiques ;

Article L151-7

Les orientations d'aménagement et de programmation peuvent notamment :
1° Définir les actions et opérations nécessaires pour mettre en valeur l'environnement, notamment les continuités écologiques, les paysages, les entrées de villes et le patrimoine, lutter contre l'insalubrité, permettre le renouvellement urbain, favoriser la densification et assurer le développement de la commune ;
5° Prendre la forme de schémas d'aménagement et préciser les principales caractéristiques des voies et espaces publics

Article L151-7-1

Outre les dispositions prévues à l'article L. 151-7, dans les zones d'aménagement concerté, les orientations d'aménagement et de programmation peuvent :
1° Définir la localisation et les caractéristiques des espaces publics à conserver, à modifier ou à créer ;
2° Définir la localisation prévue pour les principaux ouvrages publics, les installations d'intérêt général et les espaces verts.

Article L151-21

Le règlement peut définir des secteurs dans lesquels il impose aux constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances énergétiques et environnementales renforcées qu'il définit. A ce titre, il peut imposer une production minimale d'énergie renouvelable, le cas échéant, en fonction des caractéristiques du projet et de la consommation des sites concernés. Cette production peut être localisée dans le bâtiment, dans le même secteur ou à proximité de celui-ci.

Article L151-41

Le règlement peut délimiter des terrains sur lesquels sont institués :
1° Des emplacements réservés aux voies et ouvrages publics dont il précise la localisation et les caractéristiques ;
2° Des emplacements réservés aux installations d'intérêt général à créer ou à modifier ;
3° Des emplacements réservés aux espaces verts à créer ou à modifier ou aux espaces nécessaires aux continuités écologiques ;
5° Dans les zones urbaines et à urbaniser, des servitudes interdisant, sous réserve d'une justification particulière, pour une durée au plus de cinq ans dans l'attente de l'approbation par la commune d'un projet d'aménagement global, les constructions ou installations d'une superficie supérieure à un seuil défini par le règlement. Ces servitudes ne peuvent avoir pour effet d'interdire les travaux ayant pour objet l'adaptation, le changement de destination, la réfection ou l'extension limitée des constructions existantes.
En outre, dans les zones urbaines et à urbaniser, le règlement peut instituer des servitudes consistant à indiquer la localisation prévue et les caractéristiques des voies et ouvrages publics, ainsi que les installations d'intérêt général et les espaces verts à créer ou à modifier, en délimitant les terrains qui peuvent être concernés par ces équipements.

Article R151-44

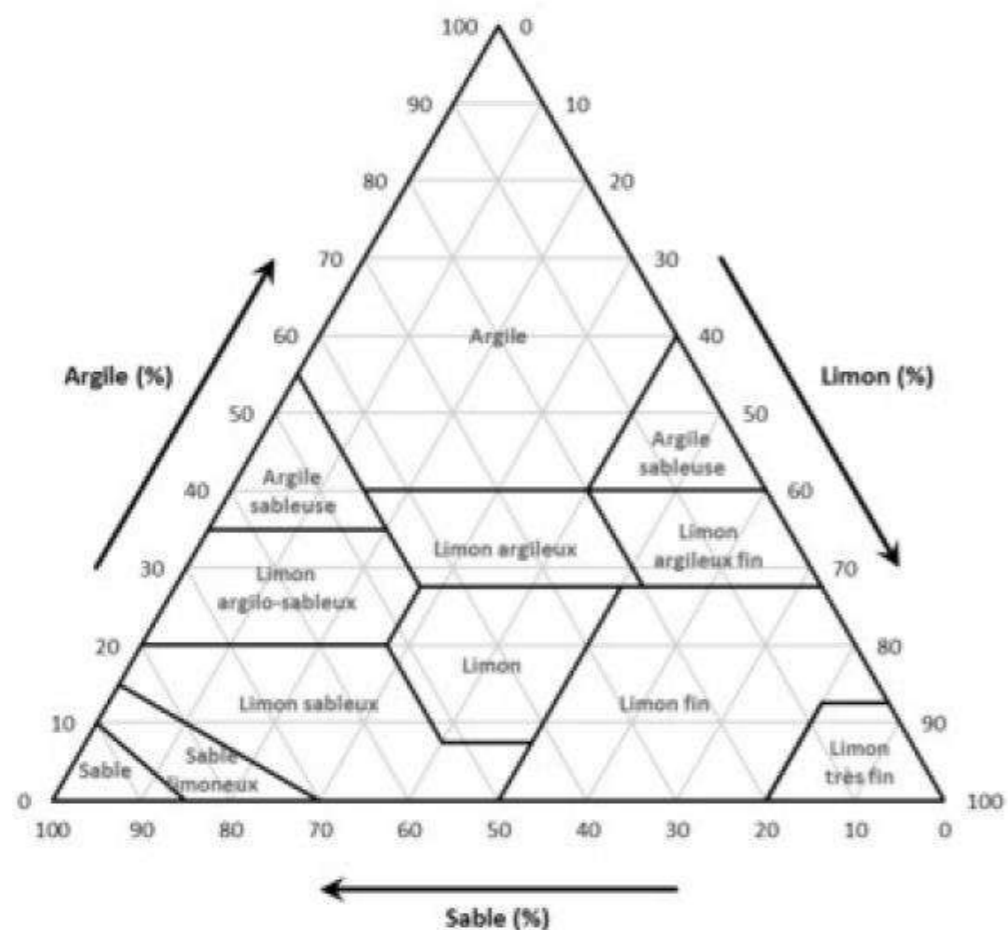
Afin d'assurer le stationnement des véhicules motorisés ou des vélos hors des voies publiques, dans le respect des objectifs de diminution de déplacements motorisés, de développement des transports alternatifs à l'usage individuel de l'automobile et de réduction de la consommation d'espace ainsi que de l'imperméabilisation des sols, le règlement peut prévoir des obligations de réalisation d'aires de stationnement dans les conditions mentionnées aux articles L. 151-30 à L. 151-37 et dans les conditions du présent paragraphe.
Ces obligations tiennent compte de la qualité de la desserte en transport collectif, de la densité urbaine et des besoins propres au projet au regard des capacités de stationnement ouvertes au public à proximité.

Article R151-45

Lorsque le règlement comporte des obligations de réalisation d'aires de stationnement, il peut :
1° En préciser le type ainsi que les principales caractéristiques ;
2° Minorer ces obligations pour les véhicules motorisés quand les projets comportent plusieurs destinations ou sous-destinations permettant la mutualisation de tout ou partie des aires de stationnement ;
3° Dans les conditions définies par la loi, fixer un nombre maximal d'aires de stationnement pour les véhicules motorisés dans des secteurs qu'il délimite.

25. Annexe 6 : Tableau d'analyses des sols dans leur fraction granulométrique

L'analyse comparative se fait sur les fractions (sable, limon et argile) à partir de données pédologiques sur des profondeurs en cm de [0 à 5] , [15 à 30] , [30 à 60] , [60 à 100] et [100 à 200].
Il s'agit de déterminer une typologie de sol et in fine identifier la perméabilité du sol à l'aide du triangle de texture :

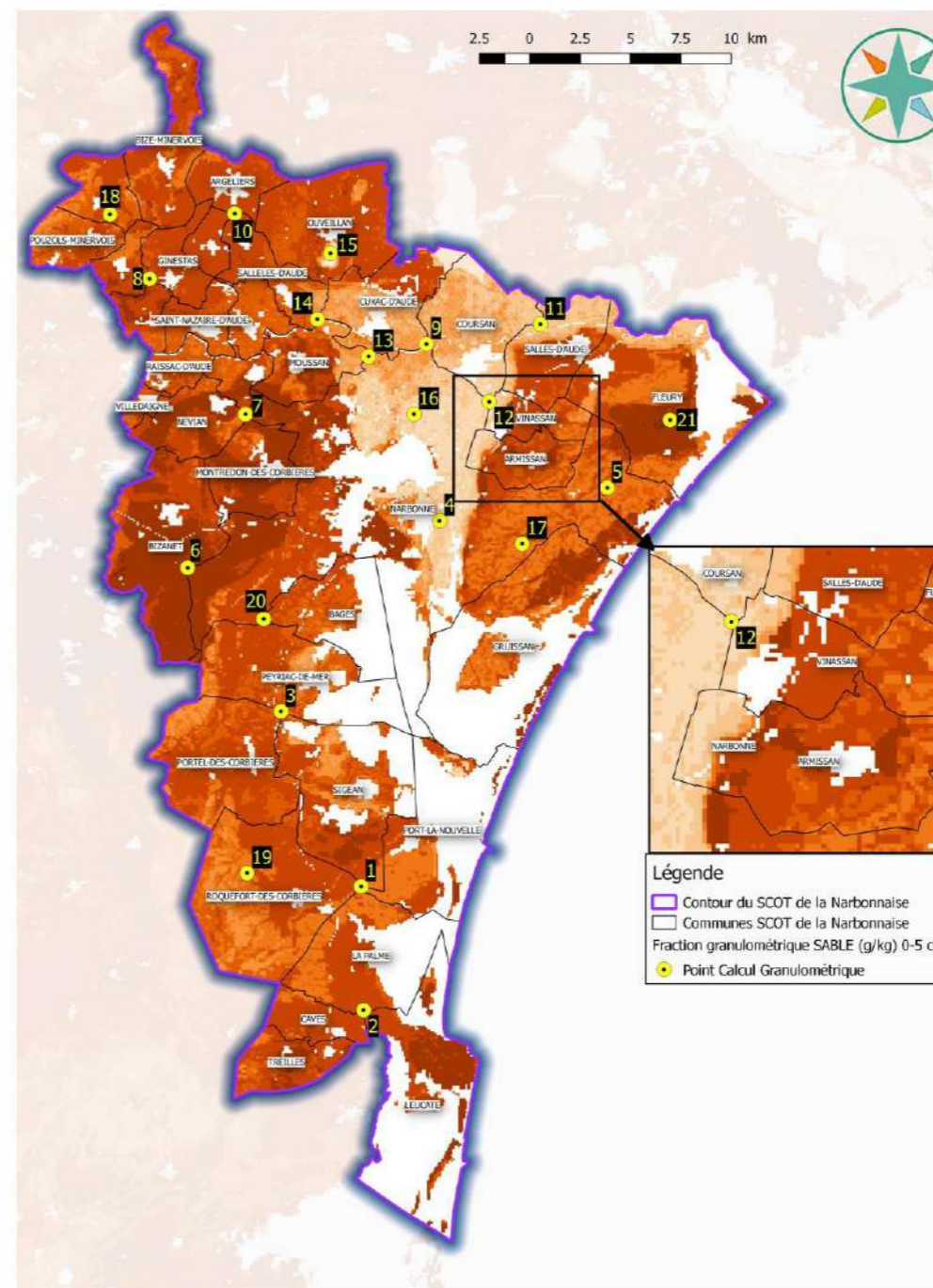


La perméabilité devient croissante suivant la proportionnalité des teneurs en sable (S), limon (L) et Argile (A).

S Sl Sa Ls La As Al

Perméabilité décroissante

Nous prenons 21 points sur le territoire, suffisamment répartis hors zones urbanisées.



Numéro de point	Profondeur [0 à 5 cm]				Profondeur [15 à 30 cm]				Profondeur [30 à 60 cm]				Profondeur [60 à 100 cm]				Profondeur [100 à 200 cm]			
	Tx (S)	Tx(L)	Tx(A)	Nature Sol	Tx (S)	Tx(L)	Tx(A)	Nature Sol	Tx (S)	Tx(L)	Tx(A)	Nature Sol	Tx (S)	Tx(L)	Tx(A)	Nature Sol	Tx (S)	Tx(L)	Tx(A)	Nature Sol
1	500	400	100	Sl(a)	500	300	200	Sla	500	300	200	Sla	550	250	200	Sla	500	300	200	Sla
2	500	350	150	SL(a)	500	350	150	SL(a)	500	350	150	SL(a)	500	300	200	Sla	550	250	200	Sla
3	450	350	200	Sla	400	350	250	SL(a)	400	350	250	SL(a)	400	350	250	SL(a)	400	350	250	SL(a)
4	100	500	400	LA(s)	100	500	400	LA(s)	100	500	400	LA(s)	150	500	350	L(as)	150	500	350	L(as)
5	400	350	250	SL(a)	400	350	250	SL(a)	400	300	300	Sla	400	300	300	Sla	400	300	300	Sla
6	750	150	100	S(la)	750	150	100	S(la)	750	150	100	S(la)	750	150	100	S(la)	700	150	150	S(la)
7	500	350	150	Sl(a)	500	350	150	Sl(a)	500	350	150	Sl(a)	500	350	150	Sl(a)	550	350	100	Sl(a)
8	550	300	150	Sl(a)	550	300	150	Sl(a)	550	250	200	S(la)	550	250	200	S(la)	550	250	200	S(la)
9	200	600	200	L(as)	250	550	200	L(as)	300	500	200	L(as)	350	450	200	LA(s)	300	500	200	L(as)
10	550	300	150	Sl(a)	550	250	200	S(la)	500	300	200	S(la)	500	250	250	S(la)	500	250	250	S(la)
11	200	600	200	L(as)	250	550	200	L(as)	250	500	250	L(as)	250	500	250	L(as)	250	600	150	L(as)
12	100	500	400	LA(s)	100	500	400	LA(s)	100	500	400	LA(s)	150	500	350	LA(s)	150	500	350	LA(s)
13	200	600	200	L(as)	250	550	200	L(as)	300	500	200	L(as)	350	450	200	L(as)	300	500	200	L(as)
14	200	600	200	L(as)	250	550	200	L(as)	300	500	200	L(as)	350	450	200	L(as)	300	500	200	L(as)
15	100	500	400	LA(s)	100	500	400	LA(s)	100	500	400	LA(s)	150	500	350	L(as)	150	500	350	L(as)
16	100	500	400	LA(s)	100	500	400	LA(s)	100	500	400	LA(s)	150	500	350	LA(s)	150	500	350	LA(s)
17	400	350	250	SL(a)	400	350	250	SL(a)	400	300	300	Sla	400	300	300	Sla	400	300	300	Sla
18	500	350	150	Sl(a)	500	350	150	Sl(a)	500	350	150	Sl(a)	500	350	150	Sl(a)	550	350	100	Sl(a)
19	500	400	100	Sl(a)	500	300	200	Sla	500	300	200	Sla	550	250	200	Sla	500	300	200	Sla
20	500	350	150	SL(a)	500	350	150	SL(a)	500	350	150	SL(a)	500	300	200	Sla	550	250	200	Sla
21	750	150	100	S(la)	750	150	100	S(la)	750	150	100	S(la)	750	150	100	S(la)	700	150	150	S(la)

Résultats :

Echelle de perméabilité :

S	Perméable
Sl	Très bonne perméabilité
Sa	
Sla	
Sal	Bonne perméabilité
L	
Ls	
La	Moyenne Perméabilité
Lsa	
Las	
A	Mauvaise perméabilité
As	
Al	
Asl	Très mauvaise perméabilité
Als	Quasi imperméable

Typologie des sols :

- des sols plutôt favorables à l'infiltration (sable, terre, grave et limons)
- des sols peu favorables à l'infiltration (argile, marne, vase et tourbes)
- des sols imperméables.

26. Annexe 7 : Identification des solutions techniques à mettre en œuvre sur la base d'un travail bibliographique

Sur la base d'un travail bibliographique, 3 tableaux ont été élaborés :

- Un tableau qui récapitule les recommandations à respecter lors de l'emploi de solutions techniques au regard des critères techniques rencontrés (**Annexe 7.1**),
- Un tableau qui présente l'adaptabilité des techniques en fonction des critères rencontrés sur le site (**Annexe 7.2**),
- Un tableau qui présente l'adaptabilité des techniques en fonction du mode d'occupation du sol (**Annexe 7.3**).

27. Annexe 7.1 : Recommandations à respecter lors de l'emploi de solutions techniques

1 / Pré-requis

[20] , [79] , (87) , [90] , [109] , [114] , [117] , [119]

Pour tout aménagement ou décision prise pour réaliser un équipement d'infiltration, il doit être réalisé au préalable une étude de sol (reconnaissance in situ avec essai de contrôle à la perméabilité du sol et niveau réel de la nappe phréatique). Ceci permet de réaliser un diagnostic de terrain pour mieux appréhender le contexte hydrogéologique local : des mesures de sols doivent être effectuées pour que les techniques d'infiltration soient adaptées.

2 conditions sont nécessaires pour l'infiltration : la nappe doit être au moins à 1 mètre de profondeur et le sol suffisamment perméable (comprise entre 10 (-2) et 10 (-5) m/s).

Les résultats de cette étude conduisent au choix de la solution à retenir.

2 / Recommandations

Conditions d'infiltrabilité	Prescriptions
Infiltration possible sans contrainte	Dans ces secteurs, les eaux pluviales peuvent être infiltrées conformément aux dispositions du PLU [114]
Infiltration possible avec 1 CIM	<p>Perméabilité des sols</p> <p>[67] Des solutions peuvent être recherchées en fonction de la nature du terrain :</p> <ul style="list-style-type: none"> - terrain perméable : les eaux de ruissellement peuvent être infiltrées dans le sol, - terrain imperméable : les eaux de ruissellement doivent être retenues le plus longtemps possible à la parcelle grâce à une rétention (une cuve par exemple) puis cette rétention se vide suivant un débit de fuite. <p>[68] Des essais de percolation, de type Porchet, doivent être effectués préalablement à toute construction ou demande de permis de construire, conformément à la circulaire du ministère de l'environnement n°97-49 du 22/05/1997. Si les résultats montrent une perméabilité K supérieure à 30 mm/h et une nappe phréatique à plus de 1,50 m de profondeur, les EP sont gérées à la parcelle par un système de récupération des EP et d'un système d'infiltration.</p> <p>Périmètres de protection des captages :</p> <p>[114] Dans le périmètre immédiat, l'infiltration des eaux pluviales est interdite ; dans le périmètre rapproché, l'infiltration est soumise aux conditions des arrêtés communaux.</p> <p>[66] En secteur de protection des champs captant d'eau potable, à l'échelle de la parcelle, les EP subiront un traitement avant infiltration. Par exemple, une décantation dans un ouvrage siphonoïde ou une infiltration sur massif filtrant.</p>
Infiltration possible avec 2 CIM	
Infiltration possible avec 3 CIM	
Infiltration possible mais fortement contrainte	

A l'échelle d'un lotissement le projet d'un système de gestion des EP est soumis à un hydrogéologue.

Cavités (Effondrement de carrières) :

L'avis de la Préfecture doit être sollicité pour connaître l'opportunité d'infiltration et connaître d'éventuelles restrictions d'usage.

Sites et sols pollués : [21]

L'avis de la Préfecture doit être sollicité pour connaître l'opportunité d'infiltration et connaître d'éventuelles restrictions d'usage.

Risques « remontée de nappe » : [21]

Il convient de réaliser des tests approfondis (examen pédologique et niveau statique de l'eau) pour mieux connaître le niveau en période d'hiver (période de pluie longue)

Sols concernés par les argiles : [21]

Des études de sols fines doivent être réalisées pour connaître les teneurs en argile du sol et les vitesses de perméabilité du sol ainsi que le risque retrait gonflement.

Sols concernés par les pentes (Risque Pente et Résurgence): [21] , [40] , [56] , [62] , [68] , [81] , [116]

Pour des pentes :

- entre 5 et 10 %, l'infiltration doit être pratiquée avec vigilance
- > 10%, elle est très contrainte voire proscrite.

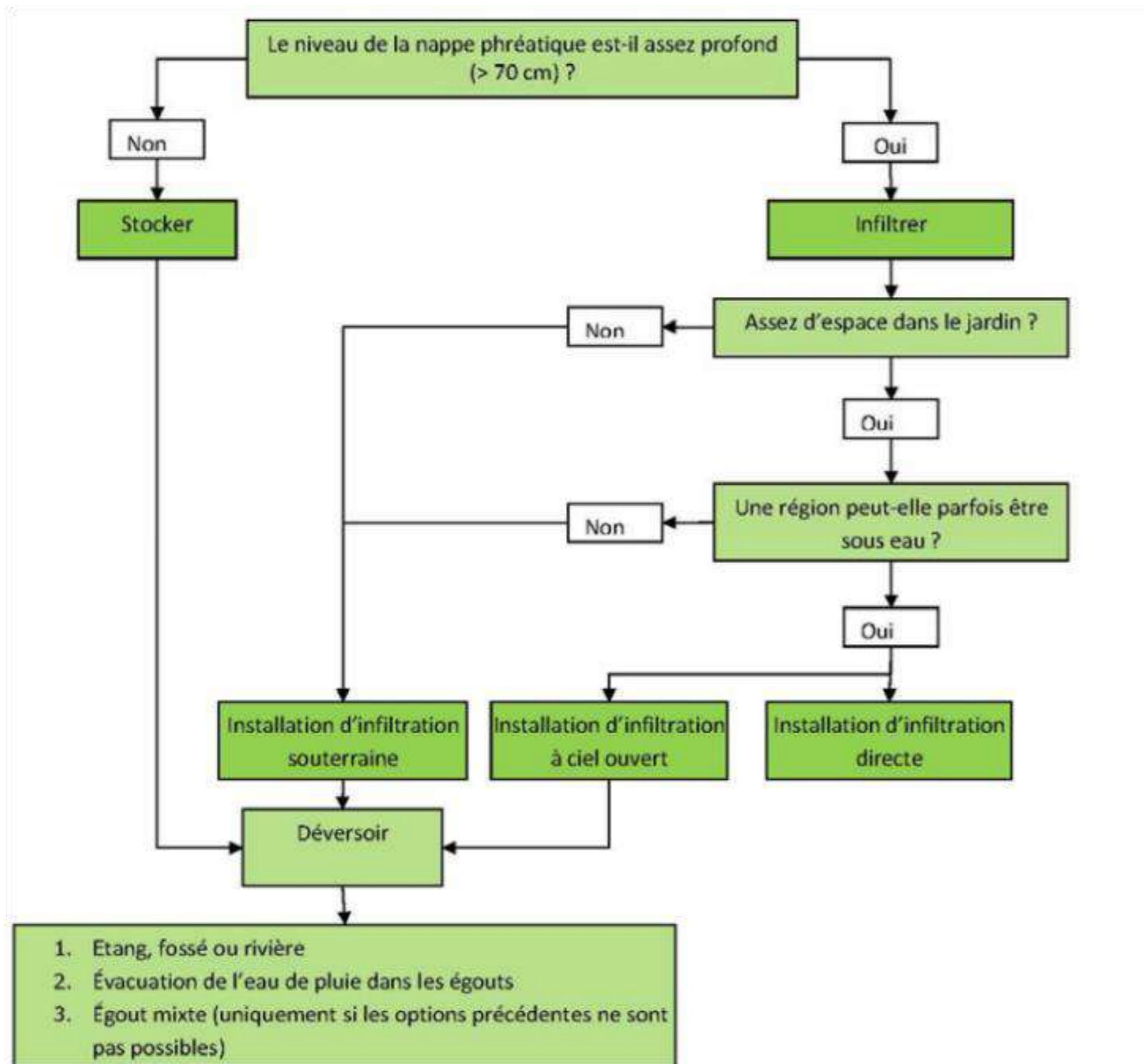
28. Annexe 7.2 : Adaptabilité des techniques en fonction des critères rencontrés sur le site

Pour chaque solution retenue, des recommandations peuvent être faites en fonction des critères rencontrés sur le terrain.

Typologie des critères	Techniques d'Infiltration ponctuelle					Technique d'infiltration diffuses et linéaires				Surfaces plantées	
	Puits d'infiltration	Bassins d'Infiltration	Pavés poreux	Jardins de pluie	Parkings drainants (structures alvéolaires)	Noue	Tranchée Infiltrante	Fossé	Bande enherbé		
Faible perméabilité du sol	<p>[80] Le sol est d'une bonne perméabilité K lorsque $2 \times 10^{-5} \text{ m/s} < K < 10^{-2} \text{ m/s}$.</p> <p>[27] : En cas de faible perméabilité des formations superficielles, cette technique permet d'infiltrer les eaux pluviales dans les formations souterraines plus perméables ; la profondeur du puits dépend de celle de l'aquifère (mais en général la profondeur est de 3 à 5 mètres maximum) [115], [108], [107], [23], [37], [52], [56]</p>	<p>[80], [90] Le sol est d'une bonne perméabilité K lorsque $2 \times 10^{-5} \text{ m/s} < K < 10^{-2} \text{ m/s}$.</p> <p>[27] : Solution qui permet de substituer un sol superficiel peu perméable par des matériaux perméables naturels en surface (graviers, sables).</p> <p>Lorsque le sol présente une faible perméabilité et que l'on souhaite avoir un débit régulé ou limité, il est plutôt envisageable de mettre en place un bassin d'infiltration avec déversoir pour réguler le débit.</p> <p>Solution faisable s'il y a une formation perméable à une profondeur raisonnable sous les couches superficielles [115], [108], [107], [23], [37]</p>	<p>[80], [90] Le sol est d'une bonne perméabilité K lorsque $2 \times 10^{-5} \text{ m/s} < K < 10^{-2} \text{ m/s}$.</p> <p>L'emploi de cette technique nécessite des sols en surface suffisamment perméables pour permettre une infiltration suffisante plus en profondeur.</p> <p>[44], [46], [56]</p> <p>Pour les parkings drainants, dans certains cas, on peut substituer un sol superficiel peu perméable par l'emploi de matériaux perméables naturels (graviers, sables) ou artificiels (nids d'abeilles, pneus, etc...).</p> <p>[27], [51]</p>			<p>[80], [90] Le sol est d'une bonne perméabilité K lorsque $2 \times 10^{-5} \text{ m/s} < K < 10^{-2} \text{ m/s}$.</p> <p>[27], [51] : Solution qui permet dans certains cas de substituer un sol superficiel peu perméable par l'emploi de matériaux perméables naturels (graviers, sables). Solution faisable s'il y a une formation perméable à une profondeur raisonnable (entre 50 cm à 1 m) sous les couches superficielles [115], [108], [107], [23], [37], [56]</p>	<p>[80], [90] Le sol est d'une bonne perméabilité K lorsque $2 \times 10^{-5} \text{ m/s} < K < 10^{-2} \text{ m/s}$.</p> <p>Solution qui permet dans certains cas de substituer un sol superficiel peu perméable par des matériaux perméables naturels (graviers, sables) ou artificiels (nids d'abeilles, pneus, etc...). Solution faisable s'il y a une formation perméable à une profondeur raisonnable sous les couches superficielles [115], [108], [107], [23], [37], [56]</p>	<p>[80], [90] Le sol est d'une bonne perméabilité K lorsque $2 \times 10^{-5} \text{ m/s} < K < 10^{-2} \text{ m/s}$.</p> <p>L'emploi de cette technique nécessite des sols en surface suffisamment perméables pour permettre une infiltration suffisante.</p> <p>[44], [46], [56]</p>			
Risques « remontée de nappe »	<p>La nappe doit toujours être située à plus de 1 mètre en dessous du fond de l'ouvrage pour permettre une infiltration des eaux pluviales. Dans le cas de faibles profondeurs de nappes, la technique n'est pas adaptée [107], [110], [22], [37], [44], [46], [56], [63], [66], [73], [80], [90]</p> <p>Il convient de se reporter à l'arbre à décision qui donne des solutions en fonction de la profondeur de la nappe (*)</p>					<p>La nappe doit toujours être située à plus d'1 mètre en dessous du fond de l'ouvrage pour permettre une infiltration des eaux pluviales. Dans le cas de faibles profondeurs de nappes, la technique n'est pas adaptée [107], [110], [22], [37], [44], [46], [56], [63], [66], [73], [80], [90]</p> <p>Il convient de se reporter à l'arbre à décision qui donne des solutions en fonction de la profondeur de la nappe (*)</p>				HS	HS

Sols concernés par les argiles	Les sols à dominante argileuse (qui contiennent une forte proportion en argile, > 50 % d'argile) sont sensibles au changement d'humidité. Soumis aux phénomènes de retrait-gonflement, ils peuvent créer des désordres structurels sur les ouvrages. L'infiltration est jugée : - envisageable lorsque l'aléa argile est faible, - incertaine lorsque l'aléa argile est moyen - non recommandée lorsque l'aléa argile est fort (risque géotechnique) [108] , [56]									HS
Sols concernés par les pentes	L'infiltration est fortement déconseillée pour une pente supérieure à 10 %. [76]	Non adaptée dans le cas de fortes pentes [108] , [107]	[53] , [63] La pente du terrain doit être inférieure à 2,5 % et les pavés poreux posés sur une couche de sable de 3 à 4 cm d'épaisseur.	[29] , [42] , [53] Sur des terrains en pente, il peut être envisagé des cloisons pour retenir l'eau et augmenter le volume de stockage.	[62] : Un diagnostic précis de la topographie doit être réalisé pour bien connaître l'environnement immédiat et dimensionner correctement la solution. Lorsque le terrain présente une pente assez forte, il peut être réalisé un système de cloison pour ralentir les vitesses et permettre un écoulement plus lent ce qui rend l'infiltration optimale.	Dans le cas de pentes (> 1 %), il faut réaliser des cloisonnements de la noue pour augmenter les volumes de stockage et réduire les vitesses d'écoulement. Cela consiste à réaliser des cloisons verticales pour réaliser des casiers de volumes d'eau avec des débits de fuite. D'autre part, ces ouvrages doivent être adaptés aux terrains en pente en les réalisant le long des courbes de niveaux. [108] , [107] , [51] , [90]	Peu adaptée dans le cas de fortes pentes : le fond de la tranchée doit être horizontal. Pour des terrains en pente, des cloisons permettent d'augmenter les volumes de stockage et empêcher l'érosion causée par la vitesse de l'eau [108] , [107]	[53] , [63] Sur des terrains pentus, il est intéressant de faire des cloisons qui créent des volumes de stockage et facilitent l'infiltration.		
Sites et sols pollués	[56] Dans un rayon de 50 mètres autour des sites BASIAS et BASOL, l'infiltration n'est pas recommandée car il y a un risque de diffusion des polluants par infiltration des eaux pluviales. En cas de sols pollués au droit du projet, il peut être envisagé d'excaver les terres polluées en vue de les éliminer selon une filière adaptée ; en ce sens des préconisations existent suivant les polluants rencontrés [108] , [107] , [37]									
Cavités	La présence d'anciennes carrières souterraines favorise des effondrements localisés. Sur ces sols, l'infiltration n'est pas recommandée [56]					HS	La présence d'anciennes carrières souterraines favorise des effondrements localisés. Sur ces sols, l'infiltration n'est pas du tout recommandée [56]	HS	HS	HS
Périmètres de protection des Captages	[108] , [107] , [37] , [52] Faible emprise du dispositif et épuration efficace par décantation dans le puits Cependant, risque de pollution accidentelle du sol et de la nappe (interdiction d'infiltration dans les périmètres de captages des eaux potables)	[108] , [107] , [37] Épuration efficace par décantation dans le bassin d'infiltration. Cependant, risque de pollution du sol si présence d'une nappe peu profonde à moins d'un mètre (interdiction d'infiltration) et risque de contamination de la nappe par pollution accidentelle. [80] Il faut conserver		[80] Il faut conserver une hauteur de 2 m entre le fond des jardins de pluie et le niveau le plus haut de la nappe dans les périmètres de captage.		[25] Emprise foncière importante dans certains cas. Risque de pollution de nappe en cas d'infiltration. [108] , [107] , [37] Cependant , risque de pollution du sol si présence d'une nappe peu profonde à moins d'un mètre (l'infiltration est très contrainte voire proscrite).	[108] , [107] , [37] Faible emprise foncière et bon comportement épuratoire. Cependant, risque de pollution du sol si présence d'une nappe peu profonde à moins d'un mètre (interdiction d'infiltration)	[80] Il faut conserver une hauteur de 2 m entre le fond du fossé et le niveau le plus haut de la nappe dans les périmètres de captage.		

	[80] Il est conseillé de conserver une hauteur de 2 m entre le fond du puits et le niveau le plus haut de la nappe dans les périmètres de captage	une hauteur de 2 m entre le fond de l'ouvrage et le niveau le plus haut de la nappe dans les périmètres de captage.				[80] Il faut conserver une hauteur de 2 m entre le fond de la noue et le niveau le plus haut de la nappe dans les périmètres de captage.	[80] Il faut conserver une hauteur de 2 m entre le fond de la tranchée et le niveau le plus haut de la nappe dans les périmètres de captage.			
Zones inondables	L'infiltration des eaux pluviales dans les terrains soumis au risque inondation n'est pas recommandée.									



(*) : Arbre à décision des solutions envisageables sur le critère lié au risque remontée de nappes [6] :

Installation d'infiltration directe : un sol planté naturellement et recouvert d'une végétation (herbe principalement)

Installation d'infiltration à ciel ouvert : cela peut être une cuvette d'infiltration (composée d'une couche d'humus recouverte de gazon), d'un wadi (bassin peu profond doté d'un lit de filtrage), de fossés, de tranchées d'infiltration ou de bassins d'infiltrations

Installation d'infiltration souterraine : l'eau est stockée puis acheminée sur un côté inférieur ou une face latérale de l'installation. Solutions utiles quand l'espace est limité : puits d'infiltration, blocs d'infiltration, tuyaux d'infiltrations, lits d'infiltration.

Principe de déconnexion à la parcelle

Infra Services / Brest Métropole – étude de déconnexion de l'eau à la parcelle document [26]

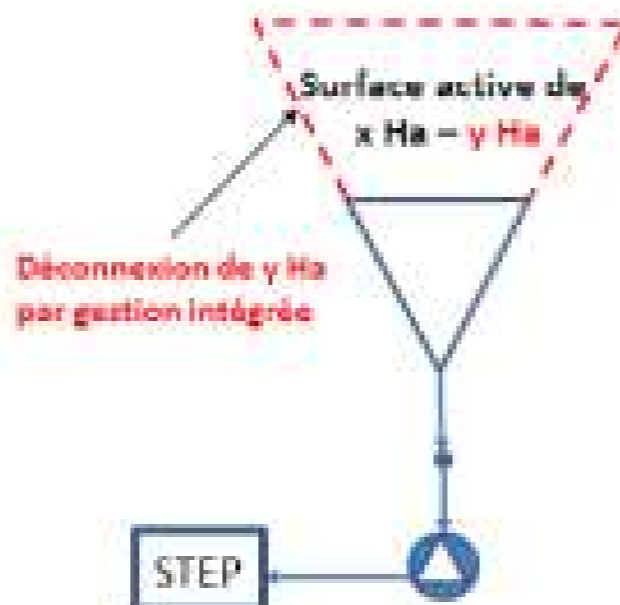
Détermination du potentiel de déconnexion des espaces publics et privés [26] :

➔ Identification des bassins versants à risque

Solution traditionnelle
Bassin enterré unitaire et pompe de relevage



Solution gestion intégrée
Stocker et infiltrer les eaux pluviales au plus proche de leur point de chute



Investigations de terrain, analyses (dimensionnements hydrauliques, estimation des coûts) et synthèse (rapports).

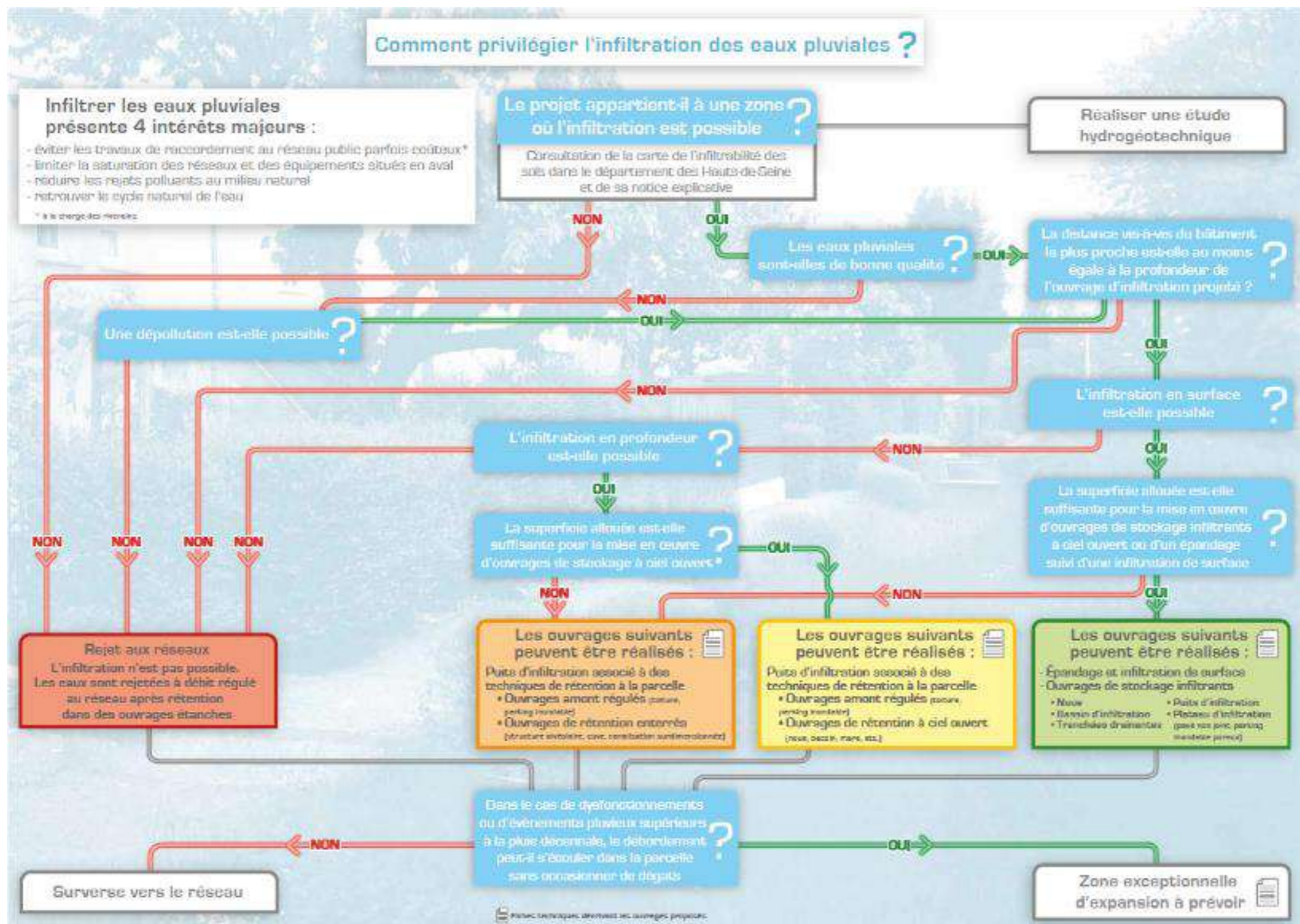
Fournir une base de données pour hiérarchiser les actions à mener ou à mutualiser (aménagements prévus) et en estimer les coûts et les impacts hydrauliques.

Potentiel de déconnexion des eaux pluviales -

Phase de terrain :

- Identifier le degré de complexité de la déconnexion des parcelles et des espaces publics,
- Apprécier les modalités de déconnexion,
- Envisager les aménagements réalisables pour chaque espace

Arbre à décision : comment privilégier l'infiltration des eaux pluviales [76] :



[76] Plaquette d'information : Privilégier l'infiltration des eaux pluviales : mode d'emploi / La pluie en ville – Maîtriser le ruissellement urbain - Conseil Départemental des Hauts de Seine – Nanterre – Juin 2011

29. Annexe 7.3 : Adaptabilité des techniques en fonction du mode d'occupation du sol

1 / Typologie des solutions en fonction d'une échelle donnée

La typologie d'occupation du sol est effectuée à partir de la nomenclature de la base de données Corine Land Cover.

Il s'agit de détailler en quoi les solutions présentées ci-dessous sont pertinentes d'être employées à différentes échelles (quartier, rue, espace urbain, etc...). Dans chaque case, on s'emploie à détailler la faisabilité et les principes d'utilisation d'une technique en lien avec un mode d'occupation du sol.

Typologie d'occupation du sol	Techniques d'Infiltration ponctuelles					Techniques d'Infiltration diffuses et linéaires				Surfaces plantées
	Puits d'infiltration	Bassins d'Infiltration	Pavés poreux	Jardins de pluie	Parking drainant (structures alvéolaires)	Noues	Tranchées filtrantes	Fossé	Bande enherbée	
Zones urbanisées										
Quartier (ZAC, Lotissement)	[52] , [53] , [62] Cette solution est bien adaptée à un quartier, le long des bâtiments, de voiries, ... Dans les conditions à respecter, le niveau du fond du puits et le niveau haut de la nappe phréatique doit être d'au moins 1 mètre. Lorsque ces critères sont respectés, il n'y a pas de contre-indication à l'utilisation de cette solution. L'implantation de cette technique sur une parcelle doit respecter certaines mesures : il faut installer le puit	[31] , [34] Il est judicieux de réaliser cette solution à l'échelle d'un quartier pour éviter que la commune ne se retrouve à gérer une multitude d'ouvrages sur des petites unités foncières. Par ailleurs, elle offre aussi un atout intéressant qui est celui de l'intégration paysagère. A l'échelle d'un quartier cela apporte une vraie plus-value.	[73] Les pavés poreux peuvent être employés à l'échelle d'un quartier. Lorsqu'ils sont employés avec des bandes enherbées ou plus généralement combinés avec des espaces verts, on y retrouve un grand intérêt paysager, un caractère plurifonctionnel, l'ouverture au public et une qualité des aménagements. Par exemple, un cheminement piéton fait de pavés poreux permet une promenade de détente agréable avec un aménagement global de qualité (espaces verts à	[29] , [42] , [53] , [98] L'idée est de travailler sur des dépressions existantes à l'échelle d'un quartier pour aménager un exutoire pluvial d'un bassin versant et aussi valoriser les eaux pluviales. Cet aménagement participe à la réduction des inondations dans un quartier (rôle tampon). Par ailleurs, il permet de transformer une zone à risque en zone attractive : une végétation spécifique y pousse et apporte au quartier une	[103] A l'échelle d'un quartier, l'emploi de parkings perméables écovégétales permet une intégration paysagère d'aspect très naturel (mise en valeur du cadre de vie) par la colonisation lente des surfaces des végétaux. Par ailleurs, ces solutions s'adaptent à de nombreuses contraintes environnementales (hydriques, usages intensifs, ...) et sont idéales pour des voies de circulation ou des cheminements piétons.	[28] , [32] , [91] L'emploi des noues évite la création d'un nouvel exutoire puisque l'infiltration se fait dans le sol. À l'échelle d'un quartier, ce concept vise une réduction des coûts d'entretien et optimise l'espace foncier pour des aménagements hydrauliques. D'autre part, elles sont pertinentes, car ces solutions offrent plusieurs usages (rôle hydraulique, mis en valeur du cadre de vie, etc.). Par ailleurs, le système des noues a un effet de réseau et contribue à relier différentes techniques entre elles (jardins de pluie, mares, etc...). Les noues jouent le	[31] A l'échelle d'un quartier, il peut exister un réseau de trottoirs avec des tranchées drainantes. Ces techniques sont utiles pour récupérer les eaux pluviales ruisselées sur des trottoirs et sont une solution idéale pour désimpermeabiliser les structures linéaires.	[90] A l'échelle d'un quartier, les fossés sont peu employés ou sont remplacés par des noues qui offrent une plurifonctionnalité (fonction d'infiltration, qualité et mis en valeur du cadre de vie, rôle décoratif) et compte tenu des multiples avantages qu'elles procurent.	[41] La réintroduction du végétal dans le tissu urbain à l'échelle d'un quartier a une incidence environnementale très positive (ce système favorise la végétalisation d'un quartier. En termes de qualité du paysage, les surfaces plantées conduisent à aérer les sols, les désimpermeabiliser, et diminuer le ruissellement des trottoirs et surfaces minéralisées d'un quartier. Un autre élément : lorsque les surfaces plantées sont appropriées par les riverains dans un quartier (végétation abondante et entretenue), mieux	

	<p>dans la partie basse de la parcelle, à une distance minimale de 3 m de tout végétal arbustif, et à plus de 5 m des bâtiments</p> <p>Enfin pour plus d'efficacité, cette solution est combinée à d'autres techniques comme les tranchées, les noues et les fossés.</p>		<p>proximité, aménagement paysager de qualité).</p>	<p>vraie plus-value paysagère. Ces jardins de pluie permettent aussi de délimiter et structurer les espaces. Enfin, cet aménagement contribue au renforcement des continuités écologiques (développement d'une trame verte et bleue sur un territoire).</p>		<p>rôle de corridor écologique. Les noues paysagères apportent une vraie plus-value paysagère pour les habitants d'un quartier.</p>				<p>ces espaces jouent un rôle de rétention et d'évaporation.</p>
<p>Espaces verts de loisirs et sportifs</p>		<p>[29] , [31]</p> <p>Cet ouvrage a une grande utilité dans les espaces multifonctionnels comme les espaces ludiques. Il permet de jouer un rôle hydraulique pour écrêter les débits et permettre l'infiltration mais sert aussi d'espaces verts par temps sec.</p> <p>Au niveau d'un ensemble sportif qui intègre notamment des terrains de tennis, l'idée est de créer un bassin d'infiltration planté d'espèces végétales au niveau central. Ce bassin est alimenté en eaux pluviales par un système de noues.</p>				<p>[51] Dans le cadre de l'aménagement d'un parc urbain sportif, il est envisagé d'intégrer des noues qui captent des eaux ruisselées des terrains de sport avant de les acheminer vers un bassin d'infiltration. Les noues jouent un rôle aussi de bande verte le long des parcours sportifs pour rendre un cadre verdoyant. Elles permettent une valorisation écologique et pédagogique du site, participent à la préservation et la mise en valeur d'une zone sensible et aussi à la conciliation entre la gestion des eaux et loisirs.</p>			<p>[29] , [30] Une solution consiste à modifier un espace ludique existant par un espace d'infiltration planté.</p>	

Typologie d'occupation du sol	Techniques d'Infiltration ponctuelles					Techniques d'Infiltration diffuses et linéaires				Surfaces plantées
	Puits d'infiltration	Bassins d'Infiltration	Pavés poreux	Jardins de pluie	Parking drainant (structures alvéolaires)	Noues	Tranchées filtrantes	Fossé	Bande enherbée	
<p>Voirie (rues, avenues, boulevards à faible trafic)</p>	<p>[123]</p> <p>Cette technique est adaptée le long d'une voirie à faible trafic ou également le long de parking de stationnement peu intense. Ils sont bien adaptés en milieu urbain car ils ont une faible emprise foncière</p> <p>Dans la mesure où cette technique est sensible au colmatage et présente une faible capacité de stockage, elle est employée seule lorsque la chaussée est étroite et qu'aucune autre technique n'est possible. Mais, en général cette technique peut venir le long des voiries, en complément d'autres dispositifs d'infiltration comme les tranchées, fossés, noues (combinaison de techniques).</p>	<p>[28] , [84]</p> <p>A l'échelle de la voirie, cette solution peut permettre de récupérer l'eau des voiries, la dépolluer et l'infiltrer si possible sans rejeter au réseau.</p> <p>Toutefois, sur les secteurs qui apportent une grande quantité de sédiments (lessivage des chaussées), les bassins d'infiltration doivent préférentiellement être précédés d'un dispositif de rétention / infiltration pour capturer et décanter la pollution et les sédiments.</p>	<p>[53] , [63]</p> <p>Cette solution est intéressante car elle permet une infiltration directe des eaux pluviales le long des chemins piétonniers, les parkings, les voiries. Cette technique est adaptable pour des chaussées exposées à une faible circulation et qui ne sont pas exposées à des véhicules lourds. Cette solution est souvent combinée avec des noues, fossés, tranchées, bassins.</p>	<p>[63]</p> <p>Ces solutions reproduisent le plus fidèlement possible les conditions hydrologiques naturelles en maximisant l'infiltration et la relâche lente des eaux de ruissellement. Elles sont très bien adaptées aux limites extérieures des aires de stationnement, aux terre-pleins centraux des boulevards ou de routes. De manière générale, elles sont bien adaptées à toutes les surfaces de voirie qui captent bien les eaux</p>	<p>[91]</p> <p>Cette solution est intéressante dans les zones le long des voiries où l'implantation d'un bassin de rétention est difficile du fait de manque de place.</p> <p>Les aires de stationnement sont souvent de larges espaces aux vocations multiples mais, dans tous les cas, elles peuvent présenter un aspect qualitatif et paysager.</p> <p>Pour les aires de stationnement de plusieurs voitures, il faut mettre en œuvre un revêtement semi-perméable avec une récupération des eaux pluviales dans une noue ou un fossé paysager équipé parfois en point bas d'un débourbeur, déshuileur, séparateur à hydrocarbure et à particules, ...</p>	<p>[30]</p> <p>Cette technique est utilisée pour fractionner les espaces minéralisés sur les parkings ou les voiries pour faciliter l'infiltration.</p> <p>Par ailleurs, cette solution est mieux adaptée en zone de faible circulation [44]</p>	<p>[53]</p> <p>Dans le cas de voies ouvertes à la circulation, on peut utiliser des matériaux résistants comme des galets.</p>	<p>[53] , [63]</p> <p>Cette solution est particulièrement adaptée le long des structures linéaires (routes, autoroutes, aires de stationnement). Les fossés peuvent être triangulaires ou trapézoïdales mais ne doivent pas excéder 0,5 % de pente (pour une bonne infiltration). Il est important de planter des arbres à proximité du fossé pour aérer la terre par les racines ; ce qui facilite l'infiltration.</p>	<p>[30] , [42] , [63]</p> <p>Cette solution présente un grand intérêt pour déminéraliser les surfaces au centre des voiries. Ces bandes enherbées sont utilisées pour le contrôle des eaux provenant des routes. Elles offrent aussi le long des voiries une bonne perception paysagère.</p>	

Typologie d'occupation du sol	Techniques d'Infiltration ponctuelles					Techniques d'Infiltration diffuses et linéaires				Surfaces plantées
	Puits d'infiltration	Bassins d'Infiltration	Pavés poreux	Jardins de pluie	Parking drainant (structures alvéolaires)	Noues	Tranchées filtrantes	Fossé	Bande enherbée	
Bâtiment (parcelle)	[32] , [73] Développer une gestion des eaux pluviales à la parcelle pour une collectivité peut se faire en profitant de sols très perméables à la parcelle. A l'échelle de la parcelle, les puits d'infiltration sont une des solutions pour drainer les eaux pluviales d'un particulier. L'implantation de cette technique sur une parcelle doit respecter certaines mesures : il faut installer le puits dans la partie basse de la parcelle, à une distance minimale de 3 m de tout végétal arbustif, et à plus de 5 m des bâtiments Les puits d'infiltration sont intéressants car ils ont peu d'emprise foncière et offrent une très bonne intégration dans l'aménagement.	[44] Cette solution n'est pas vraiment adaptée à ce type d'opération ou d'aménagement. En effet, le principal frein est celui lié au coût foncier.		[51] A l'échelle d'une parcelle, cette solution est très opportune : il s'agit de faire une dépression plantée pour récupérer les eaux de ruissellement d'une maison ou d'un bâtiment. La plantation stimule l'infiltration et réduit le ruissellement et ainsi le débit des précipitations faibles.		[44] Cette solution n'est pas vraiment adaptée à ce type d'opération ou d'aménagement	[54] Pour la mise en place d'une tranchée autour d'un bâtiment, un test de la perméabilité du sol doit être effectué au préalable. Pour les eaux de toiture, la mise en place d'un drain permet de répartir l'infiltration dans toute la tranchée. Pour faire de l'infiltration la pente du fond de la tranchée doit être nulle. Il n'y a pas d'autres contraintes pour réaliser cette solution.	[110] Cette solution n'est pas vraiment adaptée à ce type d'opération ou d'aménagement.		[49] A l'échelle d'une parcelle, les surfaces plantées permettent de déconnecter les eaux pluviales du réseau unitaire et de valoriser un concept paysager.

Zones industrielles ou commerciales

Typologie d'occupation du sol	Techniques d'Infiltration ponctuelles					Techniques d'Infiltration diffuses et linéaires				Surfaces plantées
	Puits d'infiltration	Bassins d'Infiltration	Pavés poreux	Jardins de pluie	Parking drainant (structures alvéolaires)	Noues	Tranchées filtrantes	Fossé	Bande enherbée	
Zones industrielles	[44] Cette solution n'est pas vraiment adaptée à ce type d'opération ou d'aménagement	[63] , [84] Les zones industrielles ou commerciales peuvent potentiellement relâcher des quantités importantes de sédiments ou de polluants possibles.		[63] Ces solutions reproduisent le plus fidèlement possible les conditions hydrologiques naturelles en maximisant l'infiltration et la relâche lente des eaux de ruissellement.	[44] Cette solution n'est pas vraiment adaptée sur des opérations ou aménagements de grandes tailles. En effet, la circulation des poids lourds peut endommager fortement les structures. En revanche, sur des zones commerciales ou industrielles de petite taille, la circulation est moindre et ces solutions peuvent être déployées.	[44] Cette solution n'est pas vraiment adaptée à ce type d'opération ou d'aménagement				
Zones commerciales		Cette solution peut être mise en œuvre à condition d'être couplée en amont avec un bassin de rétention qui va piéger les sédiments et les polluants.		Elles sont très bien adaptées dans l'emprise de zones industrielles ou commerciales à condition d'être couplées en amont d'un bassin de rétention qui piège les polluants et les sédiments.		[98] Avec la mise en œuvre de noues paysagères au sein d'une zone commerciale, cette solution, permet la création de zones humides, contribue à la mise en valeur paysagère du site et permet l'introduction de la biodiversité (enrichissement du site sur le plan biologique) et d'une palette végétale propre au milieu humide.		[38] Les zones commerciales présentent de grandes surfaces imperméabilisées. Les fossés et bandes enherbées permettent d'infiltrer les eaux pluviales pour éviter le ruissellement sur des surfaces minéralisées.		

Grands axes routiers (Réseau structurant : Route et Autoroute)										
	Techniques d'Infiltration ponctuelles					Techniques d'Infiltration diffuses et linéaires				
	Puits d'infiltration	Bassins d'Infiltration	Pavés poreux	Jardins de pluie	Parking drainant (structures alvéolaires)	Noues	Tranchées filtrantes	Fossé	Bande enherbée	
		<p>[64] , [65] , [84]</p> <p>Les bassins d'infiltration ne sont pas adaptés aux secteurs qui génèrent une grande quantité de sédiments (lessivage des chaussées par les eaux de pluies).</p> <p>A l'échelle des grands axes routiers, les bassins d'infiltration sont précédés d'un dispositif de rétention / infiltration pour capturer et décanter la pollution et sédiments.</p>	<p>[89]</p> <p>Ce réseau représente de très vastes surfaces de chaussées qui sont adaptées à des solutions de stockage de l'eau dans leur structure puis d'infiltration dans les sous-sols.</p> <p>Les pavés poreux, préférentiellement adaptés aux voiries de faible circulation, sont remplacés par des enrobés poreux sur des grands axes routiers. En effet, ce sont des revêtements perméables que l'on peut trouver sur ces axes : la vitesse et la fréquence de passage des véhicules ont un effet décolmatant sur ces matériaux et leur capacité à évacuer l'eau dans les couches inférieures prévient les risques des chaussées saturées en eau.</p>		<p>[103]</p> <p>Dans des conditions de circulation sévères, il existe des systèmes de parkings perméables écovégétales qui résistent à un usage intensif, une rotation des véhicules et une durée d'occupation importante. Leur résistance évite les orniérages et acceptent le passage des poids lourds (très bonne portance).</p>	<p>[63]</p> <p>Une autre variante de la noue classique est la noue avec une retenue permanente des eaux. Elle est plus large et permet de créer de petites retenues d'eau qui luttent contre le ruissellement, et améliore la filtration des eaux. Ces techniques qui ont une très forte emprise foncière (consommation d'espace) sont davantage adaptées aux autoroutes qu'aux routes de petites dimensions.</p>		<p>[90]</p> <p>Sur les grands axes routiers, ces solutions bien adaptées aux structures linéaires sont souvent employées.</p> <p>Les fossés nécessitent un faible entretien : ils sont entretenus, au mieux, par un ou deux passages annuels du gyrobroyeur.</p>		

2 / Combinaison de solutions à une échelle donnée (les techniques combinées)

Pour optimiser et mettre en œuvre les principes de la gestion à la source des eaux pluviales, il est souvent envisagé une combinaison des solutions à 3 degrés d'échelle : le quartier, le bâtiment public et le parc.

Ainsi, dans la pratique en fonction du type d'espace rencontré (toitures, espaces naturels, routes, parkings, etc...), les solutions pouvant être mises en place sont combinées.

Plusieurs études de cas dans lesquelles des solutions peuvent être déployées en même temps à l'échelle d'un quartier :

[46] => Une réflexion de la gestion des eaux pluviales à la parcelle a été menée dans le cadre d'un réaménagement d'un parc urbain. Aussi diverses techniques de désimperméabilisation ont été déployées avec une succession de **bassins d'infiltration, des noues** et au centre de ce parc, **une zone humide avec des espèces végétales** adaptées à ce milieu. Cet aménagement contribue à l'échelle d'un quartier à structurer l'espace, recharger les nappes, maîtriser les pollutions à l'amont, réduire les volumes d'eaux de ruissellement vers les réseaux, et aussi favoriser un cadre de vie plus agréable et valorisant (verdure du paysage, multifonctionnalité du site, création de lien social, gestion des eaux pluviales).

[47] => La valorisation paysagère des solutions : la plupart des ouvrages ou solutions peuvent avoir un coût foncier relativement important. Aussi, ces ouvrages jouent un double rôle : l'infiltration des eaux pluviales mais aussi la valorisation paysagère et la sociabilisation. Sur cette base, l'aménagement des espaces prend des formes extrêmement diversifiées.

La réalisation de cet aménagement doit répondre à une étude de faisabilité. En ce sens un certain nombre de préconisations doivent être respectées (l'ensemble de ces préconisations sont répertoriées dans le tableau 1 qui liste les critères) :

- vitesse d'infiltration,
- profondeur de la nappe,
- prise en compte de la pluie locale

On note que pour le dimensionnement des aménagements à ciel ouvert, la gestion des ruissellements se fait sur la base de petites pluies (de l'ordre de 8 à 10 mm dans le cas d'étude). D'après l'étude [82], 4 niveaux de pluies existent et déterminent des objectifs de l'assainissement pluvial (Niveau 1 : pluies faibles ; Niveau 2 : pluies moyennes ; Niveau 3 : pluies fortes ; Niveau 4 : pluies exceptionnelles). Pour le niveau 1, l'objectif est le maintien de la qualité des rejets ; les eaux pluviales peuvent être recueillies en premier lieu dans des ouvrages permettant leur réutilisation. Ensuite, les noues, tranchées drainantes, chaussées réservoirs et fossés suffisent à assurer l'évacuation. Il est important de noter que pour de telles pluies, **l'infiltration est obligatoire ; le seuil limite correspond à une fréquence de retour mensuelle.**

[55] Dans le cadre d'un nouvel aménagement d'un quartier « le parc de Ouagadougou », la ville de Grenoble souhaite mettre en place une gestion innovante des eaux pluviales par infiltration pour lutter contre la problématique du risque inondation par ruissellement et éviter ainsi la surcharge du réseau d'assainissement. Cette gestion des eaux pluviales repose sur un emploi combiné de techniques alternatives : un massif filtrant avec des plantés de roseaux, l'irrigation de 4 jardins thématiques du parc par des noues bétonnées et la création d'une zone humide (qui sert de bassin de rétention).

Cet aménagement se situe à la jonction de 2 quartiers et apporte de vrais bénéfices pour l'environnement direct :

- une gestion de l'eau pour réguler le ruissellement urbain,
- une mise en valeur du cycle de l'eau,
- une promotion de la biodiversité au sein de la zone humide,
- la combinaison de plusieurs solutions de gestion des eaux pluviales.

[73] Pour limiter les risques inondations, diminuer la pollution et favoriser l'infiltration, il n'y a pas de solutions uniques, mais au contraire des possibilités multiples de techniques qui peuvent être combinées. Elles répondent toujours aux grands principes suivants : ralentir, stocker, infiltrer, piéger et traiter la pollution.

30. Annexe 8 : Avantages / Inconvénients des solutions

Typologie d'occupation du sol	Techniques d'Infiltration ponctuelles					Techniques d'Infiltration diffuses et linéaires				Surfaces plantées
	Puits d'infiltration	Bassins d'Infiltration	Revêtement poreux (pavés, etc...)	Jardins de pluie	Parking drainants (structures alvéolaires)	Noues	Tranchées filtrantes	Fossé	Bande enherbée	
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Conception et mise en œuvre simple (facilité de réalisation) • Coût abordable • Faible emprise au sol • Bonne intégration dans le site / S'intègre facilement aux jardins, parkings et voies piétonnes • Contribue à l'alimentation de la nappe 	<ul style="list-style-type: none"> • Valorisation paysagère / réponse au besoin de nature des habitants • Rétention, régulation et écrêtement des débits de pointe / Diminution des risques d'inondation • Épuration de l'eau • Alimentation de la nappe • Peut contribuer au développement de la biodiversité 	<ul style="list-style-type: none"> • Conception simple • Bonne intégration dans le tissu urbain, dans la mesure où il n'y a pas trop de végétaux à proximité de l'ouvrage (risque de colmatage sinon) • Contribue à l'alimentation de la nappe • Adaptés aux chemins piétons, parkings, voiries légères, pistes cyclables, entrées de garage et terrassements 	<ul style="list-style-type: none"> • Valorisation paysagère / réponse au besoin de nature des urbains • Rétention, régulation et écrêtement des débits de pointe / Diminution des risques d'inondation • Épuration de l'eau • Alimentation de la nappe • Peut contribuer au développement de la biodiversité 	<ul style="list-style-type: none"> • Solutions enterrées donc discrètes • Dépollution efficace par décantation puis infiltration • La surface au sol reste disponible et permet d'autres usages (parking, voirie, espace vert, ...) • Mise en œuvre aisée pour les collecteurs surdimensionnés (éléments préfabriqués) • Coefficient de surface nulle 	<ul style="list-style-type: none"> • Technique peu coûteuse • Entretien peu coûteux si fauchage tardif ou faucardage • Valorisation paysagère / réponse au besoin de nature des habitants / amélioration du cadre de vie • Rétention, régulation et écrêtement des débits de pointe / Diminution des risques d'inondation • Épuration de l'eau • Alimentation de la nappe • Franchissement simple pour accéder à des propriétés • Capacité d'évapotranspiration • Peut contribuer au développement de la biodiversité (habitat pour la faune) 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des réseaux à l'aval du projet • Peu coûteux • Diminution du risque inondation par répartition des volumes et des flux • Mise en œuvre facile • Bonne intégration paysagère • Alimentation de la nappe • Pratique le long des chemins piétonniers, parkings et jardins • Présente des solutions efficaces pour la dépollution 	<ul style="list-style-type: none"> • Technique peu coûteuse • Raccordement des canalisations et gouttières des riverains aisé compte tenu de la profondeur de l'ouvrage et de son profil structuré. • Entretien limité à quelques fauchages annuels au moyen d'engins mécanisés à fort rendement tels que les gyrobroyeurs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les bandes enherbées piègent les sédiments et les autres polluants associés • Permettent une infiltration partielle des eaux de ruissellement (réduction des volumes et de la pollution) • Pas de changement de température de l'eau rejetée vers le milieu récepteur • Avec une végétation plus abondante, cela peut produire une barrière visuelle pour les routes, industries etc... • relativement simples et peu coûteuse à mettre en place • Faible entretien à prévoir 	<ul style="list-style-type: none"> • Solution qui piège les sédiments et les autres polluants associés • Très bonne intégration paysagère • Contribue au développement de la biodiversité
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Colmatage possible • Entretien régulier spécifique • Capacité de stockage limité • Faisabilité tributaire de la nature du sol • Risque de pollution de la nappe • Nécessité d'avoir des couches profondes perméables 	<ul style="list-style-type: none"> • Coût important • Importante emprise foncière • Entretien régulier de type espace vert + entretien des entrées et sorties + curage si bassin en eau + gestion de flottants • Risque de nuisances olfactives par défaut de réalisation ou manque d'entretien • Risque de pollution accidentelle de la nappe 	<ul style="list-style-type: none"> • Phénomène de colmatage (réduit si des dalles alvéolaires sont utilisées) • Entretien spécifique indispensable • Risque de pollution accidentelle de la nappe : une réalisation rigoureuse est incontournable • Nettoyage quotidien onéreux (manuel) • Désherbage • Inintéressant dans le cas d'un sol superficiel imperméable et d'un sous-sol perméable 	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien régulier de type espace vert 	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation coûteuse • Contraintes strictes sur la qualité des eaux collectées, réseau séparatif en amont • Faible valeur ajoutée à l'aménagement de l'opération d'urbanisme (pas de plurifonctionnalité et d'intégration paysagère) : rôle purement hydraulique • solution tributaire de l'encombrement du sol • L'altimétrie de raccordement peut être problématique suivant le site, surtout pour les collecteurs surdimensionnés • entretien régulier (curage et nettoyage) 	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien régulier de type espace vert • Emprise foncière parfois importante • Risque de pollution accidentelle de la nappe • Dispositions particulières selon la pente du terrain 	<ul style="list-style-type: none"> • Phénomène de colmatage • Entretien spécifique régulier • Contrainte dans le cas d'une forte pente (cloisonnement nécessaire) • Contrainte liée à l'encombrement du sous-sol • Risque de pollution de la nappe (sous la tranchée d'infiltration mais risque pouvant être limité par des mesures préventives) 	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien régulier difficile en milieu urbain car risque progressif d'envahissement de dépôts divers. • Augmentation du coût de la technique lorsque l'aménagement des accès aux parcelles nécessite la réalisation d'un busage 	<ul style="list-style-type: none"> • Les bandes enherbées non appropriées pour des secteurs de forte pente ou grande surface avec pavés qui génère des écoulements avec de fortes vitesses • utilisation difficile dans les secteurs densément urbanisés (espaces libres rares) • nivellement inadéquat peut rendre cette pratique inefficace 	<ul style="list-style-type: none"> • Demande un entretien régulier • Nécessité de choisir les bonnes espèces

Sources : [4] , [22] , [44] , [53] , [54] , [62] , [63] , [73] , [80]

31. Annexe 9 : Coûts des solutions d'infiltration

1 - Eléments de coûts pour des opérations ou des aménagements de portée locale

Ces documents donnent des coûts à prévoir pour l'élaboration de solutions. Les références qui sont mobilisées sont les suivantes : [43] , [44] , [47] , [52] , [53] , [54] , [75] , [91] , [108] , [128]

Technique	Coût de réalisation	Coût d'entretien
Puits d'infiltration	[52] Année : 2008 1500€ pour un puit de 2mx2m (soit une surface assainie de l'ordre de 300 m2 pour 5€/m2)	[52] Année : 2008 Curage : 80 à 100 € /an (soit surface assainie pour 4€/m2)
Bassin d'infiltration autonome	[44], [53] , [54] Bassin sec : 10 à 120 € / m3 Bassin en eau : 10 à 80 € / m3	[44], [53] , [54] Bassin sec : 0,4 à 2 € / m3/an Bassin en eau: 0,2 à 0,6 € / m3/an
Pavés poreux	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 [128] Année : 2017 270 à 450 €/ml (structure réservoir avec chaussée poreuse) 20 à 30 €/m2 (revêtement de surface en dalles béton-gazon) Pavés drainants poreux : 25 à 50 €/m2	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 [91] Année : 2012 Lavage : 3 €/m2/an (structure réservoir avec chaussée poreuse) et 0,2 €/m2 (revêtement de surface en dalles béton-gazon)
Parking drainants (structures alvéolaires)	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 150 à 300 € / m3	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 0,3 à 1,5€ /m3/an
Toitures terrasses végétalisées	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 100 €/m2 (surface 1000 m2)	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 Curage : 1 € /an/m2

Noues	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 - terrassement : 7 à 20 € HT / m3 stocké - installation massif drainant : 60 à 100 € HT / ml - engazonnement : 2 € HT / m2	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 [91] Année : 2012 Curage tous les 10 ans : 1 à 2 € HT / m2 /an
Tranchées filtrantes	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 40 à 50 € HT / m3 terrassé ou environ 60 € HT / m3 pour un profil de 1m2/ml	[44] Année : 2008 [53] Année : 2008 [54] Année : 2011 [91] Année : 2012 0,5 à 0,7 € HT/m3/an
Fossés	[53] Année : 2008 [54] Année : 2011 - terrassement : 35 à 40 € HT / m3 - installation massif drainant : 60 à 100 € HT / ml - engazonnement : 2 € HT / m2	[53] Année : 2008 [54] Année : 2011 [91] Année : 2012 Curage tous les 10 ans : 1 à 2 € HT / m2 /an
Bandes enherbées	[53] , [128] Année : 2008 1 à 2 €/ml	
Surfaces plantées	[53] Année : 2008 [54] Année : 2011 [128] Année : 2013 Espaces végétalisés infiltrants en pleine terre : 100 à 200 € HT / m3	[128] Année : 2016 Entretien : 8€/m2/an

Ces prix sont susceptibles de varier en fonction du secteur rencontré, des contraintes locales. Ce sont des ordres de grandeurs qui sont issus d'exemples ou d'études de cas.

2 - Eléments de coûts pour des opérations ou des aménagements de portée nationale

[102] Année : 2018 : Chiffres donnés par l'Observatoire des coûts de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse

Technique	Coût de réalisation
Noues d'infiltration (végétalisée ou avec massif drainant)	722 € HT / m3
Bassin d'infiltration	605€ HT / m3
Chaussée réservoir	59 € HT / m2
Puits d'infiltration	8700 € HT / puit
Tranchée d'infiltration	410 € HT / ml
Mise en place des structures alvéolaires	530 € HT / m3
Mise en place de surface désimperméabilisées	45 € HT / m2
Toitures végétalisées	110 € HT / m2

Ces chiffres ci-dessus ont une portée nationale et donnent un ordre de grandeur du prix d'ouvrages types. Il s'agit de coûts de référence qui ont été de manière statistique et les résultats ont été confrontés aux avis d'experts. Ces coûts ne comprennent globalement pas le coût des études préalables, de la maîtrise d'œuvre, de l'installation de chantier et des frais annexes.

32. Annexe 10 : Retour d'expérience sur l'emploi des techniques d'infiltration

1 - Questionnaire d'entretien avec les collectivités

En préambule, présentation du CEREMA, de l'étude et de son contexte

Questions préparatoires relatives à la désimperméabilisation / infiltration

Q1 : Avez-vous déjà réalisé une désimperméabilisation sur votre territoire ?

Q2 : Si oui, avec quel objectif ? Quelle motivation ?

Q3 : Dans quel cadre est réalisé ce travail de désimperméabilisation ? Réglementaire ? Enjeux locaux ?

Q4 : Avez-vous des contraintes particulières sur votre territoire ? Remontée de nappes, argiles, pentes, relief, AEP, etc... ?

Q5 : Prenez-vous en compte la désimperméabilisation dans les documents d'urbanisme ? Si oui, précisez un ou plusieurs retours d'expériences

Prenez-vous en compte la déconnexion de l'eau à la parcelle dans les documents d'urbanisme ? Si oui, précisez un ou plusieurs retours d'expériences

Questions préparatoires relatives à l'aménagement / projet locaux

Q6 : Réalisez-vous des projets de gestion des eaux pluviales à la parcelle ? Par exemple de la déconnexion des eaux de toitures ? Mais également déconnexion des eaux à la parcelle avec d'autres dispositifs ? Si oui, pouvez-vous nous décrire l'opération en question.

Q7 : Avez-vous mis en œuvre des solutions dans le cadre d'aménagements urbains ? Si oui, avec quel objectif ?

Q8 : Comment avez-vous pris en compte les contraintes environnementales ? Comment la technique utilisée y répond-elle ?

Q9 : Les techniques employées peuvent-elles être utilisées dans un contexte méditerranéen (rapidité des crues, pluies torrentielles, contexte littoral, ...) ? Quelle application est possible ?

Peut-on avoir les mêmes choix d'aménagements/désimperméabilisation en zone méditerranéenne et ailleurs ?

Q10 : Quelles solutions ont réellement fonctionné ? Dans le cadre de quel projet ?

Q11 : Quel retour d'expérience pouvez-vous faire sur les techniques utilisées pour réaliser de l'infiltration ?

2 – Résultats de l'enquête

Contact	Coordonnées	Problématique/date des échanges	Renseignements recueillis
Collectivités			
Thonon-les-Bains	04 50 70 69 45 (Service des eaux de la commune de Thonon les Bains) Jean de Bouard	Appel Octobre 2018 : Forte imperméabilisation des sols qui contribue au ruissellement et altère le cycle naturel de l'eau. L'exutoire est le lac Léman. L'infiltration des eaux de pluie est donc une priorité sur ce territoire.	Appel Octobre 2018 avec Jean de Bouard: Le Symasol (syndicat mixte qui gère les affluents qui se jettent dans le lac Léman) avait lancé un SDAEP en 2010 ; la ville a repris l'ensemble des recommandations pour les intégrer dans le PLU en 2013. L'idée est de faire appliquer des solutions d'infiltration à la parcelle dans le domaine privé. Quand cela n'est pas possible, après étude de sols, raccordement au réseau pluvial ou unitaire avec débit de fuite 3l/s/ha. Dans le zonage pluvial, des contraintes fortes (aquifères, AEP) raccordement obligatoire au réseau eaux pluviales ; secteur de décharges et sols pollués qui interdisent l'infiltration. ; les dolines également (dépressions). Sur le domaine public, les seules solutions retenues sont des bassins de rétention ou de retenue.
Strasbourg (CdC)	03 68 98 50 00 Marc Rhem Mickael Malfroix 03 68 98 73 49	Appel Octobre 2018 : Le contrat cadre de la CDC de Strasbourg encourage la mise en œuvre de techniques alternatives dans la gestion des eaux pluviales. Une étude est réalisée pour appréhender les solutions alternatives à mettre en place. Elle permet de mettre en lumière les contraintes du site ainsi que les études nécessaires pour identifier la faisabilité d'un dispositif d'infiltration.	Appel Octobre 2018 avec Mickael Malfroix : Volonté de déconnecter les eaux de toiture à l'échelle privée pour faire de l'infiltration. Contrainte de la hauteur de la nappe ; il faut laisser 50 cm par rapport à la nappe. Pour les voiries, mise en place de noues avec épuration et traitement en rejet superficiel (cours d'eau). A priori, pas de projet de désimperméabilisation sur ce territoire.
Grand Albigeois (CdC)	05 63 76 06 12 assainissement@grand-albigeois.fr	Appel du 21/03/2019 avec Service Assainissement :	Des réflexions sont en cours en termes de gestion des eaux pluviales avec notamment la mise en œuvre d'un Schéma Directeur des Eaux Pluviales.
Métropole Perpignan	04 68 08 63 98 Madame Pouthier	Contact par téléphone le 06/03/2019 / Attente de rappel Relance téléphonique du 21/03/2019.	Appel du 21/03/2019 et du 28/03/2019 avec Madame Pouthier : RQ1 : Il n'y a pas d'actions de désimperméabilisation faite sur le territoire de Perpignan ; il n'y a pas de projet ou d'actions faite en ce sens. RQ4 : Il y a 2 types de contraintes majeures sur le territoire : les remontées de nappes très importantes, en cas de fortes pluies, l'eau peut remonter très près sous la surface du sol. En règle générale, la nappe se situe à une profondeur de 1,5 m. D'autre part, les moustiques peuvent se développer dans les terrains humides, les bassins de rétention ou aménagements hydrauliques après un épisode pluvieux important. Sur les bassins de rétention, la solution pour éviter la prolifération des moustiques est d'évacuer l'eau le plus rapidement possible avec un caniveau de décharge au niveau du bassin. Pour les autres solutions d'infiltration susceptibles de se remplir d'eau (fossés, noues), il n'y a pas vraiment de solutions possibles, surtout quand les nappes phréatiques sont hautes. RQ6 : La politique de gestion des EP sur la métropole de Perpignan est de faire de l'infiltration à la parcelle. Toute cette politique se retrouve au travers du PLU. La métropole préconise les particuliers sur le choix des solutions compensatoires à mettre en œuvre sur les parcelles des particuliers, notamment les puits d'infiltration, les tranchées infiltrantes et les noues. Il est toujours préconisé de réaliser une étude hydrogéologique pour mieux définir la qualité du sol et ainsi mieux orienter la solution à retenir. RQ7 : Quelques solutions et aménagements sont mis en œuvre sur la bande littorale. Pour les aménageurs, les lotisseurs, il est demandé de fixer un débit de fuite à 7l/Ha/s. Il s'agit d'aménagements qui reposent sur le principe de rétention puis infiltration. RQ9 : Le territoire de la Métropole de Perpignan est soumis à un régime de pluies cévenols qui sont très

			<p>intenses sur de courtes périodes. Sur cette base, les ouvrages d'infiltration des eaux pluviales sont dimensionnés pour des pluies de 100 l/m².</p> <p>Ces pluies génèrent 2 types de nuisances sur les aménagements hydrauliques à ciel ouvert (jardins de pluies, végétation, noues etc.) : d'une part, un débordement car l'eau n'a pas le temps de s'infiltrer et d'autre part, la prolifération des moustiques dans les eaux stagnantes avec notamment le développement du moustique tigre.</p> <p>La métropole de Perpignan propose au CEREMA de télécharger le zonage eaux pluviales dans le PLU à partir du site internet de la métropole de Perpignan. D'autre part, elle ne souhaite pas diffuser des éléments précis sur des actions ou cas concrets de réalisation de gestion des eaux pluviales. Toutefois, elle indique au CEREMA que le Parc de Sant Vicens au cœur de Perpignan est un parc aménagé autour de 2 bassins offrant des aires de jeux et des plantes variées. Des éléments d'information peuvent être téléchargeables sur internet.</p>
<p>Communauté de Commune de Sophia Antipolis Antibes</p>	<p>04 92 90 50 00</p> <p>v.emphoux@agglo-casa.fr</p> <p>Valerie Emphoux</p> <p>04 89 87 73 12</p>	<p>Appels des 19/03/2019 et du 27/03/2019</p>	<p>Depuis Janvier 2018, la Communauté d'Agglomération de Sophia Antipolis (CASA) a pris la compétence des EP et GEMAPI. Le principal objectif est de construire une réglementation EP avec une intégration de ces dispositions au sein des documents d'urbanisme (PLU).</p> <p>La mise en place de la politique de gestion des eaux pluviales s'est faite autour de la problématique du ruissellement des eaux pluviales. L'objectif vise un zéro rejet dans le réseau séparatif des eaux pluviales.</p> <p>RQ1 : A l'échelle de la CASA, il n'y a pas vraiment eu d'actions de désimperméabilisation sur des opérations publiques. Pour des opérations privées, cela a pu se faire, mais de manière très limitée sur des serres sur des parcelles privées.</p> <p>RQ4 : En termes de contraintes, il y a principalement sur le territoire des dalles karstiques, des sols imperméables argileux et de fortes pentes avec des risques de résurgence.</p> <p>RQ6 : A l'échelle d'une parcelle, des techniques alternatives peuvent être mises en place comme les noues, les puits d'infiltration ou par exemple des toitures stockantes.</p> <p>RQ8 : Des études hydrogéologiques sont nécessaires au particulier pour prendre en compte l'ensemble des contraintes du site ; cette expertise oriente le choix de la solution à déployer sur une parcelle.</p> <p>RQ9 : En régime de pluie méditerranéen, il est pris une valeur de 100 L/m² pour la pluie de référence. Ceci permet le dimensionnement des ouvrages d'infiltration avec la prise en compte des contraintes locales. A partir de certaines valeurs de pluies extrêmes (intensité pluviométrique), les techniques alternatives ne fonctionnent plus et les eaux de surface ruissellent sur la parcelle.</p> <p>D'autre part, sur le territoire de la CASA, il n'y a pas de problématique liée aux moustiques. D'autant plus que des instructions sont données pour que les bassins et les ouvrages de traitement des eaux pluviales soient vides et prêts à accueillir une nouvelle pluie après chaque évènement.</p> <p>RQ10 : Sur des vallons secs, des bassins de rétention ont pu être mis en place. Ils sont assez volumineux pour écrêter les débits de pointe. Ensuite, il y a une partie de ces volumes d'eau qui sont infiltrés dans le sol suivant le potentiel d'infiltration et une autre partie qui est rejetée soit au milieu naturel soit dans le réseau EP s'il n'y a pas d'autres solutions.</p> <p>Des documents qui sont téléchargeables directement sur le site http://www.antibes-juanlespins.com/risques/gestion-des-inondations/</p>

<p>Communauté de Communes Cannes et Pays de Lerins</p>	<p>04 93 90 54 54</p> <p>contact-assainissement@cannespaysdelerins.fr</p>	<p>Appel du 19/03/2019 :</p>	<p>RQ1 : La ville de Cannes et l'agglomération de manière plus globale ne réalise pas ou n'a pas de projet de désimperméabilisation pour répondre aux problématiques d'inondations par ruissellement.</p> <p>RQ4 : Il y a des contraintes sur le territoire de Cannes qui rendent l'infiltration presque impossible sur certains secteurs. On retrouve des terrains avec de fortes pentes (parfois au-delà de 10 % mais en règle générale plutôt de 5 à 7%). Par ailleurs, beaucoup de terrains présentent des sols caillouteux imperméables. Et enfin, ce territoire est soumis à des épisodes pluvio-orageux intenses qui génèrent des volumes d'eaux ruisselées très conséquents. Par conséquent, l'infiltration des eaux pluviales est peu recommandée à cause du substratum peu perméable.</p> <p>RQ6 : Le 03/10/2015, de grosses inondations dans Cannes ont généré des dégâts importants et des morts. Ceci a été le déclencheur d'une nouvelle politique de prise en compte des eaux pluviales et de la problématique de ruissellement au sein des documents d'urbanisme.</p> <p>Les réflexions sont en cours pour le développement et l'utilisation de solutions d'infiltration sur la Communauté de communes de Cannes et du Pays de Lerins (CdCCPL).</p> <p>Le service de l'urbanisme de la CdCCPL révisé le règlement du PLU et celui-ci devrait être validé d'ici la fin de l'année 2019. En attendant cette validation, ce service utilise l'article R111-2 du code de l'urbanisme pour interdire ou prescrire des mesures fortes en assainissement pluvial.</p> <p>RQ7 : En termes d'aménagements publics de grande envergure, à l'ouest de Cannes, au lieu-dit « La Bocca », un grand projet de parking souterrain est en cours de réalisation. Sur la partie supérieure de ce parking, il y a un aménagement végétal pour stocker les eaux pluviales et ralentir les écoulements.</p> <p>RQ9 : Sur le territoire de la CdCCPL, le climat méditerranéen rend l'emploi des techniques alternatives très difficile au regard des contraintes existantes (sols imperméables et fortes pentes).</p> <p>RQ10 : Peu voire aucune solution d'infiltration n'a été appliquée sur le territoire de la CdCCPL. Il y a encore beaucoup trop de réflexes dans l'utilisation du tout tuyau. L'utilisation des solutions compensatoires reste encore mal connue et seuls les architectes connaissent ces techniques pluviales. Il reste donc un gros travail de sensibilisation et d'éducation à faire auprès des élus.</p> <p>Les éléments sur la gestion des eaux pluviales se retrouvent en intégralité dans le zonage du PLU.</p>
<p>Communauté de Communes du Avignon</p>	<p>Beatrice Marty</p> <p>04 90 84 47 00 04 88 61 54 37</p> <p>beatrice.marti@grandavignon.fr</p> <p>Jean-Michel Juan</p> <p>04 90 84 47 23</p>	<p>Appel du 19/03/2019 et 22/03/2019 avec Jean Michel Guan</p>	<p>La grande politique de gestion des eaux pluviales sur le Grand Avignon est de ne pas raccorder les eaux pluviales sur le réseau.EP.</p> <p>RQ1 : Ce n'est pas du tout dans l'air du temps de faire des actions de désimperméabilisation ; il n'y a pas de projet ou d'actions faite en ce sens.</p> <p>RQ4 : Il y a des grosses contraintes sur notre territoire : dans des secteurs très humides, on retrouve des moustiques. Ils sont aussi présents dans des bassins de rétention ou aménagements hydrauliques qui restent en eau après un épisode pluvieux important un peu partout sur le territoire.</p> <p>Pour lutter contre les moustiques, la seule préconisation donnée par la CdC d'Avignon est de garder les bassins secs le plus possible en prenant en compte la hauteur de la nappe. D'autre part, il y a des remontées de nappes très importantes, en cas de fortes pluies, l'eau peut remonter parfois à 6 cm sous la surface du sol ; il y a des nappes affleurantes sur le territoire.</p> <p>RQ6 : La politique de gestion des EP sur le grand Avignon est de faire de l'infiltration à la parcelle. Toute cette politique se retrouve au travers du PLU. En ce sens, la CdC d'Avignon oriente, conseille les particuliers sur le choix des solutions compensatoires à mettre en œuvre sur les parcelles des particuliers. Il est toujours préconisé de réaliser une étude hydrogéologique pour mieux définir la qualité du sol et ainsi mieux orienter la solution à retenir.</p> <p>RQ7 : Pour les aménageurs, les lotisseurs, la CdC fait un travail de sensibilisation pour inciter la mise en œuvre des techniques qui permettent de bien gérer les eaux pluviales. Pour les grands projets, il est demandé sur le département du Vaucluse de fixer un débit de fuite à 13l/Ha/s et sur le département du Gard de le fixer à 7l/Ha/s.</p>

			<p>Il s'agit d'aménagements qui reposent sur le principe de rétention puis infiltration.</p> <p>RQ9 : Le territoire du Grand Avignon est soumis à un régime de pluies cévenols qui sont très importantes et intenses. Sur cette base, les ouvrages d'infiltration des eaux pluviales sont dimensionnés pour des pluies décennales T=10 ans (soit 50l/m²) ou parfois pour des pluies centennales T= 100 ans (soit 60l/m²).</p> <p>Les éléments sur la gestion des eaux pluviales se retrouvent en intégralité dans le zonage du PLU.</p>
<p>Métropole Montpellier</p>	<p>Juliette Picot Julie Guiroy Laure Maton</p> <p>04 67 13 60 00</p> <p>04 67 13 69 12 l.maton@montpellier3m.fr</p>	<p>Echanges du 07/05/19</p>	<p>Dans le cadre du programme écocité, un projet « Ode à la mer » d'urbanisme existe avec de la désimperméabilisation sur une zone commerciale et industrielle au Sud de Montpellier ; dans ce cadre il y a une logique d'infiltration des eaux pluviales avec prise en compte de la perméabilité des sols et des contraintes locales.</p> <p>Eléments transmis sur ce projet. Cf. http://www.capitale-biodiversite.fr/experiences/renaturation-dune-zone-inondable</p>
<p>Organismes</p>			
<p>CEREMA Dter MED</p>	<p>Christophe Moulin 0442247156</p>	<p>Contact par téléphone le 11/03/2019</p>	<p>Un travail une étude liée au risque inondation par ruissellement a été demandé par la mission ArcMded sur 4 sites test dont Nice, Cannes. Ce travail ne traite pas la gestion des EP mais renvoie à des secteurs sur lesquels la gestion des EP est probablement une difficulté pour les élus locaux.</p>
<p>IRSTEA</p>	<p>Christine Poulard 04 72 20 87 92</p>	<p>Appel 06/03/2019 : L'IRSTEA travaille sur des problématiques d'ordre pluvial et produit en 2019 une thèse sur l'emploi des techniques alternatives.</p>	<p>Appel 06/03/2019 : La désimperméabilisation est une solution pour désaturer les réseaux d'eaux pluviales mais au contraire rajoute une pression dans les nappes phréatiques et ne réduit pas pour autant le risque inondation. Il y a aussi une limite à l'infiltration car les eaux de ruissellement saturant la surface du sol et de la Zone Non Saturée et au final les eaux d'infiltration et de ruissellement se confondent.</p>
	<p>Caty Werey 03 88 24 82 53 caty.werey@irstea.fr</p>	<p>Appel 25/03/2019 : L'IRSTEA travaille sur des études de prix des techniques alternatives à l'échelle nationale. Un courriel est envoyé pour recevoir un avis sur les prix relevés au sein des références bibliographiques.</p>	

Pour mémoire, autres collectivités/structures sollicitées, mais sans succès : Nice Métropole (janvier et avril 2019), SCoT Basson de Thau (mars et avril 2019), SCoT du Biterrois (mars et avril 2019), Toulon Métropole (mars 2019), Métropole Aix Marseille Provence (mars et avril 2019), Nantes Métropole (mars et avril 2019)

33. Annexe 11 : Fiches exemples de mise en œuvre des solutions d'infiltration

Typologie d'occupation du sol	Techniques d'Infiltration ponctuelles					Techniques d'Infiltration diffuses et linéaires				Surfaces plantées
	Puits d'infiltration	Bassins d'Infiltration	Pavés poreux	Jardins de pluie	Parking drainants (structures alvéolaires)	Noues	Tranchées filtrantes	Fossé	Bande enherbée	
Quartier (ZAC, Lotissement)		[31] , [34] , [125] FICHE 1		[97] FICHE 4	[104] FICHE 17 [89] FICHE 5	[28] , [32] FICHE 6 [85] FICHE 7	[31] FICHE 9			
Espaces verts loisirs et sportifs		[29] , [31] , [126] FICHE 2				[98] FICHE 15				[29] , [30] FICHE 12
Parcs minéralisés										
Voirie (rues, avenues, boulevards à faible trafic)						[29] FICHE 8			[30] , [42] , [63] FICHE 11	
Bâtiment (parcelle)		[28] , [127] FICHE 3				[104] FICHE 16				[49] FICHE 13
Zones industrielles										
Zones commerciales						[98] FICHE 14		[38] FICHE 10		
Zones Réseaux de télécommunication										
Grands axes routiers (Réseau structurant : Route et Autoroute)										

Fiche 1 : Bassin d'infiltration à l'échelle d'un quartier

Territoire :

Ville de Lyon ; Département Rhône (69)
Quartier de la part Dieu en centre-ville (3ème arrondissement)

Contexte :

L'enjeu de ce nouveau quartier très dense, d'une superficie de 5,5 hectares, consistait à gérer les eaux pluviales en dehors du réseau unitaire.

Il a été réalisé un bassin d'infiltration au coeur du jardin public de La Buire.

Réalisation / Principe de fonctionnement :

Dans ce quartier le principe de la gestion intégrée des eaux pluviales a été mis en place. Le projet a été conçu pour :

- permettre le maintien de l'alimentation de la nappe en exploitant la grande perméabilité des sols,
- réguler le ruissellement des eaux pluviales et les rejets dans les réseaux.

Ainsi, plusieurs actions ont été mises en place :

- les eaux pluviales de toitures et de ruissellement des îlots sont dirigées via un réseau enterré vers un bassin d'une capacité de 870 m³. Ce dernier a la double fonction de rétention puis d'infiltration des eaux qui rejoignent la nappe.
- les eaux de ruissellement des voies circulées sont dirigées vers le réseau unitaire.
- les eaux pluviales issues des surfaces imperméables rejoignent des noues qui ont pour vocation de faire à la fois du traitement, de la rétention et de l'infiltration.

Le quartier de la Buire et son bassin d'infiltration



La gestion des eaux de pluie de ce projet est complètement intégrée dans cet espace public. D'une part, les parties les plus inondables de ce bassin ont été conçues pour être impénétrables grâce à une végétation plus dense. D'autre part, cet espace vert dédié aux enfants de l'école

voisine est un terrain ludique fréquenté par des enfants d'une classe d'âge entre 5 ans et 10 ans. Ceux-ci s'adonnent à des jeux d'aventure, de cache-cache et aux joies de l'escalade dans cet espace protégé. L'école a de son côté dévié une partie des eaux de pluies pour arroser les espaces verts et alimenter les bassins en eau.

Fiche 2 : Bassin d'infiltration à l'échelle d'espaces verts loisirs et sportifs

Territoire :

Ville de Lyon ; Département Rhône (69)
Quartier de Priest, dans le parc de Parilly

Contexte :

Au sein de ce quartier, le Grand Lyon et les gestionnaires du parc ont mené ensemble un travail qui a permis d'élaborer une solution satisfaisant les attentes du public en termes d'espace multifonctions comme les exigences de gestion intégrée des eaux de pluie.

Réalisation / Principe de fonctionnement :

Pour répondre à ces attentes, plusieurs techniques ont été mises en place. Trois bassins ont été construits au total :

- un bassin de décantation qui est le seul fermé au public,
- un bassin de rétention qui stocke les eaux de pluie et se transforme en terrain de bicross lorsqu'il est asséché.
- un bassin d'infiltration qui bénéficie d'un film anti contaminant pour limiter les migrations des polluants dans le sol. Une partie de ce bassin a été traitée en zone humide pour bâtir un nouvel habitat aux populations batraciennes du parc.

Parc de Parilly



Fiche 3 : Bassin d'infiltration à l'échelle d'un bâtiment

Territoire :

Ville de Mandeuve ; Département Doubs (25)
Centre-ville

Contexte :

Cette collectivité de 5 000 habitants a souhaité regrouper l'ensemble de ses services techniques et la caserne des pompiers (Centre de première intervention renforcée) sur un seul site. Dans ce cadre de réaménagement de bâtiments publics, la collectivité a souhaité faire de la gestion des eaux pluviales.

Pour ce faire, la commune a pris le parti de construire un bâtiment BBC et HQE. Sur les 14 cibles du référentiel HQE, 8 ont été retenues en très performant (notamment la gestion de l'eau), 4 en performant, et 2 en base.

Réalisation / Principe de fonctionnement :

Les mesures mises en place concernant la gestion des eaux pluviales sont les suivantes :

- une toiture terrasse plantée pour retenir l'eau,
- 3 cuves de 100 m³ pour l'arrosage des serres et des fleurs dans la ville,
- des noues d'infiltration tout autour du bâtiment pour infiltrer sur la parcelle,
- un bassin de décantation,
- un bassin d'infiltration pour récupérer l'eau des voiries, dépolluer et infiltrer si possible sans rejeter au réseau.

Fiche 4 : Un bassin d'infiltration à l'échelle d'un quartier

Territoire :

Ville de Bram ; Département de l'Aude (11)
Quartier Sud du Téoudel

Contexte :

Ce village, implanté en plaine alluviale rencontre 2 types de difficultés lors de forts épisodes pluvieux : l'écoulement des eaux usées vers la station d'épuration et une exposition au risque ruissellement.

Dans le quartier "Téoudel" (quartier résidentiel de 100 habitations), le réseau pluvial présente une particularité. Son exutoire pour les eaux pluviales est situé sur une parcelle excavée de 8000 m² dont la capacité d'infiltration est limitée. D'autre part, les berges pentues de cette parcelle représentent un danger pour les enfants qui jouent à proximité de l'aire de jeu et d'un lotissement. Enfin, de grands peupliers déposent au sol de nombreux déchets végétaux. Face à ces désagréments, l'enjeu est de trouver une solution satisfaisante au ruissellement pluvial tout en répondant aux attentes d'agrément des riverains.

Réalisation / Principe de fonctionnement :

L'idée a été d'aménager un bassin d'infiltration efficace pour la gestion des eaux pluviales et attractif pour les résidents du quartier.



L'aménagement consiste en la création d'un bassin intégré à l'aire de jeux. En pratique, plusieurs opérations ont été réalisées avec notamment :

- la création de trois bassins rectangulaires (avec comblement partiel du « trou ») : leur dimension est d'environ 40 x 20 m, leur surface totale de près de 2 400 m² pour une profondeur maximum de 2 m. Le reprofilage de la parcelle vise à créer des berges plus accessibles, en pente douce (entre 33 et 45 %), sans danger pour les promeneurs.

- La végétalisation de la parcelle : la plantation d'espèces adaptées au milieu aquatique contribuera à l'embellissement du jardin : 25 arbres (aulnes, saules et frênes) et 450 arbustes et plantes (carex, arum, jonc, roseaux, alpiste faux-roseau...) seront plantés.
- Autres aménagements : le parti pris est de laisser le site en prairie naturelle avec accès libre aux promeneurs, comme espace naturel de proximité d'un quartier résidentiel. Une rampe d'accès pour les personnes à mobilité réduite est prévue, ainsi qu'un escalier en bois.

Fiche 5 : Une combinaison de techniques à l'échelle d'une parcelle

Territoire :

Ville de Colombes ; Département des Hauts-de-Seine (92)
Quartier Fossés Jean-Bouvières

Contexte :

Dans le cadre de l'opération globale d'aménagement de ce quartier, la ville de Colombes a souhaité une requalification importante de ce secteur avec notamment la réorganisation des circulations et des stationnements, la création de nouveaux espaces verts et renforcement de liaisons douces. La fin de l'ensemble des travaux est prévue pour fin 2020.

En termes de gestion des eaux pluviales, la ville a souhaité sur le périmètre du projet de :

- diminuer les surfaces imperméabilisées,
- augmenter la surface des espaces verts.

Avant le projet, les surfaces à l'intérieur du périmètre concerné sont très imperméabilisées.

Dans la mesure où les espaces publics sont composés d'enrobés, il y avait une part importante de ruissellement des eaux pluviales qui transitaient ensuite via le réseau unitaire intercommunal.

Réalisation / Principe de fonctionnement :

La collectivité souhaite ainsi optimiser la gestion des eaux pluviales et en ce sens plusieurs travaux sont prévus :

- une diminution des surfaces imperméabilisées de l'ordre de 13% (diminution de 50% des enrobés)
- une augmentation de 12% des espaces verts (hors noues et stationnements enherbés),
- la création de 4 noues, représentant 1500 m² d'espaces plantés (Cf schéma ci-après)
- la création de 3600 m² de stationnements enherbés.

Les avantages de cet aménagement sont nombreux :

- un impact très positif sur l'aspect du paysage (cadre verdoyant et apaisant),
- un volume de stockage des eaux de pluie très important, de l'ordre de 250 m³, soit près de la moitié des eaux de surfaces,
- une diminution significative des ruissellements sur l'ensemble du périmètre, ce qui permet une infiltration des eaux pluviales vers les nappes locales,
- un soulagement pour le réseau unitaire intercommunal déchargé ainsi d'une part importante en eaux pluviales.



Fiche 6 : Les noues à l'échelle d'un quartier

Territoire :

Ville de Laval ; Département de la Mayenne (53)
Quartier des Pommeraies

Contexte :

Cette commune a voulu mettre en pratique la gestion in situ des eaux pluviales, dans l'objectif de maîtriser localement le ruissellement, plutôt que de reporter le problème à l'aval, et d'autre part à réduire les coûts de transport et d'évacuation des eaux pluviales.

Réalisation / Principe de fonctionnement :

Au quartier des Pommeraies de la commune, la gestion à la source s'est traduite par la mise en œuvre d'un système de noues. Celui-ci a permis d'éviter la création d'un nouvel exutoire vers la Mayenne qui aurait nécessité un collecteur pluvial sur 1 km.

La collectivité économise ainsi 700 000 €, soit près de 60 % du montant des travaux liés au pluvial.

Dans ce quartier, la place publique a été aménagée avec des noues végétalisées et un aménagement de parking de terres / pierres.



Fiche 7 : Les noues à l'échelle d'un quartier

Territoire :

Ville d'Egrève ; Département de l'Isère (38)
ZAC Etamat

Contexte :

Au sein de la ZAC Etamat de cette commune, un projet d'aménagement pluvial a été réalisé pour concilier fonctionnalités, eau et végétation.

Dans ce périmètre, les milieux sont très artificiels et majoritairement imperméabilisés.

Aussi, une opération a été envisagée dans le but de :

- Gérer les eaux pluviales à la source (parcelles et espaces publics)
- Créer une trame verte qualitative
- Intégrer les modes doux (piétons, cycles)
- Mettre en place une desserte efficace de la ZAC

Réalisation / Principe de fonctionnement :

Dans l'espace public, des solutions de rétention / infiltration ont été mises en œuvre avec un réseau de noues sur les voiries nouvelles et les places.



Ce qui a fonctionné dans ce projet :

- les aspects fonctionnels : coordination entre espace public et desserte des parcelles.
- les aspects esthétiques et paysagers : caractère urbain de l'entrée de ZAC marqué par la place carrée, place paysagère, noues le long des voiries, prescriptions paysagères spécifiques dans les parcelles
- la gestion intégrée des eaux pluviales : infiltration à la parcelle, noues, parkings perméables

Fiche 8 : Les noues à l'échelle des voiries

Territoire :

Ville Saint-Maximin-la-Sainte-Baume ; Département du Var (83)

Contexte :

Dans cette ville d'une population de 2000 habitants, la municipalité a souhaité faire de la gestion des eaux pluviales à la source.

Réalisation / Principe de fonctionnement :

Il a été réalisé :

- le fractionnement du parking Raynouard par des noues enherbées avec de la prairie méditerranéenne facilite l'infiltration des eaux pluviales.
- l'utilisation de matériaux spécifiques pour les voies piétonnières et les stationnements; ce qui permet de réduire l'imperméabilisation aux seules voies de circulation.



Fiche 9 : Les tranchées filtrantes à l'échelle d'une voirie

Territoire :

Villes de Vaulx-en-Velin et Villeurbanne ; Département du Rhône (69)
Quartier Carré de Soie

Contexte :

Dans ces 2 communes, au sein du quartier Carré de Soie, la ville a affiché la volonté de déconnecter les eaux de pluie du système d'assainissement unitaire et ce dans le respect de l'objectif stratégique du Grand Lyon.

Pour ce faire, dans la rue de la Poudrette, il a été mis en place une tranchée drainante et infiltrante.

Réalisation / Principe de fonctionnement :

Pour un traitement adapté, 2 techniques ont été mises en place :

- d'un côté, une tranchée qui récupère les eaux pluviales des trottoirs via les fosses des espaces plantés. Cette tranchée est constituée de ballast d'une porosité de 40 %, enrobé d'un géotextile limitant l'apport de fines dans la structure. Les eaux sont d'abord stockées puis ensuite infiltrées sous le trottoir. Elles servent à irriguer les arbres plantés sur la rue de la Poudrette.
- d'un autre côté, les eaux de pluie de la chaussée sont restées connectées au réseau unitaire, compte tenu de la proximité du captage d'eau potable.



Fiche 10 : Les fossés et bandes enherbées à l'échelle d'une zone commerciales

Territoire :

Ville de Chasseneuil du Poitou ; Département de la Vienne (86)
ZAC des Grands Philambins / Espace commercial des Portes du Futur

Contexte :

Cette commune a affiché sa volonté de faire une extension et une redynamisation de la ZAC des Grands Philambins et l'espace commercial des Portes du Futur situés sur le territoire de la Communauté d'Agglomération du Grands Poitiers. Le vieillissement de la zone des Portes du Futur et l'ouverture d'une zone au sud de l'agglomération ont conduit la Communauté d'Agglomération du Grand Poitiers à intervenir pour lui donner une nouvelle image et lui redonner vie.

Réalisation / Principe de fonctionnement :

Concernant la gestion à la source des eaux pluviales et de ruissellement, plusieurs aménagements ont été réalisés :

- des espaces verts sur le parking avec une vocation à permettre l'infiltration des eaux pluviales,
- des bordures planes (en amont) permet l'écoulement des eaux et leur infiltration sur des espaces végétalisés,
- des bandes enherbées pour permettre l'infiltration des eaux pluviales.



Fiche 11 : Les bandes enherbées à l'échelle d'une voirie

Territoire :

Ville de Strasbourg ; Département du Bas-Rhin (67)

Contexte :

Cette ville souhaite atteindre l'objectif de désimperméabilisation dans chaque opération de renouvellement urbain.

Aussi, dès lors qu'une occasion se présente, la collectivité de repenser la configuration spatiale de leur territoire en traitant notamment certains secteurs imperméabilisés, en particulier ceux laissés à l'abandon, ainsi qu'en redonnant un contexte plus favorable à la nature en ville et à ses bienfaits (plantation de végétation, amélioration du cadre de vie, atténuation des effets du changement climatique, bien-être de la population).

Réalisation / Principe de fonctionnement :

Désimperméabilisation de surfaces au sein de l'espace public (terre-pleins centraux, places, trottoirs).



Certaines surfaces désimperméabilisées sont végétalisées et gérées par les habitants, via une convention.



Fiche 12 : Les surfaces plantées à l'échelle des espaces verts et loisirs

Territoire :

Ville de Laveyron ; Département de la Drôme (26)
ZAC des Grands Philambins / Espace commercial des Portes du Futur

Contexte :

Cette commune d'une population de 2000 habitants a engagé des travaux pour réaliser la désimperméabilisation des berges du Rhône.

Réalisation / Principe de fonctionnement :

Plusieurs opérations ont été mises en place :

- le remplacement d'un terrain de basket et d'un parking en enrobé par un amphithéâtre de verdure perméable et d'un parking herbagé permet d'infiltrer l'eau de pluie là où elle tombe.
- la mise en place d'une esplanade récupérant les eaux de pluie et de noues permettant leur infiltration est également prévue. Ces aménagements entraînent la désimperméabilisation d'une surface de 900 m².



Fiche 13 : Une combinaison de techniques à l'échelle d'une parcelle

Territoire :

Ville de Lyon ; Département Rhône (69)
Quartier de la Croix Rousse (4 ème arrondissement) / Lycée Saint Exupéry

Contexte :

Dans ce quartier, le lycée Saint Exupéry a fait l'objet d'une rénovation de son espace existant dans le cadre d'un projet de gestion hydraulique des eaux pluviales. Ce projet a permis une déconnexion des eaux pluviales au réseau unitaire par le recours à des techniques « alternatives » in situ.

Presque totalement imperméabilisé, à l'exception de quelques arbres et arbustes, le Lycée présentait des enjeux forts de gestion des Eaux de Pluie et offrait la perspective de croiser différents concepts urbains.

Réalisation / Principe de fonctionnement :

Concrètement, à l'échelle d'un lycée plusieurs techniques ont été mises en œuvre :

- Toitures stockantes végétalisées
- Bassin d'infiltration planté (jardin d'infiltration / surfaces plantées)
- Bassin de rétention

Jardin de plantes / surfaces plantées



Toitures stockantes végétalisées



Jardin de plantes / surfaces plantées



Bassin de rétention



Les toitures « intermédiaires » du Lycée ont été équipées de structures stockantes végétalisées afin de retenir in situ leurs eaux de ruissellement. La construction d'un bassin de rétention étanchéifié de 40 m³ permet de réutiliser le volume d'eau pluviale stocké pour l'arrosage des 2500 m² d'espaces verts.

L'infiltration a par ailleurs été favorisée par la désimperméabilisation de 50 % du terrain (hors emprise des bâtiments), initialement en quasi-totalité recouvert d'enrobé. Ce sont 1400 m² de surfaces plantées et d'espaces en sol stabilisé perméable qui ont été aménagés ainsi que des bassins d'infiltration plantés, véritable « jardin en creux » de 600 m² très apprécié des étudiants. Les accès nécessaires aux pompiers, les stationnements des logements et la cour de service du restaurant ont quant à eux été conservés en enrobé.

Les eaux de ruissellement des toitures « hautes » sont collectées et dirigées vers le jardin en creux.

Fiche 14 : Les noues à l'échelle d'une zone commerciales

Territoire :

Ville de Rennes ; Département d'Ille-et-Vilaine (35)
Parc d'activité de Saint Sulpice

Contexte :

Ce parc, d'une surface totale de 10 Ha, a vu un projet d'aménagement d'extension dans le secteur d'Atlante Beaulieu.

Ce parc a une vocation première d'accueil de haute technologie (télécom, informatique, ...) et de service des entreprises.

Réalisation / Principe de fonctionnement :

Cet aménagement de caractère champêtre repose sur de l'assainissement à ciel ouvert pour :

- favoriser la création de zones humides
- contribuer à l'aspect qualitatif du site
- permettre l'introduction de biodiversité (enrichissement du site sur le plan biologique) et d'une palette végétale propre au milieu humide.

Il a été réalisé une noue paysagère sous la forme d'une coulée verte infiltrante et une continuité piétonne d'est et ouest à travers cette noue longue de 600 mètres et se présentant sous forme d'une succession de bassins.



Fiche 15 : Les noues à l'échelle d'un espace vert et de loisirs

Territoire :

Ville de La Chapelle Thouarault ; Département d'Ille-et-Vilaine (35)
ZAC de la niche aux Oiseaux

Contexte :

Cette commune, engagée dans un développement durable, est située sur une zone humide qui reçoit les eaux pluviales de trois bassins versants. La commune s'est centrée, en particulier, sur la préservation des paysages et de la biodiversité de cette zone fragile.

Un projet de ZAC de la niche aux Oiseaux a été élaboré dans l'optique de trouver un équilibre entre densité et cadre de vie.

Réalisation / Principe de fonctionnement :

Cet aménagement s'est traduit par la création d'une "coulée verte" constitué de noues, filtres plantés et bassins de rétention d'eau pour préserver la fonction tampon de cette zone. Un chemin pédagogique et des jeux pour enfants animent la coulée verte de sept kilomètres.

Ce véritable projet écologique a été développé pour une gestion durable de l'eau avec pour objectifs :

- la valorisation écologique et pédagogique du site,
- la préservation et mise en valeur d'une zone sensible,
- la conciliation gestion des eaux et loisirs.



Fiche 16 : Les noues à l'échelle de la parcelle

Territoire :

Ville des Oignies ; Département du Pas-de-Calais (62)
Quartier de la cité minière des Bonniers

Contexte :

Sur cette commune, la municipalité a souhaité rénover en 2002 le quartier de la cité minière des Bonniers avec un projet qui intègre et valorise les eaux pluviales. Ce projet consiste à surmonter les problèmes de saturation des eaux pluviales et des terrains peu perméables à l'échelle des parcelles de 122 logements.

Réalisation / Principe de fonctionnement :

Une gestion des eaux pluviales de toiture a été faite à la parcelle pour rentrer dans le cadre d'une gestion à la source. Les descentes d'eaux pluviales ont été raccordées dans les massifs réservoir qui communiquent par saturation avec le réseau de noues de la voirie qui sont elles-mêmes drainées.



Les eaux pluviales dans les noues peuvent rejoindre ainsi le milieu naturel.



Fiche 17 : Les parking drainants à l'échelle d'une ZAC

Territoire :

Ville de Rennes ; Département d'Ille-et-Vilaine (35)
Parking relais du métro La Poterie

Contexte :

Sur cette ville, un projet de parkings drainants sur le parking relais du métro La Poterie a été élaboré en 1998 pour réduire les quantités d'eaux pluviales dans les réseaux urbains.

Réalisation / Principe de fonctionnement :

Ce parking drainant de 405 places a été mis en service en 2007 pour une surface environ de 15 000 m². Il a été conçu suivant les principes suivants :

- une récupération des eaux du site sur la structure réservoir du parking qui permet ensuite à l'eau de s'infiltrer par le revêtement drainant
- une dépollution qui se fait par décantation et filtration au travers de la structure
- des ouvrages sont enterrés qui n'ont pas d'impact visuel et ne consomment pas d'espace urbain supplémentaire



Le parking drainant du relais du métro La Poterie

Etude réalisée par le Cerema Sud-Ouest à la demande de la DDTM de l'Aude, en partenariat avec le SCoT de la Narbonnaise, de septembre 2018 à juillet 2019.

Mise en ligne juillet 2022