



PRÉFET
COORDONNATEUR
DU BASSIN
SEINE-NORMANDIE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



AGENCE
eau
seine
NORMANDIE

« Éviter, réduire et compenser » l'imperméabilisation nouvelle des sols planifiée dans les documents d'urbanisme

Guide d'application de la disposition 3.2.2 du SDAGE Seine-Normandie dans les documents d'urbanisme, à l'attention des collectivités et acteurs les accompagnant



© Graie - Méli Mélo

Janvier 2024

1/42

Table des matières

OBJECTIF ET CIBLE DE CE GUIDE	3
Introduction	4
1. La disposition 3.2.2 du SDAGE : la séquence éviter-réduire-compenser appliquée à l'imperméabilisation nouvelle des sols à l'échelle des territoires	8
2. Éviter, réduire, compenser la nouvelle imperméabilisation : proposition de méthode	9
2.1. Éviter la création de nouvelles zones à urbaniser ainsi que l'imperméabilisation lors des opérations de renouvellement urbain	9
2.1.1 Cas de l'ouverture d'une zone à l'urbanisation	9
2.1.2. Cas du renouvellement urbain	10
2.2. Réduire les impacts de l'imperméabilisation des sols projetée	10
2.3. Calculer la surface à compenser	12
2.3.1. Calcul de la surface impactée	12
2.3.2. Majoration urbain-rural	13
2.4. Mise en œuvre de la compensation : surface à désimperméabiliser	13
2.4.1. Leviers indirects : valorisation des exigences de perméabilité	14
2.4.2. Leviers directs : surfaces dont la désimperméabilisation est planifiée	14
2.5. Suivi de l'application de la séquence ERC et de la désimperméabilisation	17
2.5.1. Suivi de la séquence ERC.....	17
2.5.2. Suivi de l'imperméabilisation et de la désimperméabilisation	17
2.6. Exemple fictif d'application de la méthode de calcul	17
2.6.1. Cas d'un projet prévoyant la création d'une zone AU	17
2.6.2. Cas d'un projet de renouvellement urbain en zone U	19
3. Les autres leviers de la séquence ERC appliquée à l'imperméabilisation des sols	20
3.1. Éviter	20
3.1.1 Leviers réglementaires	20
3.1.2. Leviers incitatifs pour la maîtrise d'ouvrage publique et privée	25
3.2. Réduire	25
3.2.1. Leviers réglementaires	25
3.2.2. Leviers incitatifs pour la maîtrise d'ouvrage publique et privée	30
3.2.3. Leviers opérationnels de gestion publique	30
3.3. Compenser	30
3.3.1. Leviers réglementaires	30
3.3.2. Leviers incitatifs pour la maîtrise d'ouvrage privée	36
3.3.3. Leviers opérationnels de gestion publique	36
ANNEXE 1 - Disposition 3.2.2 du SDAGE « Limiter l'imperméabilisation des sols et favoriser la gestion à la source des eaux de pluie dans les documents d'urbanisme ».....	38
ANNEXE 2 – Schéma résumant la séquence ERC appliquée à l'imperméabilisation	39
ANNEXE 3 - Extraits de documents d'urbanisme	40
ANNEXE 4 - Techniques alternatives au « tout-tuyau »	42

OBJECTIF ET CIBLE DE CE GUIDE

Ce guide **s'adresse aux collectivités, rédactrices de documents d'urbanisme, et à l'ensemble des acteurs qui les accompagnent** : services de l'Etat, agences d'urbanisme, bureaux d'études,... Il vise à **aider les collectivités à traduire concrètement dans leur planification territoriale la séquence éviter-réduire-compenser mentionnée à la disposition 3.2.2 « Limiter l'imperméabilisation des sols et favoriser la gestion à la source des eaux de pluie dans les documents d'urbanisme » du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027.**

Ce guide explique la manière dont cette séquence pourrait être traduite dans les documents d'urbanisme, **avec un exemple concret.** La méthode de calcul peut paraître compliquée compte tenu du nombre de coefficients qui permettent d'une part de valoriser les règles du document d'urbanisme favorables à l'infiltration, d'autre part de valoriser plusieurs dispositifs de désimperméabilisation qui n'ont pas tous le même effet mais elle est expliquée pas à pas ; par ailleurs un diaporama et une synthèse en 4 pages permettent d'avoir une vision plus synthétique.

Il a été élaboré par l'agence de l'eau Seine-Normandie et la DRIEAT, et s'est appuyé sur des échanges et tests avec plusieurs collectivités, avec le CEREMA, l'Institut Paris Région, les DREAL du bassin et avec des animateurs de SAGE du bassin.

Ce guide a vocation à évoluer en fonction des retours d'expériences.

Introduction

La disposition 3.2.2 du [Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux \(SDAGE\) 2022-2027 du bassin Seine-Normandie](#), rappelée *in extenso* en annexe 1 **s'adresse aux documents d'urbanisme et non directement aux projets d'aménagement. Elle vise à limiter l'imperméabilisation nouvelle des sols, source de multiples incidences** : saturation et débordement des réseaux d'assainissement, moindre alimentation des nappes souterraines et alluviales, augmentation de la pollution des eaux, aggravation des inondations par ruissellement, îlots de chaleur urbaine, perte de biodiversité, etc.

Cette disposition incite les collectivités à inscrire leurs politiques d'aménagement dans une vision de long terme qui tienne compte à la fois des dispositions législatives et réglementaires en vigueur (SDAGE, PGRI¹, objectif ZAN², etc.) et des conséquences du changement climatique. En cela, la disposition 3.2.2 rejoint les objectifs de l'orientation fondamentale 4 du SDAGE « *Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique* », et plus précisément la disposition 4.1.3, qui invite les collectivités à intégrer les vulnérabilités climatiques à leurs approches prospectives de développement³, en particulier en ce qui concerne la ressource en eau. De fait, les dommages causés par l'imperméabilité des sols sont amenés à s'aggraver avec le renforcement en fréquence et en intensité des vagues de chaleur, des sécheresses et des pluies intenses. La préservation des espaces non imperméabilisés et la désimperméabilisation des sols constituent en cela des enjeux incontournables pour l'habitabilité des territoires dans la durée.

Les acteurs de la planification territoriale ont un rôle majeur à jouer sur ce sujet, dans la mesure où ils déterminent les conditions de création des nouvelles zones à urbaniser, source principale de l'imperméabilisation nouvelle des sols, excepté dans certaines zones en croissance ou en renouvellement où l'imperméabilisation peut avoir lieu en zone U.

Ce guide s'adresse principalement aux **services urbanisme des collectivités et des structures qui les accompagnent (bureaux d'études, agence d'urbanisme...)**. Il indique une méthode de compensation de l'imperméabilisation, en déclinaison de la disposition 3.2.2 du SDAGE, pour **la rédaction des PLU(i) et des SCoT**. La démarche implique aussi la **participation des services eau et développement durable** et la **coopération des services entre eux, au cours de l'élaboration ou de la révision du document d'urbanisme**.

Les services de l'État (DREAL/DRIEAT, DDT(M), UD, préfectures...) pourront également s'appuyer sur ce guide pour apprécier la compatibilité des documents d'urbanisme avec le SDAGE. A minima, il est attendu :

- Pour les SCoT de reprendre les principes de la séquence éviter – réduire – compenser ;
- Pour les PLUi que **la collectivité présente dans son rapport de présentation comment elle décline les principes d'évitement, de réduction et enfin de compensation de l'imperméabilisation nouvelle qu'elle projette**. Elle peut ainsi mettre en avant les règles et orientations qu'elle fixe en vue de limiter l'imperméabilisation des sols et favoriser la meilleure gestion des eaux pluviales, mais aussi les opérations de désimperméabilisation qu'elle juge nécessaires et réalisables (sur le foncier public comme privé). En revanche, il n'est pas attendu que des **règles de compensation soient fixées dans le PLU(i), qui s'appliqueraient à un projet précis ou un aménageur**.

Cependant, d'autres dispositions du SDAGE méritent d'être consultées pour assurer une réponse optimale du document d'urbanisme et des opérations d'aménagement qu'il encadre avec les objectifs du SDAGE⁴.

Par ailleurs, quand un schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) existe sur le territoire, il convient de s'y référer pour prendre en considération d'autres mesures et orientations voire prescriptions qui pourraient y être énoncées, au-delà du SDAGE.

¹ [Plan de gestion des risques inondation](#) : document de planification qui vise à prévenir et gérer les risques d'inondation en définissant les priorités stratégiques à l'échelle des grands bassins hydrographiques.

² Objectif zéro artificialisation nette (ZAN) des sols à l'horizon 2050 prescrit par la [loi n° 2021-1104 du 22/08/2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et ses conséquences dite loi climat et résilience](#).

³ Pour rappel, le [code de l'urbanisme](#) conditionne toute création d'une nouvelle zone AU à l'étude de capacité des réseaux

d'eau et d'assainissement à la périphérie immédiate de la parcelle pour couvrir les besoins des nouvelles occupations (R.151-20 du CU). La disposition 4.1.3 du SDAGE va plus loin, en invitant les collectivités à intégrer également à leurs projets de développement territorial la capacité des réseaux de demain, en s'appuyant sur les effets du changement climatique prévus sur leur unité hydrographique, afin de garantir un territoire habitable dans la durée.

⁴ Voir le site [TURBEau](#) pour assurer une compatibilité optimale du document d'urbanisme avec le SDAGE.

Enfin, rappelons que la désimperméabilisation devrait avoir lieu au-delà des démarches de compensation, afin de permettre la transformation des « villes-entonnoirs » concentrant les eaux de pluie dans des infrastructures souvent inadaptées en « villes éponges » infiltrant l'eau dès que possible, pour plus de résilience face au changement climatique.

Rapports de compatibilité des PLU(i) et SCoT avec le SDAGE

En vertu de l'application de [l'article L.131-1 du code de l'urbanisme](#), le SCoT devra être compatible ou rendu compatible avec les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux définis par les SDAGE. En vertu de l'application de [l'article L.131-4 du code de l'urbanisme](#), les plans locaux d'urbanisme et les cartes communales devront être compatibles ou rendu compatible avec le SCoT. En l'absence de SCoT, les PLU(i) et cartes communales doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions du SDAGE en vertu de l'application de [l'article L.131-7 du code de l'urbanisme](#).

Il est dans tous les cas vivement conseillé de se référer à ces documents supra-communaux afin de garantir une prise en compte optimale de leurs enjeux par les PLU(i), même si les objectifs ou dispositions issus des documents supra-communaux (SDRIF, SDAGE, PGRI, SRCE...) ne s'imposent dans un rapport de compatibilité qu'aux seuls PLU(i) non couverts par un SCoT.

Définition urbain / rural

La distinction entre « collectivité urbaine » et « collectivité rurale » sur laquelle s'appuie la disposition 3.2.2 est issue de la définition de l'INSEE dans sa grille communale de densité à 7 niveaux. Une classification de toutes les collectivités locales françaises au 1^{er} janvier 2023 est téléchargeable en cliquant sur [la grille communale de densité | Insee](#).

On considère comme communes urbaines celles qui appartiennent aux catégories suivantes de la classification :

- communes « denses ou densément peuplées »,
- communes « de densité intermédiaire », composées de :
 - « centres urbains intermédiaires »,
 - « ceintures urbaines »,
 - « petites villes ».

Et comme rurales celles qui appartiennent aux catégories :

- « bourgs ruraux »,
- communes rurales « à habitat dispersé »,
- communes rurales « à l'habitat très dispersé ».

Distinguer urbanisation, imperméabilisation & artificialisation

La bonne appropriation de ce guide implique de clarifier ces termes, sachant que **le présent document traite de l'imperméabilisation des sols, qui se réalise en partie dans le cadre d'une urbanisation.**

L'urbanisation est entendue comme la consommation d'Espaces Naturels Agricoles et Forestiers (ENAF). Il s'agit d'un changement de zonage urbain.

L'imperméabilisation correspond au recouvrement d'un sol par un matériau imperméable (tel que l'enrobé ou le béton) altérant la capacité d'infiltration de l'eau (définition reprise par le SDAGE). Un enrobé poreux est artificialisant mais perméable, et ne préjuge pas du zonage urbain.

L'artificialisation des sols est définie par plusieurs textes législatifs. Dans [l'article 192 de la loi climat et résilience](#) (LOI n° 2021-1104 du 22 août 2021⁵ portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets), elle est définie 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 ». À titre d'illustration, la création d'un terrain de sport enherbé sur un terrain naturel constitue une artificialisation du sol puisque la richesse du sol s'en trouve perturbée et qu'il ne peut plus être utilisé à des fins agricoles, sans toutefois constituer une imperméabilisation de cet espace, puisque l'eau peut toujours à priori s'infiltrer sur la partie en herbe. Par ailleurs, le code de l'urbanisme ([Art/L101-2-1 code urbanisme](#) où l'article 192 a été traduit) définit autrement l'artificialisation au sein des documents de planification et d'urbanisme : les objectifs de réduction de l'artificialisation des sols ou de son rythme sont fixés et évalués en considérant comme :

Artificialisée une surface dont les sols sont soit imperméabilisés en raison du bâti ou d'un revêtement, soit stabilisés et compactés, soit constitués de matériaux composites,

Non artificialisée une surface soit naturelle, nue ou couverte d'eau, soit végétalisée, constituant un habitat naturel ou utilisée à usage de cultures.

En fixant comme objectif de limiter l'imperméabilisation des sols, la disposition 3.2.2 vise à préserver le cycle de l'eau des perturbations induites par l'urbanisation. Elle se distingue donc de l'objectif zéro artificialisation nette (ZAN) tant dans les objectifs poursuivis que dans la temporalité établie, dans la mesure où le ZAN cible le ralentissement, de façon échelonnée, du rythme d'artificialisation des sols, afin de « limiter autant que possible la consommation de nouveaux espaces et, lorsque c'est impossible, « rendre à la nature » l'équivalent des superficies consommées » » (cf.).

⁵ <https://www.legifrance.gouv.fr/orf/id/JORFTEXT000043956924>

1. La disposition 3.2.2 du SDAGE : la séquence éviter-réduire-compenser appliquée à l'imperméabilisation nouvelle des sols à l'échelle des territoires

Le SDAGE pointe les perturbations hydrologiques de l'imperméabilisation, mais aussi ses incidences délétères sur la structure et la biodiversité du sol, dont la « bonne santé » est essentielle pour la ressource en eau ([avis du conseil scientifique du comité de bassin Seine-Normandie](#)). Cette attention portée à l'équilibre des sols se traduit dans plusieurs dispositions du SDAGE, et en particulier dans la **disposition 3.2.2, qui prévoit que les collectivités limitent l'imperméabilisation nouvelle et les invite pour y parvenir à décliner la séquence éviter-réduire-compenser (ERC) dès lors que le projet de territoire implique l'ouverture d'un nouveau secteur à l'urbanisation ou une opération de renouvellement urbain**, quel que soit le statut du secteur (1AU, 2AU ou U, dans ce dernier cas au moins pour ce qui concerne les opérations de renouvellement urbain).

Afin de limiter l'imperméabilisation des sols, la disposition 3.2.2 attend que chaque collectivité, **au cours de l'élaboration ou de la révision de son document d'urbanisme**, veille à :

- **Éviter de créer de nouvelles zones à urbaniser** (maintenir les zones naturelles (N) et agricoles (A)), en questionnant l'utilité réelle et en favorisant la réhabilitation des bâtiments vacants, en privilégiant la densification, la reconversion ou le renouvellement du tissu urbain bâti existant,
- **Réduire les impacts sur le cycle de l'eau de l'imperméabilisation nouvelle** en encadrant les projets d'aménagement qui seront potentiellement portés sur cette zone par des réglementations favorables à la limitation de l'imperméabilisation des sols et à la gestion des eaux de pluie à la source (coefficient de pleine terre, zéro rejet pour certaines pluies...),
- **Déterminer comment elle compense les impacts résiduels des nouvelles imperméabilisations par autant de dispositifs et de réglementations favorables à l'infiltration des eaux de pluie en zones déjà urbanisées**. Cette compensation est à privilégier sur le même bassin versant et n'a pas vocation à être cumulée avec d'autres formes de compensation. Elle sera d'autant minorée que les efforts d'évitement et de réduction des impacts de la nouvelle urbanisation auront été approfondis.

Le rapport de présentation du PLU est le lieu d'exposé de cette réflexion mettant en regard la limitation de l'imperméabilisation des sols et de ses impacts et les modalités de désimperméabilisation et renaturation possibles et mises en œuvre sur le territoire.

Il est attendu que la **compensation**, quand elle a lieu, soit mise en œuvre **à hauteur de 150 % de la surface imperméabilisée lorsque la commune concernée est urbaine (au sens de l'INSEE) et à hauteur de 100 % lorsqu'elle est rurale ; il est recommandé par soucis de simplification de retenir 150 % dans le cas d'un EPCI mixte**. Le choix de ces ratios pose l'objectif clairement assumé d'être incitatif vis-à-vis de l'évitement de toute nouvelle imperméabilisation des sols, et de la désimperméabilisation de l'existant. Ils traduisent la nécessité de limiter les impacts sur l'infiltration des eaux de pluie et sur les milieux aquatiques, pour une meilleure résilience locale et donc pour contribuer à l'habitabilité des territoires face au changement climatique.

Le SDAGE insiste sur la nécessité de respecter la hiérarchie de la séquence ERC, la phase d'évitement de l'imperméabilisation nouvelle étant essentielle et prioritaire à toute autre forme d'action.

Cette déclinaison se différencie de l'approche classique développée par exemple pour les atteintes portées aux zones humides. En premier lieu, **elle s'adresse à la collectivité**, qui impulse et dessine le projet de territoire, et non aux porteurs de projets d'aménagement. Elle a vocation à être examinée **à l'échelle du territoire de la collectivité**, de manière à avoir une vision globale des surfaces imperméabilisées, de quantifier la nouvelle imperméabilisation et d'identifier le potentiel de désimperméabilisation et renaturation du territoire, pour le bénéfice des habitants. En second lieu, si ses leviers portent sur différents domaines opérationnels (planification, voirie, espaces verts, ...), la vision globale a toute sa place dans la démarche associée à une révision de document d'urbanisme, et de manière concrète dans le rapport de présentation du PLU, son PADD et ses règles.

2. Éviter, réduire, compenser la nouvelle imperméabilisation : proposition de méthode

La méthode présentée ci-après a été élaborée par l'agence de l'eau Seine-Normandie et la direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports d'Île-de-France (service aménagement durable et service politiques et police de l'eau), en tenant compte des conseils du Cerema et de l'Institut Paris Région, et testée auprès de plusieurs collectivités. Elle permet, en conséquence de nouvelles imperméabilisations dues à la création de nouvelles zones à urbaniser (AU) ou à des opérations de renouvellement urbain en zone déjà urbanisée (U), d'estimer les surfaces à désimpermeabiliser en zones U. Elle est synthétisée sous la forme d'un logigramme (cf. annexe 2).

Ce guide considère l'échelle des PLU(i) dans la mesure où ce sont ces documents qui fixent avec le plus de précision possible les conditions de l'imperméabilisation à venir.

2.1. Éviter la création de nouvelles zones à urbaniser ainsi que l'imperméabilisation lors des opérations de renouvellement urbain

Il est rappelé que la meilleure compensation est celle qui n'est pas à faire, d'où l'importance de cette première étape d'évitement.

Co-bénéfices associés à l'évitement

Éviter l'imperméabilisation nouvelle des sols revient à limiter autant que possible la création de nouvelles zones AU, en concentrant les politiques urbaines de développement sur les zones déjà urbanisées, et de préférence sur le tissu bâti existant (par la réhabilitation, la reconversion, le renouvellement).

Éviter permet de :

- *Limiter les atteintes au cycle de l'eau, en préservant la capacité d'infiltration des sols ce qui limite les ruissellements susceptibles de provoquer des inondations, des coulées de boues et des rejets polluants, et participe à la recharge naturelle des nappes phréatiques,*
- *Préserver la richesse essentielle en biodiversité des sols, des espaces naturels, agricoles et forestiers de proximité,*
- *Limiter le phénomène d'îlot de chaleur,*
- *Préserver les paysages naturels et contribuer à la trame verte et bleue,*

Et ainsi de contribuer à un territoire plus résilient, mieux préparé aux effets du changement climatique, et plus agréable à vivre.

De plus, les nouvelles zones de constructions demandent aussi des équipements de viabilité (réseau d'eau, d'électricité, etc.) qui ont un coût pour la collectivité.

2.1.1 Cas de l'ouverture d'une zone à l'urbanisation

L'objectif de limitation de l'imperméabilisation des sols prévu par la disposition 3.2.2 du SDAGE implique de veiller à :

- d'abord s'interroger sur les besoins réels en matière d'aménagements et d'équipements urbains,
- puis, si ceux-ci s'avèrent nécessaires, **privilégier la reconversion et la réhabilitation du tissu urbain bâti existant** (ou, a minima, l'utilisation de terrains déjà viabilisés), **plutôt que la création de nouvelles zones AU ou l'imperméabilisation de zones de pleine terre en zone déjà urbanisée**. Ces espaces pourront être identifiés à l'aide de l'analyse de la capacité de densification et de mutation de l'ensemble des espaces bâtis établie au rapport de présentation (article L.151-4 du code de l'urbanisme) et permettant de justifier l'ouverture d'ENAF à l'urbanisation prévue au projet d'aménagement et de développement durables (article L.151-5 du code de l'urbanisme). Dans ce cadre, la collectivité peut utilement fixer un **objectif contraignant de densité minimale sur les nouvelles zones AU afin de limiter la consommation d'espace**.

Le déclassement d'une zone AU en zone A ou N, à l'occasion de la révision du PLU(i), est aussi une mesure d'évitement.

Réhabilitation du bâti existant, densification douce et urbanisation des dents creuses

L'utilisation du bâti en déshérence ou vacant, la réhabilitation du bâti existant et la densification du tissu urbain existant permettent d'éviter le recours à la création d'une nouvelle zone AU.

En premier lieu, les collectivités sont invitées à réhabiliter ou reconverter des espaces vacants déjà imperméabilisés (friches, immeubles désaffectés, anciens entrepôts...). [Le guide publié par l'agence nationale de l'habitat](#) démontre que ces espaces représentent un vrai potentiel pour les collectivités, 8 % du volume de logement global étant aujourd'hui en situation de vacance en France. Les collectivités compétentes veillent donc à mener leur politique de densification de l'existant en priorité sur les espaces déjà bâtis ou, à défaut, déjà imperméabilisés.

En cas de densification, celle-ci doit être pensée pour ne pas nuire à la perméabilité des sols du territoire. De fait, les espaces non construits insérés dans le tissu urbain existant sont un atout pour l'infiltration des eaux de pluie et la préservation d'espaces de verdure en ville. Il convient donc d'être particulièrement vigilant en ce qui concerne ce type de développement urbain et de l'encadrer dans le document d'urbanisme, par une obligation d'infiltration à la parcelle en zone U par exemple.

2.1.2. Cas du renouvellement urbain

L'évitement de l'imperméabilisation dans le cadre du renouvellement urbain cible les projets susceptibles d'être planifiés par la collectivité. Pour ceux-ci, des orientations d'aménagement et de programmation (OAP) peuvent prévoir des prescriptions destinées à limiter l'imperméabilisation des sols, comme un coefficient de pleine terre, des emplacements réservés pour la création d'espaces verts, des débits de fuite... Toutefois, même s'il est difficile de planifier avec fiabilité une échéance à laquelle les règles limitant l'imperméabilisation des sols en zone U (comme les coefficients d'emprise au sol) seront suivies d'effet, du fait qu'elles ne s'appliqueront qu'à l'occasion de nouvelles décisions d'urbanisme, leur inscription dans le règlement du PLU est valorisée.

2.2. Réduire les impacts de l'imperméabilisation des sols projetée

Réduire les impacts de l'imperméabilisation nouvelle qui n'a pas été évitée sur la gestion de l'eau revient à encadrer l'urbanisation future et la réglementer en imposant par exemple un coefficient de pleine terre pour perturber le moins possible le cycle de l'eau. L'objectif de cette étape est de minimiser **la surface sur laquelle on estime que les impacts de l'imperméabilisation sur le cycle de l'eau ne pourront pas être maîtrisés, en fonction des connaissances disponibles au moment de la révision du PLU(i)**. A ce stade de la planification, il n'est pas possible de trouver une valeur surfacique exacte. La méthode de calcul propose donc **d'estimer les impacts probables de l'urbanisation future à partir des règles prévues pour l'encadrer dans le document d'urbanisme.**

Co-bénéfices associés à la réduction

Réduire les impacts de l'imperméabilisation nouvelle sur l'eau permet de :

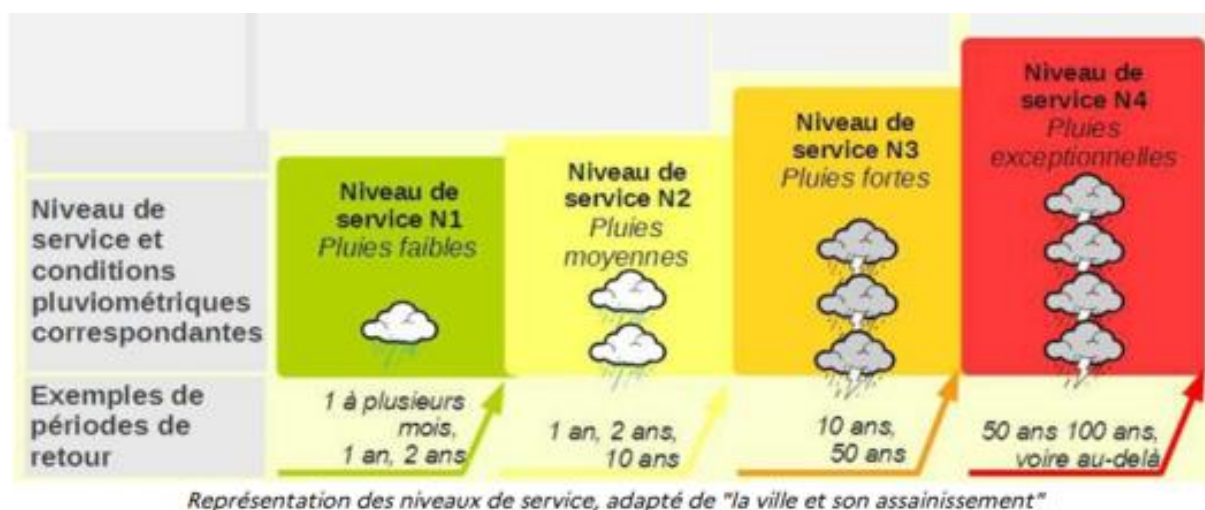
- Préserver le plus possible la capacité du sol à infiltrer l'eau au plus près de l'endroit où elle tombe en encourageant l'hydraulique douce urbaine,
- Maintenir une certaine biodiversité locale grâce à la végétalisation,
- Offrir un cadre de vie agréable et plus résilient pour les futurs riverains notamment avec des îlots de fraîcheur (arbres apportant de l'ombrage, végétaux...),
- Limiter l'encombrement des réseaux séparatifs ou unitaires, et ainsi permettre la maîtrise du risque inondation par saturation et débordement de réseaux, et d'amoindrir le risque de rejets polluants par temps de pluie.

Parmi la multiplicité de possibilités d'encadrement réglementaire des futures opérations d'aménagement (cf. troisième partie), la méthode proposée en retient deux, considérées comme les plus ambitieuses :

- le coefficient de pleine terre (parfois nommé localement coefficient de végétalisation, de naturalité, etc et pouvant être combiné avec un coefficient de biotope) mis en place en vue d'imposer une part minimale de surfaces non imperméabilisées⁶,
- l'objectif de zéro rejet d'eaux pluviales pour les pluies courantes au minimum (ou autre objectif de ce type défini localement ; par exemple un SAGE peut fixer zéro rejet pour une pluie trentennale⁷), qui implique que l'aménagement de la parcelle suffise à l'infiltration des volumes d'eaux de pluies courantes a minima. La réalisation d'un tel objectif permet de perturber le moins possible l'infiltration de l'eau de pluie où elle tombe en encourageant l'hydraulique douce urbaine.

Les zonages pluviaux dans les documents d'urbanisme locaux ont un effet levier sur la gestion des eaux de pluie à la source. Cependant, pour respecter l'objectif de réduction des impacts de l'imperméabilisation des sols, le zonage pluvial ne doit pas seulement figurer en annexe : il est recommandé d'y faire référence ou de le traduire dans le règlement, le rendant ainsi opposable aux décisions d'urbanisme, en imposant a minima l'infiltration à la parcelle des eaux pluviales pour les pluies courantes.

Le visuel ci-dessous rappelle les différents types de pluie en fonction de leur période de retour.



Pleine terre – Définition

Par espace de pleine terre, on entend les espaces libres ne comportant aucune construction en surélévation comme en sous-sol, permettant la libre et entière infiltration des eaux pluviales. Les ouvrages d'infrastructure profonds participant à l'équipement urbain (ouvrages ferroviaires, réseaux, canalisations, etc.) ne sont pas de nature à déqualifier un espace de pleine terre.

⁶ Cf. Article [L.151-22 du Code de l'urbanisme](#)

⁷ Une pluie courante est définie dans le SDAGE Seine-Normandie comme une pluie dont la période de retour est inférieure à un an tandis qu'une pluie trentennale a une période de retour de 30 ans.

2.3. Calculer la surface à compenser

Par la suite, on cherche à calculer la surface de compensation à envisager au regard de l'imperméabilisation nouvelle et des règles prévues par le PLU (i).

Co-bénéfices associés à la compensation

Compenser les impacts de l'imperméabilisation nouvelle qui n'ont pas pu être réduits revient à améliorer les possibilités d'infiltration des eaux de pluie sur le tissu urbain existant pour restaurer à une échelle plus large le fonctionnement du cycle de l'eau perturbé par l'extension urbaine. Il s'agit d'évaluer a priori, après avoir édicté les mesures d'évitement et de réduction adaptées, la surface restant impactante pour le cycle de l'eau, et d'examiner en regard les possibilités de désimperméabilisation en zone U.

Compenser permet aussi de :

- Répartir les ouvrages végétalisés de manière dense et diffuse sur le territoire en zone déjà urbanisée, ce qui participe à l'infiltration des eaux de pluies courantes, donc à limiter leur ruissellement et les risques d'inondation afférant, et à limiter la concentration des eaux dans les réseaux donc leur débordement en cas de saturation (cf [site Adopta](#) pour des exemples de bonnes pratiques, et exemple de Douai qui n'a subi aucune inondation lors de pluies exceptionnellement fortes en 2005 et 2016 grâce à [sa gestion intégrée des eaux pluviales](#)),
- Réaliser des gains économiques en évitant des destructions liées à des inondations et débordements de réseaux,
- Développer la végétalisation des zones urbanisées, et donc accroître le phénomène d'évapotranspiration des végétaux, ce qui génère un rafraîchissement et une humidité favorables à la lutte contre la chaleur en ville ; la végétation arborée apporte en outre des zones d'ombrage pour la population,
- Participer au développement de la biodiversité en ville,
- Faire le choix d'une ville plus verte, plus vivable et plus agréable qui offre de nombreux atouts et bienfaits pour le bien-être et cadre de vie des habitants : espaces de respiration, environnement paysager, biodiversité, confort de vie...

Communes littorales en démarche de recul du trait de côte

Les collectivités planifiant une urbanisation nouvelle liée à un repli vers l'intérieur des terres du fait de l'élévation du niveau marin sont invitées à pousser la réflexion pour éviter au maximum l'imperméabilisation des sols et promouvoir la désimperméabilisation de l'existant autant que possible, en suivant ce guide, dans la mesure du possible.

2.3.1. Calcul de la surface impactée

Dans cette partie, on cherche à calculer la surface impactée devant donner lieu à compensation S_{imp} , sur laquelle on estime que **les impacts sur le cycle de l'eau des aménagements futurs ne seront pas maîtrisés**. Ce sont ces impacts résiduels qui feront l'objet d'une **compensation, par la collectivité, en zone U**.

La surface impactée S_{imp} dépend du niveau de règles relatives à la pleine terre ou au zéro rejet prévues par le PLU(i) sur les zones à urbaniser en extension, ou sur les secteurs où sont planifiées des opérations de renouvellement urbain⁸ (S_{AUR}) :

Avec :
$$S_{imp} = S_{AUR}(1 - c_{PT}) \times P_{ZR}$$

- S_{AUR} la surface nouvellement urbanisée ou, dans le cas d'une opération de renouvellement urbain en zone U, l'augmentation de l'imperméabilisation, c'est-à-dire le différentiel entre la surface anciennement imperméabilisée et la surface nouvellement urbanisée,
- c_{PT} , coefficient de pleine terre fixé par la collectivité qui peut varier entre 0 % et 100 % selon le niveau d'exigence du document d'urbanisme ; en cas de modulation de ce coefficient en fonction des zones du PLU(i), il est recommandé d'utiliser la valeur adaptée à la zone concernée, ou bien une moyenne des coefficients,

⁸ On entend par opération de renouvellement urbain : surface des OAP sectorielles.

- **P_{ZR}**, pondération qui valorise l'existence d'une obligation de règles relatives à la gestion des eaux pluviales. Trois cas de figure sont alors envisageables, sachant que les coefficients proposés peuvent être modulés localement, par exemple au regard du zonage pluvial :
 - Soit le document prévoit une obligation de zéro rejet (c'est-à-dire aucun débit en aval de la zone aménagée) pour les pluies trentennales pour la zone nouvellement à urbaniser, auquel cas P_{ZR} pourra être fixée à 0,8 (ce coefficient reste proche de 1 car même si le zéro rejet est une très bonne mesure, il n'empêche pas l'imperméabilisation des sols) ;
 - Soit le document prévoit une obligation de neutralité hydraulique pour les pluies trentennales (a minima) pour la zone nouvellement à urbaniser, auquel cas P_{ZR} pourra être fixée à 1 ; en effet la neutralité hydraulique consiste à ne pas accentuer les rejets après aménagement (débit en aval inchangé), ce qui est moins ambitieux que le zéro rejet ;
 - Soit le document ne comprend aucune de ces règles, auquel cas P_{ZR} = 1,1 (majoration de pondération).

De fait, on estime qu'en l'absence de règles relatives à un coefficient de pleine terre ou à un objectif de zéro rejet, la collectivité n'encadre pas l'impact de son urbanisation sur le cycle de l'eau : la parcelle pourrait potentiellement être complètement imperméabilisée. Ce cas de figure est déconseillé. Si, au contraire, **le document d'urbanisme prévoit des règles pour réduire les impacts de l'imperméabilisation future sur le cycle de l'eau, celles-ci seront valorisées dans le calcul des besoins de compensation, ayant pour effet de réduire la surface de compensation.**

2.3.2. Majoration urbain-rural

Conformément aux attentes du SDAGE, la surface qui concentre les impacts irréductibles devant faire l'objet d'une compensation (S_{imp}) ainsi obtenue est **majorée à hauteur de 150 % si la commune concernée est urbaine** (au sens de l'INSEE, cf. encadré plus avant). Si la commune est classée rurale, aucune majoration n'est prévue et la compensation est limitée à 100 % de la surface concernée. Lorsqu'un **groupement de communes urbaines et rurales** est couvert par un même PLU(i), il est recommandé d'appliquer un **taux de compensation unique à l'échelle du groupement de communes de 150 %**, de façon à ne pas privilégier l'urbanisation des espaces ruraux du territoire.

Ces ratios posent l'objectif clairement assumé d'être **dissuasif vis-à-vis de la nouvelle imperméabilisation en particulier en milieu urbain**, où le cycle de l'eau est déjà très perturbé par le niveau important d'imperméabilisation. Ils traduisent la nécessité de limiter les impacts de l'imperméabilisation sur la moindre infiltration des eaux pluviales et sur la pollution des milieux aquatiques engendrée, pour une **meilleure résilience locale** et donc pour contribuer à l'habitabilité des territoires face au changement climatique.

2.4. Mise en œuvre de la compensation : surface à désimperméabiliser

A noter que le déclassement d'une zone AU en zone A ou N, à l'occasion de la révision d'un PLU(i), n'est pas à considérer comme de la compensation, dans la mesure où il n'y a aucune désimperméabilisation, ni effective, ni planifiée.

Il s'agit de trouver des emplacements imperméables à désimperméabiliser, sur le tissu urbain existant (zone U). Chaque bâtiment, parcelle, groupement d'immeubles ou opération d'ensemble, qu'elle soit publique ou privée, offre des possibilités pour infiltrer, réutiliser les eaux de pluie, stocker les volumes excédentaires et prendre en compte les aléas d'inondation. **Les efforts de compensation portés par la collectivité peuvent donc potentiellement concerner l'ensemble de la zone U.**

Afin d'agir sur le tissu urbain existant, deux types de leviers à disposition des collectivités ont été identifiés :

- les **leviers indirects** d'une part, à travers les règles du PLU, qui permettent d'engager la désimperméabilisation du tissu urbain existant à l'occasion de tout nouveau projet soumis à décision d'urbanisme, y compris non planifiés par la collectivité et uniquement régis par des règles d'urbanisme,
- **et les leviers directs** d'autre part, qui concernent directement des projets de désimperméabilisation portés par la collectivité, donc planifiés.

Les surfaces concernées par les leviers indirects n'étant pas quantifiables à l'avance, ces leviers indirects sont valorisés par un coefficient de modulation. **La méthode de calcul traite d'abord des leviers indirects, puis des leviers directs.**

2.4.1. Leviers indirects : valorisation des exigences de perméabilité

La collectivité est invitée à prévoir sur tout son territoire des règles fixant des exigences de perméabilité pour tout nouveau projet en zone U (par exemple un coefficient de pleine terre, des objectifs de zéro rejet, etc.), qu'il soit porté par des acteurs privés ou publics. L'existence de telles règles, qui assurent le maintien de surfaces perméables en zone urbaine, y compris sur des projets non portés par la collectivité, est valorisée par un **coefficient de modulation (c_{perm}) qui amoindrira la surface dévolue à la compensation. La valeur conseillée pour ce coefficient est de 0,9 (cet amoindrissement devant rester modéré compte tenu de l'enjeu de la désimperméabilisation pour la collectivité). Ce coefficient de modulation C_{perm} est défini sur la base de règles favorisant la perméabilité des sols à l'échelle de l'ensemble de l'enveloppe urbaine (contrairement au coefficient P_{zr} qui valorise les règles permettant de réduire les impacts du projet d'aménagement).**

On obtient alors :

$$S_{\text{à trouver}} = \left[\quad \right] \times 150 \% \text{ ou } 100 \% \left[\quad \right] \times C_{perm}$$

Avec $S_{\text{à trouver}}$ la surface à trouver sur le tissu urbain existant pour prévoir des projets de désimperméabilisation/déconnexion et ainsi respecter les intentions de compensation de la disposition 3.2.2.

2.4.2. Leviers directs : surfaces dont la désimperméabilisation est planifiée

Au-delà des règles encadrant tout projet d'urbanisation, la collectivité peut, pour compenser la nouvelle imperméabilisation, identifier des surfaces à désimperméabiliser aussi proches que possible de la zone nouvellement imperméabilisée, afin de perturber le cycle de l'eau le moins possible : cours d'écoles, trottoirs, parkings, parvis... Ces différentes solutions ont été regroupées en trois catégories⁹ :

- Les **dispositifs en pleine terre (PT)**, qui sont des solutions fondées sur la nature, avec une profondeur de sol supérieure à un mètre, hors végétation en pot.
Exemple : parc urbain, jardin de pluie, bassins d'infiltration végétalisés, noues...
- Les **dispositifs perméables et végétalisés (PerV)**, qui sont des solutions fondées sur la nature, avec une profondeur de sol inférieure à un mètre, hors végétation en pot.
Exemples : toiture végétalisée, surface de plantation d'un mur végétalisé...
- Les **dispositifs perméables, déconnectés et non végétalisés (PerNV)**, qui sont des solutions non végétalisées à ciel ouvert qui permettent l'infiltration des eaux de pluie dans le sol.
Exemple : chaussée d'infiltration à enrobé poreux...

Plus ces dispositifs sont présents de manière généralisée dans l'espace urbain, plus celui-ci est susceptible d'être résilient face à des pluies fortes (trentennales, cinquantiennes...). Autrement dit, ce qui constitue l'efficacité des dispositifs d'infiltration vis-à-vis des pluies plus ou moins fortes n'est pas seulement leur qualité unitaire mais aussi leur multiplication dans la ville.

⁹ La méthode propose ces trois catégories de dispositifs dans un souci de simplicité. A noter cependant qu'il est aussi possible de développer la classification proposée.

A- Identification des espaces à désimpermeabiliser

La collectivité est invitée à **inventorier/cartographier tous les espaces de son tissu urbain susceptibles d'être valorisés pour des projets de désimpermeabilisation ou de déconnexion du réseau d'eaux pluviales, et à présenter le résultat de ses choix, parmi ces options, pour mettre en œuvre la compensation.** Elle est invitée à cibler en priorité tous les espaces facilement mobilisables du territoire (propriété publique, propriété privée d'un acteur public type gestionnaire d'infrastructures de transports, mono-propriétaire, propriété vacante à acquérir...), comme :

- les friches industrielles¹⁰,
- les anciens entrepôts,
- les places,
- les aires de stationnement,
- les ronds-points,
- les voiries,
- les bâtiments administratifs,
- les cours d'écoles,
- les complexes sportifs...

De plus, afin de choisir le lieu le plus optimal pour la désimpermeabilisation, la collectivité pourra s'appuyer :

- sur son zonage pluvial si elle en a un, afin de situer les espaces où la gestion des eaux de pluie devrait être améliorée en priorité,
- sur les zones préférentielles à la renaturation identifiées par le SCoT le cas échéant (L. 141-10 3° CU).

Cas particulier pour les collectivités franciliennes

Une cartographie¹¹ a été menée, pour les collectivités franciliennes, par l'institut Paris région (IPR), qui permet de repérer les potentiels de renaturation. Les données ont été regroupées en utilisant des mailles de 125 m de côté, consultable [ici](#). Elle peut être une première base de travail pour identifier les secteurs à désimpermeabiliser. Cependant cet inventaire implique une expertise de la collectivité (la mutabilité ou la qualité des sols par exemple n'est pas incluse). Le CEREMA propose aussi une méthode d'évaluation du potentiel de renaturation : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/comment-identifier-potentiel-renaturation-large-echelle>.

B- Calcul de l'équivalence en fonction du type de dispositif

Tous les **dispositifs de désimpermeabilisation n'ont pas la même efficacité vis-à-vis de l'infiltration et ne présentent pas les mêmes cobénéfices.** Afin de valoriser les solutions fondées sur la nature¹² dans le choix du dispositif, **la surface concernée par le projet est associée à un équivalent surfacique plus ou moins élevé selon le niveau de végétalisation prévu.** Ainsi, les dispositifs les plus exigeants du point de vue à la fois de la préservation de la ressource en eau, mais aussi de la biodiversité et de l'adaptation au changement climatique (meilleure gestion des îlots de chaleur urbain), permettent d'atteindre plus rapidement les exigences de compensation.

Au contraire, les dispositifs permettant une « simple » déconnexion des réseaux (par exemple une chaussée filtrante ou une suppression de bordure pour réorienter l'eau vers une surface végétalisée), s'ils sont prévus pour absorber les pluies courantes, peuvent s'avérer insuffisants lors de pluies exceptionnelles, c'est pourquoi ils sont moins bien valorisés voire non valorisés en termes d'équivalence. Par ailleurs, la pleine terre végétalisée, une toiture végétalisée ou encore un dispositif de gestion des eaux pluviales non végétalisé, ne vont pas rendre les mêmes services en termes de régulation du ruissellement, recharge des nappes, alimentation et évapotranspiration de la végétation, rafraîchissement des rues et habitations ou vis-à-vis de la biodiversité. Les dispositifs multifonctionnels et plus efficaces vis-à-vis des différents types de pluie bénéficient d'un meilleur coefficient d'équivalence.

¹⁰ **CARTOFRICHES**, dispositif conçu pour recenser les friches (industrielles, commerciales, d'habitat...), pourra pour ce faire être utilement consulté

¹¹ Le Cartoviz a été élaboré par L'Institut Paris Region et son département Agence régionale de la biodiversité en Île-de-France **dans le cadre du Projet européen REGREEN**, visant à **favoriser le déploiement des solutions fondées sur la nature et la renaturation des villes**. Il a été utilisé par la Région Île-de-France pour l'identification des 145 communes prioritaires pour l'action de renaturation de l'agence Île-de-France nature, et constitue un outil à disposition de l'ensemble des acteurs territoriaux franciliens.

¹² Actions s'appuyant sur les écosystèmes afin de relever les défis globaux comme la lutte contre les changements climatiques, la gestion des risques naturels, la santé, l'accès à l'eau, la sécurité alimentaire en les rendant résilients, fonctionnels et diversifiés.

Dispositif choisi	Surface réelle	Équivalence dans le calcul
Pleine terre (PT) <i>Ex : parc urbain, jardin de pluie, noue...</i>	1	1
Perméable déconnecté et végétalisé (PerV) <i>Ex : toiture végétalisée...</i>	1	0,5
Perméable déconnecté et non végétalisé (PerNV) <i>Ex : chaussée d'infiltration à enrobé poreux...</i>	1	0,1

Légende : Surface pondérée selon le dispositif retenu

Lecture : Selon le tableau, 1 hectare à transformer en pleine terre compte pour 1 hectare dans le calcul, tandis qu'1 hectare de toiture végétalisée (PerV), compte pour 0,5 hectare.

Il existe une variété infinie de situations qui peuvent nécessiter d'affiner cette typologie d'opérations. Par exemple, des dispositifs déconnectés, végétalisés permettant de gérer les pluies cinquantennales peuvent être comptabilisés avec des coefficients de 0,7 ou 0,8.

Comment prendre en compte la déconnexion des eaux pluviales du réseau de collecte ?

La déconnexion consiste à infiltrer suffisamment les pluies (a minima les pluies courantes) pour ne plus avoir à les capter et les évacuer par un réseau : on déconnecte les eaux de pluie du réseau, ce qui peut permettre à la collectivité de réaliser des économies substantielles (investissement et fonctionnement).

Limiter les perturbations du cycle de l'eau induites par l'urbanisation est un objectif exigeant, qui implique de modifier le tissu urbain existant de façon ambitieuse. C'est pourquoi la proposition de méthode retient de valoriser davantage les projets de déconnexion qui impliquent des désimperméabilisations. A contrario, les projets de réfection de trottoirs ou de toitures et de redirection des eaux pluviales ruisselantes vers les espaces verts existants à proximité sont comptabilisés à 0% de leur surface dans le calcul, dans la mesure où aucun des espaces imperméables concernés par le projet n'a été désimperméabilisé.

C- Agglomération des surfaces pondérées pour atteindre S_{à trouver}

La dernière étape du calcul consiste à sommer les surfaces équivalentes des espaces identifiés sur le territoire en fonction du dispositif envisagé, en s'appuyant sur le tableau d'équivalences ci-dessus. Par exemple, si :

- le toit d'un bâtiment administratif a été identifié comme disponible et qu'il est possible d'y installer une toiture végétalisée, il pourra compter dans le calcul pour sa surface propre multipliée par le coefficient associé à la catégorie « dispositif perméable végétalisé »,
- un parking imperméable a été identifié et il est envisagé d'aménager sur ses côtés des noues pluviales en pleine terre (à la capacité d'infiltration suffisante en fonction de sa surface), ces dernières pourront compter dans le calcul pour leur surface propre en intégralité,
- ...

La somme de toutes ces surfaces déclinées selon le type de dispositif prévu doit, a minima, correspondre à S_{à trouver}. Dans le cas contraire, il est attendu de la collectivité qu'elle envisage de ne pas créer autant de zones AU que prévu au début de la démarche de calcul, qu'elle identifie de nouveaux espaces à désimperméabiliser, et/ou qu'elle revoie la nature des dispositifs prévus pour se rapprocher le plus possible de solutions fondées sur la nature, et qu'elle fixe des règles propices à la désimperméabilisation.

La collectivité est invitée à détailler les grandes étapes de ce calcul (éviter, réduire, et compenser) dans son rapport de présentation de PLU(i).

2.5. Suivi de l'application de la séquence ERC et de la désimperméabilisation

2.5.1. Suivi de la séquence ERC

L'appréciation de la compatibilité du document d'urbanisme avec les objectifs du SDAGE pourra s'appuyer sur la présentation de la déclinaison de cette méthode dans le rapport de présentation et la justification des choix : mesures d'évitement (densification, déclassement de zones AU), règles inscrites au règlement en vue de limiter les impacts de l'imperméabilisation, identification et priorisation des actions opérationnelles de désimperméabilisation envisagées.

2.5.2. Suivi de l'imperméabilisation et de la désimperméabilisation

Il est recommandé aux collectivités de s'engager dans un suivi régulier des surfaces nouvellement imperméabilisées et des surfaces faisant l'objet d'une déconnexion ou d'une désimperméabilisation. Ce suivi est important car il pourra permettre à la collectivité de mieux connaître l'évolution de son territoire, de mieux piloter ses compensations et de pouvoir adapter si besoin ses OAP et ses règles.

Par ailleurs, avec le développement des dispositifs de gestion intégrée des eaux pluviales, le suivi des surfaces imperméables déconnectées est également recommandé pour savoir si la gestion pluviale est bien adaptée au territoire.

De plus, pour pallier les incertitudes et aléas potentiels liés à la réalisation des projets, il est recommandé d'élargir la liste des projets possibles afin d'assurer l'équilibre entre surfaces nouvellement imperméabilisées et surfaces de compensation.

Pour comptabiliser les surfaces imperméabilisées il est possible d'utiliser des outils comme le [MOS+ en Île-de-France](#), ou bien [l'OCSGE nationale](#)¹³, en utilisant les postes "bâti" et "sol imperméabilisé par revêtement". Ces bases de données, permettent de regarder l'imperméabilisation réellement effectuées et non celles envisagées par le PLU(i).

2.6. Exemple fictif d'application de la méthode de calcul

Un exemple de calcul sur la base d'un PLU(i) « fictif » est proposé ci-dessous pour illustrer la méthode proposée en suivant les étapes proposées.

2.6.1. Cas d'un projet prévoyant la création d'une zone AU

> Éviter la création de nouvelles zones à urbaniser

Une collectivité identifiée par l'INSEE comme urbaine dans sa typologie la plus récente a pour projet de construire 1000 nouveaux logements sur le territoire. Elle engage une procédure de révision de son document d'urbanisme. Conformément aux articles L.151-4 et 5 du code de l'urbanisme, ce projet de créer 1000 nouveaux logements implique de réaliser au préalable un diagnostic de densification du tissu urbain existant. Grâce à ce diagnostic, différents espaces au sein du tissu urbain sont repérés pour accueillir 900 nouveaux logements au total, en réhabilitant/rehaussant/renouvelant. Afin de répondre au besoin restant d'une centaine de logements, la collectivité envisage d'ouvrir une nouvelle zone à l'urbanisation. Afin de limiter la consommation des espaces naturels limitrophes, un objectif de densité minimale de 30 logements/ha est fixé sur cette zone dans le règlement du PLU. Finalement, une nouvelle zone à urbaniser de 3 hectares est projetée.

> Réduire les impacts de l'imperméabilisation projetée

Afin de réduire les impacts sur le cycle de l'eau de cette nouvelle zone à urbaniser, le PLU(i) fixe deux règles pour encadrer les projets des futurs aménageurs : un coefficient de pleine terre de 30 % et une obligation de zéro rejet pour eaux pluviales trentennales a minima.

¹³ En phase de déploiement, l'OCSGE (base de données de référence pour la description de l'occupation du sol à grande échelle) devrait couvrir l'ensemble des départements d'ici fin 2024. Il permet un suivi fin, en particulier dans l'aire urbaine.

> Calculer la surface à compenser

Ces deux règles inscrites au règlement du PLU(i), il est possible d'estimer la surface de la zone AU sur laquelle le cycle de l'eau reste impacté, qui correspond à la surface à compenser (S_{imp}), comme suit :

$$S_{imp} = S_{AU} \times (1 - C_{PT}) \times P_{ZR} = 3 (1 - 0,3) \times 0,8 = 1,68 \text{ ha}$$

La collectivité étant urbaine au sens de l'INSEE, la surface S_{imp} à compenser est majorée à hauteur de 150 % comme le prévoit la disposition du SDAGE (S_{maj}).

$$S_{maj} = 1,68 \times 150 \% = 2,52 \text{ ha}$$

Pour compenser la nouvelle zone à urbaniser, c'est cette surface qu'il faut trouver sur l'existant.

> Mettre en œuvre la compensation sur l'existant

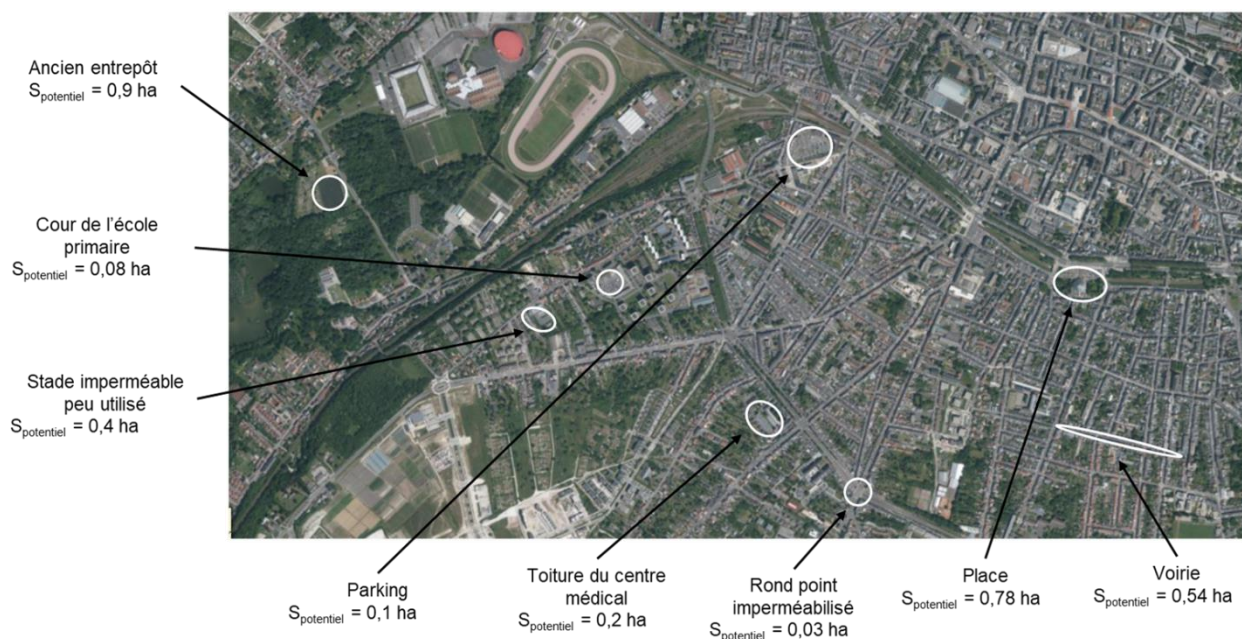
Le PLU(i) en révision prévoit une règle en zone urbanisée (U) pour contraindre les particuliers à désimperméabiliser ou améliorer la gestion des eaux pluviales à l'échelle de leur parcelle (zéro rejet), sur la base de laquelle il est décidé de fixer $C_{perm} = 0,9$.

Ce coefficient de modulation se greffe au calcul de $S_{àtrouver}$ la surface à trouver sur le tissu urbain existant pour prévoir des projets de désimperméabilisation

$$\text{Finalement, } S_{àtrouver} = S_{AU} \times (1 - C_{PT}) \times P_{ZR} \times 150 \% \times 0,9 = 2,27 \text{ ha}$$

La collectivité doit donc identifier sur son tissu urbain 2,27 ha où le sol actuellement imperméabilisé pourra être remplacé par de la pleine terre, par un dispositif perméable végétalisé (tel qu'une toiture végétalisée qui permet un stockage temporaire puis une évapotranspiration), ou perméable non végétalisé et déconnecté.

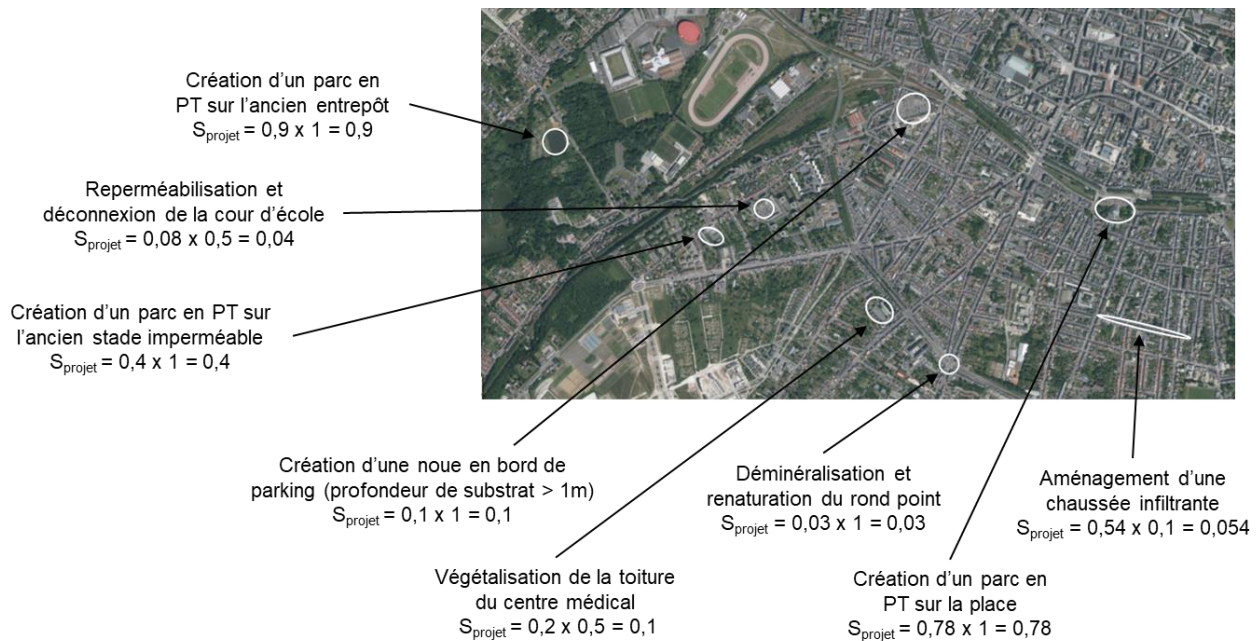
Afin de trouver ces 2,27 hectares, la collectivité établit un diagnostic du potentiel de désimperméabilisation en ciblant, sur le tissu urbain existant, les différents espaces sur lesquels pourraient être portés de tels projets. Sont identifiés par exemple un ancien entrepôt, à l'ouest de la ville, qui est à l'abandon depuis longtemps et qui pourrait être acquis par la collectivité au profit de la réalisation d'un parc urbain, de 0,9 ha ou encore la toiture du centre médical, qui pourrait être végétalisée et qui représente une surface de 0,2 ha. La carte ci-après est obtenue une fois ce travail d'identification effectué :



Projets fictifs - Photographie aérienne de la ville d'Amiens - Source : Géoportail, mars 2023

L'étape suivante consiste à décliner chacune de ces surfaces de potentiel en fonction du type de dispositif qui peut y être porté. Par exemple, la collectivité considère qu'il pourrait être possible d'aménager un parc en pleine terre sur la surface de l'entrepôt. En s'appuyant sur le tableau d'équivalences surfaciques proposé dans la méthode de calcul, chacune des surfaces est identifiée en fonction de l'aménagement envisagé. Ainsi, l'ancien entrepôt, d'une surface de 0,9 ha compte effectivement pour 0,9 ha dans le calcul, car le coefficient surfacique associé à la pleine terre est de 1. En revanche, la toiture du centre médical compte pour $0,2 \times 0,5 = 0,1 \text{ ha}$, qui représente la surface de potentiel multipliée par le coefficient associé aux aménagements perméables et végétalisés (profondeur de substrat < 1 mètre). Il est également envisagé de désimperméabiliser 0,1 ha du parking existant pour y aménager une noue pluviale en pleine terre. Cette dernière comptera également dans le calcul, pour sa surface propre multipliée par 1 en tant que dispositif en pleine terre.

Aux termes de ces calculs, la carte précédente est ainsi complétée :



La somme de toutes ces surfaces de projet, déclinées selon le type de dispositif envisageable, fait 2,40 ha. Cette valeur étant supérieure à $S_{\text{à trouver}} = 2,27$ ha, il peut être considéré que ces projets permettront d'atteindre les objectifs de perturbation minimale du cycle de l'eau par compensation.

2.6.2. Cas d'un projet de renouvellement urbain en zone U

> Eviter une imperméabilisation supplémentaire en zone U

Dans le même type d'exemple théorique, la collectivité cherche à créer 500 nouveaux logements sociaux dans le cadre d'une opération de renouvellement urbain. La réhabilitation d'anciens logements vacants par ailleurs permet de constituer 90 logements. Il reste 410 logements à construire sur une friche existante en zone U qui représente une surface de 6 hectares dont 3,5 sont déjà imperméabilisés. Ce secteur est identifié dans le cadre d'une OAP de renouvellement urbain (zone U_{cdv}).

> Réduire les impacts de cette imperméabilisation

Le règlement urbain impose un **coefficient de pleine terre** de 30%, donc 1,8 ha en pleine terre. La création des 410 nouveaux logements conduit à une imperméabilisation maximum de 4,2 ha sur l'ancienne friche (6 ha – 1,8 ha), soit une augmentation maximum de l'imperméabilisation de 0,7 ha (4,2 ha – 3,5 ha), et l'obligation de **zéro rejet pluvial pour les pluies courantes est inscrite dans le PLU(i) en zone U, le coefficient P_{zr} de 0,8 est donc appliqué.**

> Calculer la surface à compenser

La surface à compenser est finalement : $S_{\text{imp}} = (S_{\text{proj}} \times (1 - C_{PT}) - S_{\text{déjà imp}}) \times P_{ZR}$

$$S_{\text{imp}} = (6 \times 0,7 - 3,5) \times 0,8 = 0,56 \text{ ha}$$

La majoration liée à la zone urbaine est de 150% : $S_{\text{maj}} = 0,56 \times 1,5 = 0,84 \text{ ha}$

> Mettre en œuvre la compensation sur l'existant

De la même manière que dans l'exemple précédent, le coefficient de modulation tient compte du volontarisme de la collectivité pour orienter le fonctionnement courant du tissu urbain existant. Dans notre cas, la collectivité a fixé un coefficient de pleine terre, mais n'a imposé aucune exigence en matière d'infiltration pour les eaux pluviales en dehors des secteurs à urbaniser et U_{cdv} . C_{perm} est donc fixé à 0,9

$$S_{\text{à trouver}} = S_{\text{maj}} \times C_{\text{perm}} = 0,84 \times 0,9 = 0,76$$

L'étape suivante, qui consiste à identifier des surfaces à désimperméabiliser et à décliner chacune de ces surfaces en fonction du type de dispositif qui peut y être porté, est identique à l'exemple précédent.

3. Les autres leviers de la séquence ERC appliquée à l'imperméabilisation des sols

En plus de celles valorisées dans la méthode de calcul (comme le coefficient de pleine terre en zone à urbaniser par exemple), d'autres possibilités réglementaires et opérationnelles existent pour inscrire un document d'urbanisme ou un projet à maîtrise d'ouvrage publique dans une logique éviter, réduire, compenser. Ils sont présentés ci-dessous sous la forme d'une liste, mais il ne s'agit pas pour autant de choisir parmi différentes « options » : seule une combinaison pertinente de plusieurs mesures adaptées au territoire permet d'atteindre les objectifs de la disposition de façon satisfaisante.

3.1. Éviter

3.1.1 Leviers réglementaires

A- Échelle locale

Document du PLU(i)	Article du code et contenu	Exemple et référence
Projet d'aménagement et de développement durables	Fixer un objectif chiffré de lutte contre l'extension urbaine. <i>L. 151-5 CU</i>	« En vue de la réalisation de son projet urbain, et conformément aux objectifs du SCoT, la Commune d'Epernay a fait le choix de privilégier l'urbanisation dans les limites de l'enveloppe urbaine et de limiter sa consommation d'espace en extension à l'horizon des 15 prochaines années avec : <ul style="list-style-type: none"> • 80 % soit environ 960 logements à construire dans l'enveloppe urbaine, • 20 % soit environ 240 logements à construire en extension ». PLU d'Epernay Agglo Champagne (Marne, 51), approuvé en 2019
	Définir un objectif chiffré de production de logements par le recyclage foncier. <i>L. 151-5 CU</i>	« Mobiliser une part du parc de logements vacants de la commune. Le bâti du centre ancien de Muttersholtz représente un « gisement » potentiel de logements non négligeable, dont la commune souhaite favoriser la mutation. Il convient ainsi de tirer profit du potentiel de densification/réhabilitation du bâti ancien, d'optimiser le foncier et les réseaux existants, sans pour autant sur-bâtir les parcelles et minéraliser l'espace urbain. La commune vise la réalisation d'au moins 130 logements en intra-muros. » PLU de Muttersholtz (Bas-Rhin, 67), approuvé en 2019

	<p>Définir un objectif de lutte contre la vacance du parc de logement.</p> <p><i>L.151-5 CU</i></p>	<p>« Mieux utiliser et requalifier le parc d'immeubles existant en faveur du logement. En premier lieu, une meilleure utilisation du parc de logements existant est engagée. Elle est organisée selon les directions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • [...] • Mettre en place des systèmes d'aides ou de conventionnement permettant la remise sur le marché, par leurs propriétaires, d'une partie des nombreux logements vacants » <p><i>PLU de Paris (Paris, 75), approuvé en 2022</i></p>
	<p>Réaliser une étude de densification des zones déjà urbanisées et déjà desservies par les réseaux d'assainissement avant d'envisager la création de toute nouvelle zone AU.</p> <p><i>L.151-5 CU</i></p>	<p>(obligatoire)</p>
OAP	<p>Protéger les franges urbaines, en imposant l'intégration d'un espace végétalisé non artificialisé entre les espaces urbanisés et les espaces agricoles ou naturels limitrophes.</p> <p><i>L.151-7 7° CU</i></p>	<p>« Pour [protéger les lisières urbaines, interface entre ville et nature], il conviendra de privilégier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'installation de clôtures poreuses permettant le passage des petits animaux au sol [...] • le maintien d'une zone non constructible aux abords des arbres de haute tige existants de manière à ne pas endommager leur développement racinaire et garantir leur bon développement, [...], • dans l'épaisseur de la lisière des aménagements adaptés à la transition graduelle entre les zones bâties et les espaces agricoles et naturels : gestion de l'eau de ruissellement, vergers et jardins familiaux, éoliennes pour de la petite production énergétique... ». <p><i>PLU communautaire de Mans Métropole (Sarthe, 72), approuvé en 2020 et modifié en 2022</i></p>
	<p>Définir la localisation et les caractéristiques des espaces publics à conserver, à modifier ou à créer.</p> <p><i>L.151-7 5° CU</i></p>	<p>« De géographie plane et à proximité d'une mare, le projet [en zone 1AUh] devra veiller à une bonne gestion des eaux pluviales pour limiter les conséquences sur la mare existante [...]. Dans les espaces publics une gestion à l'air libre (noues, fossés...) et paysager sera recherchée. »</p> <p><i>PLUi d'Evreux Portes de Normandie (Eure, 27), approuvé en 2019 et modifié en 2021</i></p>
Règlement	<p>Ne pas créer de nouvelles zones AU dans le zonage.</p>	

	<p>Exiger une forte densité de construction en zone AU pour en créer le moins possible, dans le respect des modalités d'exceptions prévues aux articles <i>CU L151-28 2°, 3° et 4°</i> et <i>CU L151-29</i> pour la réalisation de logements sociaux et/ou intermédiaires.</p> <p><i>R.151-39 CU</i></p>	
	<p>Exiger une forte densité de construction (dans le cas où la zone AU ou une partie de la zone AU est une ZAC).</p> <p><i>L.151-27 CU</i></p>	

B- Échelle territoriale

Document du SCoT	Article du code et contenu	Exemple et référence
Projet d'aménagement et de développement durables ou Projet d'aménagement stratégique	Fixer des objectifs stricts de réduction du rythme de l'artificialisation. <i>L.141-3 CU</i>	« Ne pas consommer dans les 20 prochaines années plus d'environ 650 / 670 ha en extension pour le développement résidentiel et économique, soit un rythme moyen de l'ordre de 32/33 ha par an dans cette période. Cet objectif de limitation de la consommation d'espace est un maximum qui sera précisé dans le Document d'Orientation et d'Objectifs du SCOT. En outre, il correspond à l'orientation que se donne le territoire de réduire environ par 3 le rythme de la consommation d'espace par rapport à celle observée entre 2003 et 2012 (107 ha/an).» SCoT du Pays Dieppois territoire de Caux (Seine-Maritime, 76), approuvé en 2017
	Fixer des objectifs chiffrés de densification à partir d'un diagnostic du potentiel de densification. <i>L.141-3 CU</i>	« Afficher une ambition réalisable dans la lutte contre l'étalement urbain : <ul style="list-style-type: none"> • [...] • Concentrer 45 % du développement résidentiel au sein des enveloppes urbaines. Cette valeur est une moyenne à l'échelle de tout le territoire du P2AO et s'entend comme un minimum à atteindre. SCoT du Pays d'Argentan, pays d'Auge Ornaïs et pays d'Ouche (Orne, 61), approuvé en 2018
Document d'orientation et d'objectifs	Définir les principes de limitation de l'imperméabilisation des sols. <i>L.141-4 3° CU</i>	« Concernant la limitation de l'imperméabilisation des sols : <ul style="list-style-type: none"> • Limiter l'imperméabilisation des sols en évitant les revêtements étanches partout où ils ne sont pas indispensables. • Favoriser la recharge des nappes par des moyens adaptés à la gestion des eaux pluviales. • Paysager, végétaliser et concevoir les parkings en surface de manière à imperméabiliser le moins possible les sols (parkings enherbés en particulier). » SCoT Caen-Métropole (Calvados, Manche, Orne), approuvé en 2011, modifié en 2016 et révisé en 2019
	Définir des objectifs d'optimisation de l'usage des espaces pour la politique territoriale d'habitat en fixant des objectifs de densité minimale. <i>L.141-7 CU</i>	« 2.3. S'appuyer sur les objectifs chiffrés de densité Les urbanisations futures dédiées aux espaces résidentiels poursuivent un objectif d'optimisation de l'espace utilisé de manière à répondre à l'objectif de limitation de la consommation d'espace agricole et naturel. Aussi, les collectivités devront : <ul style="list-style-type: none"> • S'appuyer sur des objectifs minimaux de densité fixés dans le tableau page suivante [...] » (cf. Annexe 3) SCoT du Dijonnais (Côte-d'Or, 21) – Approuvé en 2019

<p>Fixer des objectifs stricts de consommation économe de l'espace et de lutte contre l'étalement urbain.</p> <p><i>L.141-10 1° CU</i></p>	<p>« Objectifs de modération de la consommation d'espace Cible 6.1 : Développer le territoire en économisant le foncier Le SCoT de l'Agglomération messine se fixe pour objectif global une réduction d'au moins 50 % de la consommation annuelle d'espaces agricoles et naturels par rapport à la décennie 2010-2019. Sur cette décennie, la consommation pour les activités et l'habitat a été de 146 ha/an en moyenne. Pour la période 2015-2032, l'objectif de consommation foncière retenu pour le développement résidentiel et économique est fixé à 62 ha/an. [...] SCoT de l'Agglomération messine (Moselle, 57) – Approuvé en 2014 et révisé en 2021</p>
<p>Définir des orientations en termes de préservation des sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à enjeux et les protéger en raison de leur participation à l'amélioration du cadre de vie.</p> <p><i>L.141-10 2° CU</i></p>	<p>« Ils sont localisés sur la carte « Armature naturelle ». Les orientations développées ci-dessous s'appliquent à l'ensemble des réservoirs de biodiversité. Elles sont complétées au regard des spécificités de chaque trame : boisée, aquatique et humide, calcicole et silicicole, décrites ci-après. Afin de garantir la protection et la préservation de la qualité écologique des réservoirs de biodiversité, ces derniers :</p> <ul style="list-style-type: none"> • sont définis à l'échelle locale et les mesures nécessaires à leur protection sont assurées par une traduction réglementaire et spatiale adaptée. L'amélioration de la connaissance des richesses écologiques potentielles ou avérées de ces espaces est recherchée, • sont préservés de toute ouverture à l'urbanisation, [sauf exceptions]. <p>Au-delà des protections réglementaires, certains réservoirs de biodiversité nécessitent d'être gérés, voire restaurés notamment pour les trames calcicole et silicicole et les zones humides fortement menacées, afin de garantir le maintien de l'ensemble de leurs fonctions écologiques. SCoT de la Métropole Rouen Normandie (Seine- Maritime, 76) – approuvé en 2015 et mis en compatibilité en 2017</p>
<p>Définir les modalités de protection des espaces nécessaires à la remise en bon état des continuités écologiques et à la préservation de la ressource en eau.</p> <p><i>L.141-10 3° CU</i></p>	<p>Prescription « P64 - Préserver les cours d'eau et les milieux associés.</p> <p>Les documents d'urbanisme identifieront les lits des cours d'eau et les espaces rivulaires qui leurs sont associés. Ainsi, les documents d'urbanisme devront :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imposer une marge de recul à l'urbanisation par rapport aux berges des cours d'eau : En dehors des zones déjà urbanisées entre 10 m et 20 m ; Dans les zones urbaines déjà bâties, l'objectif est de permettre au tissu urbain existant d'évoluer sans remettre en cause l'intérêt écologique des abords des cours d'eau. Ainsi, un recul de l'urbanisation de part et d'autre des cours d'eau est demandé dans les documents d'urbanisme locaux. La largeur de l'espace tampon devra être adaptée à la configuration urbaine existante. • Identifier et protéger les boisements d'accompagnement des cours d'eau et les ripisylves. Ces éléments sont donc délimités au sein des documents d'urbanisme afin de leur attribuer une protection forte et adaptée à leurs enjeux. • Maintenir les espaces de mobilité des cours d'eau (lorsqu'ils ont été définis) » SCoT Agglo de Dreux (Eure-et-Loir, 28), adopté en 2019

3.1.2. Leviers incitatifs pour la maîtrise d'ouvrage publique et privée

- Majorer la taxe foncière sur les propriétés non bâties des terrains constructibles,
- Interroger sur la nécessité d'imperméabiliser certains espaces (place, parking...) dans les projets d'aménagement publics et privés,
- Réaliser un diagnostic du potentiel de vacance
- etc.

3.2. Réduire

3.2.1. Leviers réglementaires

A- Échelle locale

Document du PLU(i)	Article du code et contenu	Exemple et référence
Règlement	Polariser les nouvelles zones à urbaniser sur les secteurs les moins sensibles du point de vue du cycle de l'eau.	
	Imposer le respect du principe du zéro rejet a minima pour les pluies courantes en zone AU ou sur l'ensemble du territoire, et orienter vers des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales. <i>L. 151-39 CU et R. 151-49 2° CU</i>	« <u>Condition de desserte par la voirie et les réseaux</u> La présente section fixe les dispositions relatives à la desserte par la voirie et les réseaux sur l'ensemble du territoire. Elle fait état, le cas échéant, des dispositions particulières qui s'appliquent à certaines zones ou parties du territoire. [...] En cas d'impossibilité technique d'infiltration sur le terrain, le projet doit prévoir un dispositif limitant le rejet des eaux pluviales dans le réseau public : <ul style="list-style-type: none"> • Aucun rejet n'est accepté pour une pluie courante de 8 mm en 24 heures. • Le débit de pointe ruisselé est limité à 1 L/s/ha pour un épisode pluvieux d'occurrence décennale. • Les espaces de stockage seront de préférence à ciel ouvert et faiblement décaissés, esthétiques et paysagers, et support d'autres usages (espaces inondables multifonctionnels, etc.). Ils peuvent prendre la forme d'une toiture réservoir, d'un parking inondable, d'une zone inondable intégrée à l'aménagement urbain et paysager du projet, de fossés... • Aucun trop-plein directement raccordé au réseau n'est admis. ». <u>PLUi du Grand Sénonais</u> (Yonne, 89), approuvé en 2022
	Imposer un coefficient de pleine terre en zone AU. <i>L. 151-22 1° CU et R. 151-43 1° CU</i>	En zone 1AUCB (destinée à l'habitat pavillonnaire et aux activités compatibles avec l'habitat), « les espaces de pleine terre représenteront au minimum 30 % de la surface de la parcelle. » <u>PLU de Troyes</u> (Aube, 10) – Approuvé en 2004, révisé en 2009 et modifié en 2019

<p>Imposer des obligations en matière de réalisation d'espaces libres et de plantations en zone AU.</p> <p><i>R.151-43 2° CU</i></p>	<p>En zone 1AU (1AU2 et 1AU3), « pour les constructions à usage d'habitation, 30 % minimum du terrain doivent être traités en jardin d'agrément afin de minimiser les surfaces imperméabilisées, les toitures, les façades et les parkings végétalisés pouvant être comptabilisés dans ce calcul [...] Pour les autres destinations, les surfaces libres de toute construction, d'aires de stockage, de stationnement ou de circulation doivent être végétalisées. »</p> <p><i>PLU de Châlons-en-Champagne (Marne, 51), approuvé en 2017</i></p>
<p>Imposer des obligations en matière de réalisation de surfaces non imperméabilisées.</p> <p><i>L.151-22 1° CU et R.151-43 1° CU</i></p>	<p>« Pour le recueil et la gestion des eaux pluviales, les surfaces perméables ou drainantes sont, dans la mesure du possible et en compatibilité avec l'activité du site, à privilégier ainsi que le recours à des dalles alvéolées, revêtements drainants, allées naturelles constituées d'un mélange terre / pierres par exemple, pour les espaces de circulation (aire de stationnement). 30 % minimum de la superficie non bâtie de l'unité foncière doit être perméable ou permettre l'infiltration des eaux pluviales de la même façon que le terrain naturel. Cette disposition ne s'applique pas aux extensions des constructions existantes. »</p> <p><i>PLU de Breteuil (Eure, 27), approuvé en 2020</i></p>
<p>Imposer des obligations en matière de gestion des eaux pluviales à la parcelle.</p> <p><i>L.151-39 CU</i></p>	<p>En zones 1AU (à l'exception de la zone 1AUV8), « les aménagements [constructions nouvelles et existantes] doivent intégrer la gestion à la parcelle des eaux pluviales par infiltration et limiter l'imperméabilisation des sols. Les ouvrages de collecte et de rétention doivent être conçus selon des méthodes alternatives (noue, chaussée drainante....). »</p> <p><i>PLUi de l'Agglomération de la Région de Compiègne (Oise, 60), approuvé en 2019 et modifié en 2022</i></p>
<p>Imposer des caractéristiques spécifiques pour l'aménagement des aires de stationnement (imposer l'utilisation d'un enrobé infiltrant, ou la déconnexion pour les eaux de pluie courantes...) en zone AU.</p> <p><i>R.151-45 1° CU</i></p>	<p>En zone 1AU, « les parcs de stationnement aériens doivent prévoir un traitement paysager comprenant au minimum 1 arbre pour 4 places de stationnement (les arbres peuvent être groupés) et doivent être entourés de haies vives ou de plantes arbustives. »</p> <p><i>PLU de Crouy-sur-Ourcq (Seine-et-Marne, 77), adopté en 2018</i></p>
<p>Imposer des performances environnementales renforcées du point de vue de la gestion des eaux de pluie en zone AU.</p> <p><i>L.151-21 CU et R.151-42 1° et 2° CU</i></p>	<p>Dispositions applicables à la zone 1AU</p> <p>« Eaux pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dès leur conception, les aménagements devront intégrer des dispositifs techniques pour limiter le rejet des eaux pluviales, en débit et en volume, dans le réseau public ; ils feront l'objet d'études spécifiques tenant compte des caractéristiques du sol (perméabilité du sol dans le cas d'infiltration) et du sous-sol, (présence de cavités, de carrières...). Ainsi tout nouvel aménagement et toute nouvelle construction devront privilégier la mise en œuvre de techniques alternatives pour favoriser la gestion à la parcelle des eaux de pluie (stockage, infiltration, réutilisation des eaux...). • Les eaux de ruissellement des voies privées et des parkings de surface importante ou présentant des risques de pollution liés au trafic ou aux activités devront subir un traitement adapté pour réduire sables, matières décantables ou hydrocarbures avant rejet dans le réseau pluvial ou le milieu naturel.

		<ul style="list-style-type: none"> • Dans le cas d'un agrandissement des zones imperméabilisées sur le même terrain d'assiette que la construction principale existante, l'extension ainsi créée ne devra pas augmenter la quantité d'eaux pluviales initialement rejetée. • Pour les constructions neuves, le raccordement au réseau sera assorti d'une délimitation de débit fixée par les services compétents (voir zonage d'eaux pluviales). • Il pourra être prescrit le non-raccordement au réseau pluvial ; dans ce cas, les eaux pluviales issues des nouvelles constructions seront récupérées pour infiltration sur le terrain d'assiette de la construction ou réutilisées pour un usage conforme à la réglementation en vigueur. Le cas échéant, et en fonction des caractéristiques des sols en place, le raccordement d'un éventuel trop plein à l'égout ou en surface de la voie, pourra être autorisé par les services compétents. • Toute évacuation des eaux ménagères ou des effluents non traités dans les fossés, cours d'eau et égouts pluviaux est interdite. • Les eaux pluviales seront impérativement gérées à la parcelle. • En l'absence de réseau, ou en cas de réseau insuffisant, les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales et éventuellement ceux visant à la limitation des débits évacués de la propriété, sont à la charge exclusive du propriétaire qui doit réaliser les dispositifs adaptés à l'opération et au terrain. » <p><i>PLU de Crépy-en-Valois (Oise, 60), approuvé en 2023</i></p>
	Faire apparaître dans les documents graphiques du règlement les secteurs de la zone AU sur lesquels la conception d'aménagements favorables à l'infiltration des eaux de pluie au plus près de leur point de chute est nécessaire au nom de la préservation des ressources naturelles.	
	<i>R.151-34 1° CU</i>	
	Imposer un coefficient maximal d'emprise au sol imperméabilisée en zone AU.	En zone AUh (zones d'habitats / équipements publics / activités commerciales), « l'emprise au sol qui sera imperméabilisée ne doit pas représenter plus de 60 % de la surface de la parcelle. »
	<i>R.151-37 2° CU</i>	<i>PLUi communauté de commune du canton de Rugles (Eure, 27), approuvé en 2016</i>
Annexes	Éditer un cahier de recommandations sur les aménagements futurs. Pour prendre une valeur réglementaire, il faut :	« Bonnes pratiques environnementales (1) <ul style="list-style-type: none"> • « Concevoir des espaces de nature adaptés [...] Pour créer une noue, il faut : <ul style="list-style-type: none"> • De faibles hauteurs de stockage afin d'assurer la sécurité des personnes ; • Des pentes de talus douces (inférieure à 3 %) afin de permettre l'entretien aisé ;

	<ul style="list-style-type: none"> • Que le règlement renvoie clairement à cette annexe, • Que l'annexe ne contredise pas le règlement¹⁴. 	<ul style="list-style-type: none"> • Des zones de stockage non étanchées afin de favoriser l'infiltration diffuse ; • Des zones de stockage étanchées ou sur sols très peu perméables comportant une faible pente longitudinale afin d'éviter la stagnation des eaux pluviales ; • Un « marquage » du caractère inondable des lieux [...] • Opter pour une végétalisation du bâti efficiente [...] Les toitures terrasses et à faibles pentes constituent des leviers importants visant à renforcer la biodiversité en ville par leur végétalisation. Ces toitures participent également à : <ul style="list-style-type: none"> - augmenter le rendement des panneaux solaires, - limiter l'effet de chaleur urbain, - gérer les eaux pluviales, - créer des lieux de partage et de rencontre. [...] • Lorsque cela est possible, veiller à utiliser des revêtements perméables notamment pour les aires de stationnement, les voies cyclables et piétonnes ainsi que les aires de jeux » <p><u>Annexe 7.5.5. du PLUi d'Est-Ensemble</u> (Seine-Saint-Denis, 93) – Approuvé en 2020 et modifié en 2021</p>
--	--	--

¹⁴ Cour administrative d'appel de Versailles, 22 déc. 2005, req. n° 04VE01225

B- Échelle territoriale

Document du SCoT	Article du code et contenu	Exemple et référence
Projet d'aménagement et de développement durables ou Projet d'aménagement stratégique	Encourager à réaliser un zonage pluvial et à le joindre à la partie réglementaire du PLU/PLUi.	
Document d'orientation et d'objectifs	<p>Définir les principes d'une gestion des eaux de pluie à la source et encourager à la recherche de solutions qui vont dans ce sens pour les nouveaux projets d'aménagement.</p> <p><i>L. 141-4 3° CU</i></p>	<p>« Au sein du territoire urbain, la création de nouvelles zones urbaines sous forme d'extension doit s'accompagner d'un effort de préservation des fonctionnalités de l'armature verte (liaisons, agriculture, corridors). Des analyses environnementales accompagnent les projets d'urbanisme pour intégrer les exigences environnementales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • qualité urbaine écologique du projet (intégration paysagère et innovations en termes de qualité architecturale, traitement des limites avec l'armature verte, préservation et renforcement des liaisons vertes, présence de la nature dans le tissu urbain, respect de la biodiversité et des continuités écologiques), • prise en compte du cycle de l'eau et de l'imperméabilisation des sols [...] ». <p><u>SCoT de l'Agglomération lyonnaise</u> (Rhône, 69), approuvé en 2010 et modifié en 2017</p>

3.2.2. Leviers incitatifs pour la maîtrise d'ouvrage publique et privée

- Sensibiliser les acteurs locaux (aménageurs, habitants, etc.) à la nécessité de limiter l'imperméabilisation des sols et ses impacts dans le cadre du changement climatique et aux bénéfices associés à la végétalisation,
- Sensibiliser les acteurs locaux à l'habitat partagé,
- etc.

3.2.3. Leviers opérationnels de gestion publique

Acquérir le foncier des zones AU projetées et y mener des projets d'aménagement qui réduisent le mieux possible les impacts de l'imperméabilisation sur le cycle de l'eau.

3.3. Compenser

La collectivité qui crée de nouvelles zones à urbaniser (AU) veille à traduire la compensation en ajoutant certaines des règles ci-dessous - en fonction de leur pertinence au regard du territoire - à son document d'urbanisme, et en s'engageant à porter des projets de désimperméabilisation ou de déconnexion, sur des parcelles de propriété publique ou facilement acquérables. Afin de mener à bien ces deux types d'actions, la collectivité compétente pourra s'appuyer sur la méthode de calcul présentée en deuxième partie.

3.3.1. Leviers réglementaires

Les leviers réglementaires de mise en œuvre de la compensation évoquent à la fois la poursuite de l'objectif de réduction et celui de compensation. Ils seront au service de la réduction s'ils s'appliquent sur les zones à urbaniser nouvellement créées (zone AU), et prendront leur sens comme des leviers compensatoires dans des contextes urbains déjà urbanisés (zone U).

A- Échelle locale

Document du PLU(i)	Article du code et contenu	Exemple et référence
OAP	Identifier les zones sur lesquelles des projets de désimperméabilisation pourront être menés en priorité. <i>R. 151-7 CU</i>	« Enjeu : Restaurer ou conserver les fonctionnalités écologiques qui peuvent être altérées par le milieu urbain : lutter contre les ruissellements pluviaux, faciliter les possibilités de réapprovisionnement des nappes phréatiques, favoriser le stockage de carbone. • Mener des actions de déminéralisation des espaces publics fortement imperméabilisés : Centre-ville (Place de la Libération, Avenue Aristide Briand), quartier du Pavé-Neuf et quartier du Champy, [...] ».

		PLU de Noisy-le-Grand (Seine-Saint-Denis, 93) – Approuvé en 2017 et modifié en 2019
OAP	<p>Inscrire une OAP thématique relative aux continuités écologiques et à la gestion de la ressource en eau.</p> <p><i>R. 151-8 CU</i></p>	<p>« Les méthodes à mettre en œuvre pour répondre à ces enjeux vont souvent à l'encontre de celles appliquées dans le passé :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le « tout tuyau » doit laisser place à une gestion intégrée des eaux de pluie dans l'aménagement ; • La gestion de l'eau ne doit pas être perçue comme une contrainte mais comme un outil qui contribue à la ville durable ; • La valorisation de la présence de l'eau doit permettre d'améliorer le cadre de vie, de développer la biodiversité, de lutter contre les îlots de chaleur. » <p>Par quels moyens ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Préserver le sol naturel • Combiner espaces imperméables et surfaces végétales • Privilégier des matériaux de sol semi-perméables • Désartificialiser les aires de stationnement • Limiter l'imperméabilisation des sols • Gérer les eaux pluviales à la source • Intégrer l'écoulement des eaux de ruissellement dans la conception du projet • Assurer l'écoulement des eaux de ruissellement vers les espaces de pleine terre • Compenser les surfaces imperméabilisées indispensables » <p>PLU métropolitain de Nantes Métropole (Loire-Atlantique, 44) – Approuvé en 2019</p>
	<p>Inscrire une OAP sectorielle pour orienter les opérations de renouvellement urbain vers la désimperméabilisation ou la gestion plus durable de la ressource en eau.</p> <p><i>R. 151-8 CU</i></p>	<p>Sur le site Mauldre-Maldroit</p> <p>« Limiter l'imperméabilisation des sols et imposer une gestion alternative des eaux de pluie afin de limiter le ruissellement et de prendre en compte les débordements occasionnels du ru Maldroit.</p> <p>Imposer une proportion d'espaces verts de pleine terre importante et des aménagements perméables ».</p> <p>PLU de Beynes (Yvelines, 78) – Approuvé en 2013 et modifié en 2018</p>
	<p>Identifier les zones de renaturation préférentielles et préciser les modalités de mise en œuvre des projets sur ces secteurs.</p>	

	<i>R.151-7 CU</i>	
	<p>Imposer le respect du principe du « 0 rejet » pour les pluies courantes en zone U, ou sur l'ensemble du territoire et orienter vers des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales.</p> <p><i>L.151-39 CU et R.151-49 2° CU</i></p>	<p>En zone UH, « Il convient de rechercher systématiquement la gestion des eaux pluviales à la source en privilégiant l'infiltration dans le sol et le sous-sol sans rejet vers le réseau pour tous les niveaux de pluie, a minima la pluie d'occurrence décennale. Lorsque des contraintes géologiques rendent l'objectif de gestion à la source d'une pluie décennale impossible, celui-ci pourra alors être limité aux pluies courantes. »</p> <p><u>PLU du Perreux-sur-Marne (Val-de-Marne, 94) – Approuvé en 2016, modifié en 2017 et 2021</u></p>
Règlement	<p>Afin de les protéger de toute imperméabilisation potentielle future et de toute dégradation, reclasser les surfaces perméables et végétalisées insérées dans le tissu urbain existant (zone U) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • En tant que zones naturelles et forestières <i>R.151-24 CU</i> afin de limiter leur constructibilité, dans le respect des conditions d'exception prévues aux articles <i>L.151-12 CU, L.151-13 CU, R.151-23 CU et R.151-25 CU</i> • En tant qu'espaces boisés classés au titre de la protection de l'environnement <i>L.113-1 CU et L.113-2 CU</i> • En tant qu'éléments de paysage ou secteur classés au titre de la protection de l'environnement <i>L.151-23 CU et R.151-43 5° CU</i> <p>En tant que terrains cultivés et espaces non bâtis nécessaires au maintien des continuités écologiques inconstructibles.</p>	

	<i>L.151-23 CU et R.151-43 6° CU</i>	
Imposer un coefficient de pleine terre pour tout projet soumis à autorisation ¹⁵ .	<i>L.151-22 1° CU et R.151-43 1° CU</i>	En zone Upc (secteur d'habitat à dominante pavillonnaire), « au moins 60 % de la surface totale de la parcelle sera traitée en espaces verts, déclinés ainsi : au moins 45 % de la surface totale du terrain sera en pleine terre, 15 % maximum pourra être des espaces verts complémentaires ». <i>PLU de La-Queue-en-Brie (Val-de-Marne, 94), approuvé en 2017</i>
Imposer des obligations en matière de réalisation d'espaces libres et de plantations pour tout projet soumis à autorisation ¹⁶ .	<i>R.151-43 2° CU</i>	En zone UC1.1 (territoires urbains proches du centre à vocation principale d'habitat mais pouvant accueillir également des activités tertiaires et de services ainsi que des équipements collectifs), « la plantation d'un arbre de haute tige est obligatoire pour 100 m ² de surface libre de construction, y compris les aires de stationnement. ». <i>PLUi de l'Agglomération de la Région de Compiègne (Oise, 60), approuvé en 2019 et modifié en 2022</i>
Rendre inconstructibles les fonds de terrains (jardins).	<i>L.151-18 CU</i>	En zone UA (centre-ancien), UC (zone périphérique du centre ancien) et UD (zone d'habitat intermédiaire) « Aucune construction ou installation n'est autorisée dans les cœurs d'îlots repérés aux plans de zonage par le figuré ΔΔΔΔ, exceptée la construction d'un abri de jardin d'une superficie maximale de 6 m ² et dans la limite d'un abri par unité foncière. ». <i>PLU d'Epernay Agglo Champagne (Marne, 51), approuvé en 2019</i>
Imposer un nombre maximal d'aires de stationnement dans les secteurs bien desservis en transports publics en zone U.	<i>R.151-45 3° CU</i>	En toutes zones, « pour les constructions situées à moins de 500 mètres d'une gare ou d'une station de transport public guidé ou de transport collectif en site propre et dès lors que la qualité de la desserte le permet [...] il ne peut être exigé la réalisation de plus d'une aire de stationnement par logement. ». <i>PLU de la métropole de Rouen-Normandie (Seine-Maritime, 76), approuvé en 2020 et modifié en 2023</i>

¹⁵ Sont exclus les projets de rénovation, de réhabilitation ou de changement de destination des bâtiments existants qui n'entraînent aucune modification de l'emprise au sol (CU L151-22 1°).

¹⁶ Sont exclus les projets de rénovation, de réhabilitation ou de changement de destination des bâtiments existants qui n'entraînent aucune modification de l'emprise au sol (CU L151-22 1°).

	<p>Imposer des caractéristiques spécifiques pour l'aménagement ou la rénovation des aires de stationnement en zone U.</p> <p><i>R.151-45 1° CU</i></p>	<p>Dans les zones UR, URP et URX, (zones de renouvellement urbain et de projet) « Les aires de stationnement publiques ou privées, à l'air libre, accueillant plus de 8 places de stationnement, doivent être plantées.</p> <p>Les dispositions minimales de plantation sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • plantation d'au moins 1 arbre de haute tige pour 8 places de stationnement • plantation d'au moins 2 arbustes pour 1 place de stationnement. <p>Ces dispositions se cumulent. »</p> <p><i>PLU de la métropole de Rouen-Normandie (Seine-Maritime, 76), approuvé en 2020 et modifié en 2023</i></p>
	<p>Identifier dans le règlement graphique des zones urbaines des emplacements réservés à la création d'espaces verts en pleine terre.</p> <p><i>L.151-41 3° CU</i></p>	<p>Emplacement réservé n°8, 2 079 m². (cf. Annexe 3)</p> <p><i>PLU de Saint-Georges-sur-Baulche (Yonne, 89), approuvé en 2016</i></p>
	<p>Faire apparaître dans les documents graphiques du règlement les secteurs de la zone U sur lesquels la conception d'aménagements favorables à l'infiltration des eaux de pluie au plus près de leur point de chute est nécessaire au nom de la préservation des ressources naturelles.</p> <p><i>R.151-34 1° CU</i></p>	

B- Échelle territoriale

Document du SCoT	Article du code et contenu	Exemple et référence
Document d'orientation et d'objectifs	<p>Identifier les zones préférentielles à la renaturation sur le territoire</p> <p><i>L.141-10 3° CU</i></p>	
	<p>Préconiser la fixation d'un débit de fuite maximal sur les zones sensibles du territoire</p>	<p>« Prescription n°62 relative à la gestion et au traitement des eaux pluviales</p> <p>Afin de réduire l'imperméabilisation des bassins versants et d'améliorer la gestion des eaux pluviales, les documents d'urbanisme réglementent les aspects suivants :</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • [...] • les débits de fuite maximaux pour la rétention dans les secteurs concernés par des ruissellements ou des ravinements (voir schéma ci-après) ». (cf. Annexe 4) <p><u>SCoT du Grand Avallonnais</u> (Yonne, 89), approuvé en 2019</p>
	<p>Imposer d'organiser la gestion des eaux pluviales à la parcelle sur tout le territoire.</p> <p>L.141-4 3° CU</p>	<p>« Les documents d'urbanisme imposeront, sauf en cas d'impossibilités techniques liées à la nature des sols, l'infiltration des eaux pluviales sur la parcelle ou parcelle dédiée. La gestion des eaux pluviales sur les nouveaux espaces urbanisés devra ainsi s'effectuer sur le terrain d'assiette. »</p> <p><u>SCoT du Pays de Neubourg</u> (Eure, 27), approuvé en 2020</p>
	<p>Promouvoir les modes de gestion des eaux de pluie alternatifs en toutes zones.</p>	<p>Le SCoT recommande de :</p> <p>« - Intégrer des espaces verts et limiter l'imperméabilisation dans tout nouvel aménagement, [...]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prévoir, dans les projets urbains, des ouvrages de gestion des eaux pluviales favorables à la biodiversité (noues paysagères, bassins écologiques...), • Entretien des espaces verts par des techniques alternatives de gestion écologique, • Favoriser les actions de végétalisation des centres villageois. » <p><u>SCoT de Provence Verte</u> (Var, 83), approuvé en 2014</p>
	<p>Fixer un délai cible pour la réalisation de zonages pluviaux et leur intégration au PLU/PLUi afin d'inclure rapidement la gestion des eaux de pluie dans les politiques d'aménagement du territoire (lorsque ce n'est pas encore le cas)</p>	<p>« 4. Favoriser un urbanisme durable respectueux du site</p> <p>Afin de réduire les impacts de l'urbanisation sur les ressources naturelles et les paysages, le SCoT promeut la conception de projets respectueux de l'environnement et intégrant la maîtrise de l'énergie et la gestion de l'eau. [...]</p> <p>Les collectivités disposent, dans un délai de 5 ans, d'un zonage et d'un schéma d'assainissement des eaux pluviales en adéquation avec les zonages et schémas directeurs d'assainissement des eaux usées. Ces schémas doivent tenir compte des enjeux et voies de transfert identifiées selon la méthode établie par le SAGE en vigueur et comprennent systématiquement un volet bactériologique pour les communes à enjeux littoraux. La priorité est donnée aux zones à risque identifiées par le SAGE en vigueur. »</p> <p><u>SCoT du Pays de Saint Brieuc</u> (Côtes d'Armor, 22) – Approuvé en 2015</p>

3.3.2. Leviers incitatifs pour la maîtrise d'ouvrage privée

- Proposer des aides techniques et financières aux particuliers pour mener des projets de désimperméabilisation et de déconnexion sur leur parcelle (toitures végétalisées, jardins de pluie...),
- Entrer en contact avec les entreprises du territoire et les aiguiller vers la désimperméabilisation, en leur indiquant les aides existantes,
- etc.

3.3.3. Leviers opérationnels de gestion publique

Les leviers opérationnels de la compensation consistent à cibler, dans le document d'urbanisme, les zones du tissu urbain existant sur lesquelles des projets de désimperméabilisation sont prévus. La désimperméabilisation est ici à entendre au sens large : l'ensemble des dispositifs visant à **déconnecter** les eaux de pluie courantes des réseaux **par la création de nouveaux espaces de verdure** (noues, jardins de pluies...), **ou par des dispositifs d'infiltration à ciel ouvert** peuvent être valorisés dans cette démarche.

Il existe trois catégories de solutions alternatives au « tout tuyau » (cf. Annexe 4) :

- les solutions fondées sur la nature,
- les revêtements poreux,
- et les solutions enterrées.

Lorsqu'elles sont fondées sur la nature, les solutions alternatives poursuivent des objectifs qui dépassent la gestion durable de l'eau en se mettant au service de la biodiversité, du cadre de vie et de l'adaptation du territoire au changement climatique. Elles sont aussi plus adaptées que les autres à l'importante incertitude sur l'évolution des précipitations. Il s'agit de solutions dites « sans regret » : elles sont bénéfiques pour la société, notamment localement, quelles que soient les évolutions climatiques et socio-économiques.

Coûts et financements de ces leviers

Même s'ils dépendent beaucoup du contexte initial, une étude du Graie de 2018 a montré que les coûts d'investissement sont, rapportés à la durée de vie, 3,5 fois moins importants en gestion des eaux de pluie à la source qu'en gestion centralisée (voir la publication du GRAIE (septembre 2018) : [Comparaison des coûts de différents scénarios de gestion des eaux pluviales](#)). Le Cerema confirme ce constat et le généralise même aux coûts globaux (investissement + entretien) pour certains dispositifs. Ainsi, selon le Cerema, un mélange terre-pierre est un moyen de désimperméabiliser un espace et a l'avantage d'être environ 3 fois moins coûteux en coût global que l'utilisation d'un enrobé imperméable ([troisième tome des livrables publiés par le Cerema](#)). Bien plus, une gestion à la source des eaux de pluie présente l'avantage d'induire des coûts qui sont principalement liés à l'entretien, ce qui permet de les répartir dans le temps. (cf. publication du GRAIE).

Ces avantages économiques, associés aux bénéfices de la désimperméabilisation cités précédemment (amélioration du cadre de vie, création d'îlots de fraîcheur, préservation de la biodiversité...) encouragent à engager de tels projets sur le tissu urbain existant.

Afin de mener leurs projets de compensation, les collectivités compétentes sont invitées à se renseigner sur les modalités d'allocation des différentes subventions européennes, nationales, régionales et locales existantes¹⁷. Elles pourront noter que le 11^{ème} programme d'intervention de l'AESN n'exclut pas l'accompagnement financier de projets de désimperméabilisation/déconnexion ayant pour but de compenser les impacts de l'ouverture à l'urbanisation d'un secteur ayant conduit à imperméabiliser un secteur nouvellement ouvert à l'urbanisation. Par ailleurs, les collectivités pourront être accompagnées grâce à des contributions financières des aménageurs concernés, comme compensation de leurs impacts, via des mécanismes financiers à prévoir.

Anticiper

Cette séquence en trois temps peut être renforcée par une étape additionnelle : Anticiper. Cette dernière étape permet de concevoir une ville qui puisse faire face aux inondations dues aux eaux de ruissellement. Un [guide](#) a déjà été édité par l'AESN à ce sujet. (Outils de bonne gestion des eaux de ruissellement en zones urbaines).

¹⁷ Le [troisième tome des livrables publiés par le Cerema](#) fin 2021 comporte un volet dédié à ce recensement (cf. page 21).

ANNEXE 1 - Disposition 3.2.2 du SDAGE « Limiter l'imperméabilisation des sols et favoriser la gestion à la source des eaux de pluie dans les documents d'urbanisme »

Pour rappel, les collectivités territoriales et leurs groupements compétents en matière d'urbanisme doivent inscrire dans les documents d'urbanisme (SCoT, Schéma directeur de la région Ile-de-France, PLU et documents en tenant lieu, etc.) les mesures envisagées pour éviter, réduire et compenser s'il y a lieu, les conséquences dommageables de la mise en œuvre du document d'urbanisme sur l'environnement, notamment les écoulements d'eau pluviale (article L.104-4 du Code de l'urbanisme).

Les solutions fondées sur la nature sont à privilégier pour réduire et compenser les éventuelles conséquences dommageables en raison de leurs co-bénéfices notamment vis-à-vis des vagues de chaleur et de la biodiversité sujette à un déclin avéré. **Les documents d'urbanisme doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les objectifs de réduction de l'imperméabilisation des sols et de gestion à la source des eaux de pluie afin d'éviter leur transit par les systèmes d'assainissement.**

Dans le cadre des mesures précitées, cette obligation de compatibilité induit, notamment, d'évaluer l'incidence de l'ouverture à l'urbanisation d'un secteur nouveau, ou de la densification significative d'un secteur déjà construit ou non encore urbanisé, sur les écoulements d'eaux pluviales d'un point de vue qualitatif et quantitatif et sur le fonctionnement du système d'assainissement.

A ce titre, ces mêmes documents s'attacheront notamment :

- > en amont de l'ouverture d'un secteur à l'urbanisation :
 - à conditionner toute ouverture à l'urbanisation d'un secteur nouveau à la réalisation d'une étude de densification des zones déjà urbanisées et déjà desservies par les réseaux d'assainissement conformément à l'article L.151-5 du code de l'urbanisme,
 - à privilégier l'utilisation de terrains situés en zone urbanisée ou déjà ouverte à l'urbanisation et déjà desservis par les réseaux publics (renouvellement urbain, densification de l'habitat), préalablement à toute ouverture à l'urbanisation d'un secteur nouveau,
 - à utiliser prioritairement les friches industrielles en tenant compte des risques éventuels de pollution, et autres espaces déjà imperméabilisés laissés à l'abandon plutôt que d'imperméabiliser de nouvelles terres.

- > à l'échelle de tout secteur nouvellement urbanisable, pour éviter et réduire les effets des projets d'aménagement urbain et d'infrastructures sur le cycle de l'eau :
 - à imposer dans les PLU(i) pour ces secteurs une part minimale de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables,
 - à imposer dans les SCOT des performances environnementales renforcées contribuant à une gestion intégrée des eaux pluviales.

- > à l'échelle du territoire couvert par le document d'urbanisme, pour pallier les effets de l'urbanisation nouvelle sur le cycle de l'eau :
 - à planifier la compensation des surfaces nouvellement imperméabilisées, à hauteur de 150 % en milieu urbain et 100 % en milieu rural, de manière à déconnecter ou détourner les eaux pluviales du réseau de collecte, en privilégiant une compensation sur le même bassin versant, si possible. La compensation s'effectuera en priorité en désimperméabilisant des surfaces déjà imperméabilisées, prioritairement par infiltration en pleine terre des eaux de pluie ou tout dispositif d'efficacité équivalente tel que les noues, les espaces végétalisés en creux, les jardins de pluie et les toitures végétalisées. L'infiltration en pleine terre, accompagnée d'une végétalisation, permet également de bénéficier d'un rafraîchissement favorable à la lutte contre les îlots de chaleur urbains. Ce ratio de compensation peut ne pas s'appliquer de manière uniforme pour chaque projet pris séparément ; la surface à désimperméabiliser est à planifier au regard du cumul des surfaces imperméabilisées dans les nouveaux projets inscrits au document d'urbanisme. Cette compensation s'adresse aux collectivités à travers leurs documents d'urbanisme. Celles-ci pourront s'en assurer à travers les actes administratifs afférents.

ANNEXE 2 – Schéma résumant la séquence ERC appliquée à l'imperméabilisation

1^{ère} étape : éviter l'imperméabilisation

En interrogeant, en termes de planification urbaine, la nécessité du projet d'aménagement, puis en privilégiant la reconversion du tissu urbain bâti existant plutôt que la création de nouvelles zones AU ou l'imperméabilisation de zones de pleine terre en zone déjà urbanisée.

2^{ème} étape : réduire les impacts de l'imperméabilisation non évitée

En encadrant l'urbanisation par des règles limitant l'impact de l'imperméabilisation en zones nouvellement ouvertes à l'urbanisation (AU) ou en renouvellement (OAP en zones U).

En conséquence, le calcul de la surface finalement impactée valorise les règles du PLU en faveur de l'infiltration (coefficient de pleine terre, zéro rejet, autres types d'exigences...)

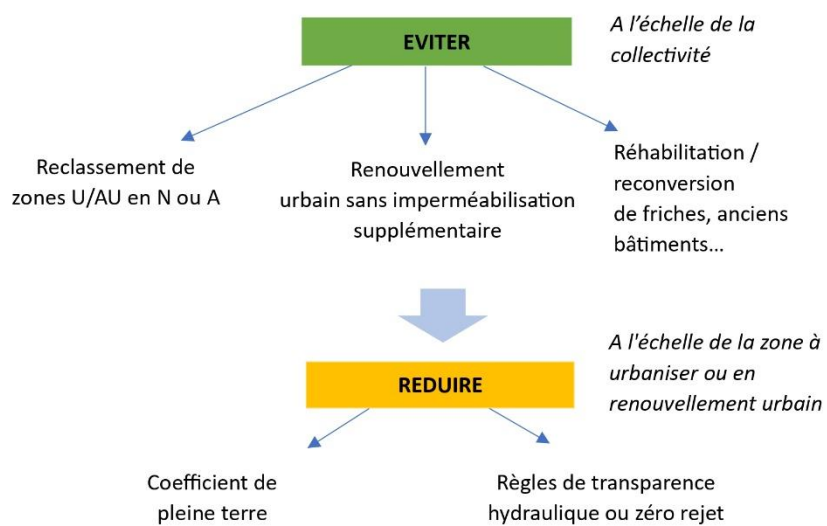
3^{ème} étape : compenser les impacts résiduels sur l'eau

En désimperméabilisant pour améliorer l'infiltration des eaux de pluies dans le tissu urbain existant afin de préserver le cycle de l'eau sur le territoire.

La surface impactée par le projet d'aménagement, qui va donner lieu à compensation, est majorée en milieu urbain, où le cycle de l'eau est déjà fragilisé. L'existence de règles de perméabilité appliquée à la zone déjà urbanisée est valorisée.

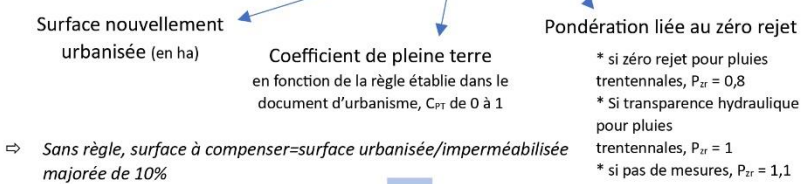
Cette surface, calculée au moment de la planification urbaine, induit l'identification dans le PLU(i) de zones à désimperméabiliser.

Les procédés de désimperméabilisation n'ont pas tous la même efficacité : les dispositifs de pleine terre sont valorisés par rapport aux dispositifs déconnectés des réseaux et végétalisés (toiture végétalisée...) ou non végétalisés (enrobé poreux...).



Calcul de la surface impactée S_{imp}

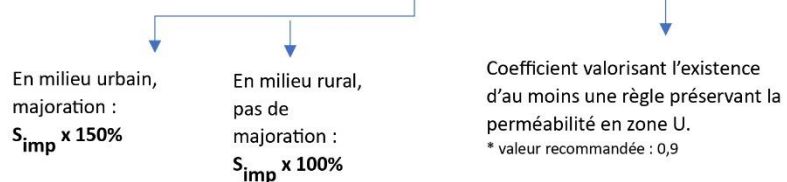
$$S_{imp} = S_{AUR} (1 - c_{PT}) \times P_{ZR}$$



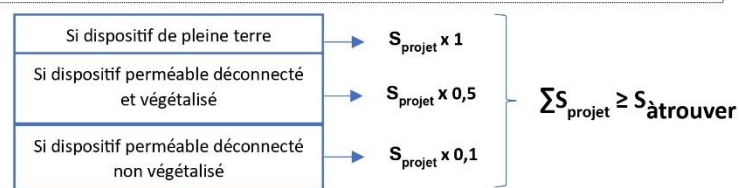
COMPENSER *A l'échelle de la collectivité*

Calcul de la surface à trouver $S_{àtrouver}$

$$S_{àtrouver} = (S_{imp} \times 150\% \text{ ou } 100\%) \times C_{perm}$$



Somme des espaces à désimperméabiliser pour atteindre la surface à trouver



Détailler les grandes étapes du calcul (éviter, réduire, et compenser) dans le rapport de présentation du PLU(i)

ANNEXE 3 - Extraits de documents d'urbanisme

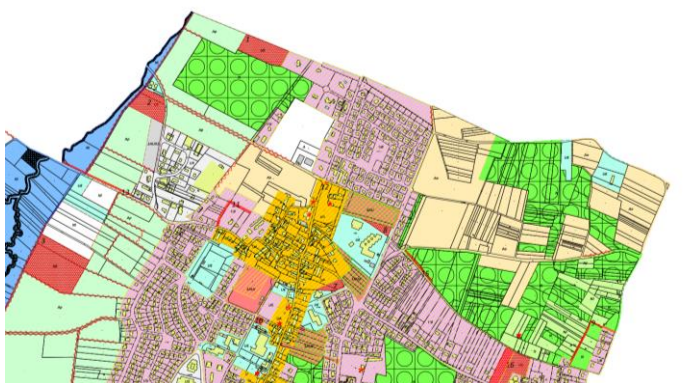
Extrait du SCoT du Dijonnais (Côte-d'Or, 21), Objectifs de densité minimale et de consommation foncière par pôle

Objectifs de densité² brute moyenne minimale pour les polarités du SCoT du Dijonnais et de consommation foncière en extension de l'enveloppe urbaine pour le résidentiel

Type de polarité	Densité (logements à l'ha)	Consommation foncière (ha)
Cœur urbain (Dijon)	70	20
Pôles urbains métropolitains (Chenôve, Chevigny-St-Sauveur, Fontaine-lès-Dijon, Longvic, Quetigny, St-Apollinaire, Talant)	45	30
Pôles intermédiaires (Marsannay-la-Côte, Plombières-lès-Dijon, Genlis, Arc-sur-Tille, St-Julien/Clénay)	33	30 • 5 ha pour Marsannay-la-Côte et Plombières-lès-Dijon • 25 pour Genlis, Arc-sur-Tille et St-Julien/Clénay
Pôles relais (Aiserey, Ruffey-lès-Echirey, Varois-et-Chaignot)	22	20
Centralités de proximité	18	180 • 95 pour la 2ème couronne de Dijon Métropole • 85 pour les autres
SCoT du Dijonnais	-	280

²ème couronne de Dijon Métropole = communes non définies comme des pôles.
Les autres = communes de la CC de la Plaine Dijonnaise et de la CC Norge et Tille non définies comme des pôles.

Extrait du plan de zonage du PLU de Saint-Georges-sur-Baulche (Yonne, 89)

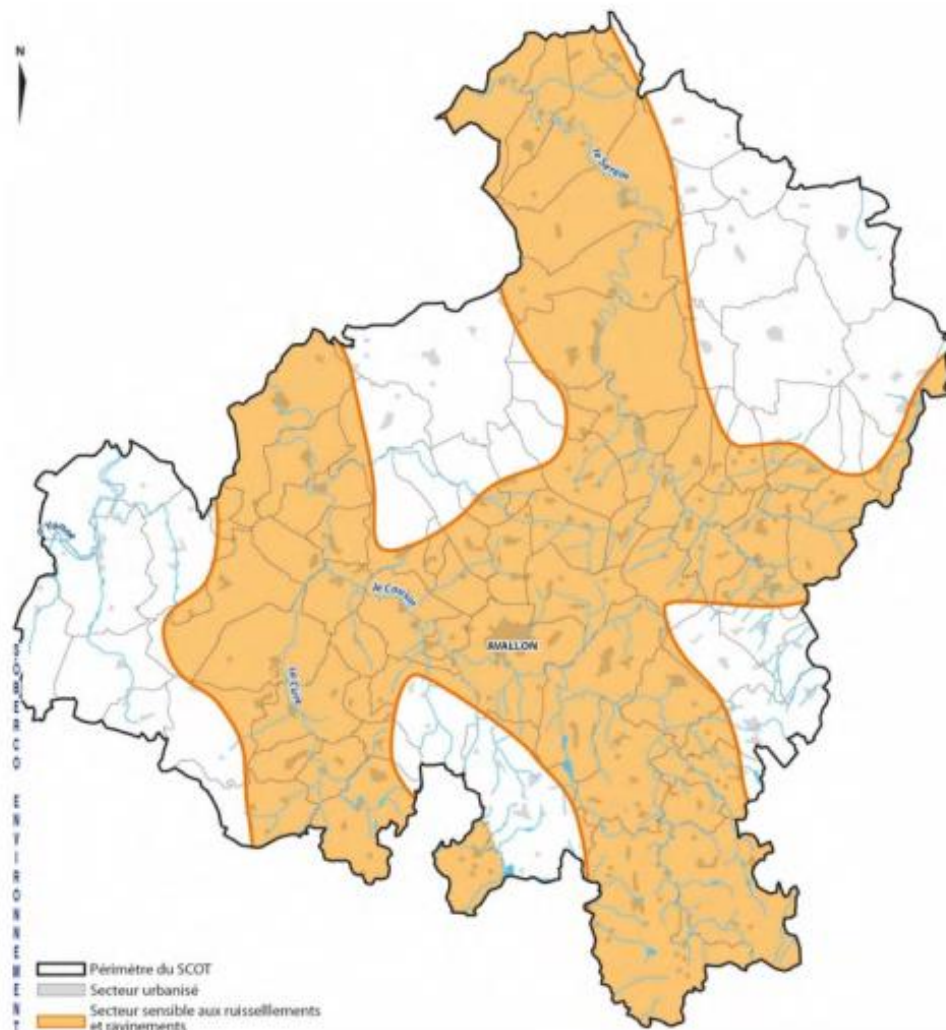


Liste des emplacements réservés

Numéro	Bénéficiaire	Superficie	Destination
1	Commune	12 642 m ²	Création d'un bassin de rétention
2	Commune	10 479 m ²	Agrandissement de la station d'épuration
3	Commune	32 635 m ²	Création de bassins de décantation/rétention
4	Commune	14 633 m ²	Création d'un bassin de rétention
5	Commune	5 303 m ²	Création d'un bassin de rétention
6	Commune	848 m ²	Agrandissement de la place du marché
7	Commune	2 574 m ²	Agrandissement du parking et du CSC
8	Commune	2 079 m ²	Espace vert
9	Commune	2 459 m ²	Prolongement de la voie verte
10	Commune	700 m ²	Création d'un parking et cheminement doux
11	Commune	1592 m ²	Création d'une voirie
12	Commune	50 m ²	Amélioration du carrefour
13	Commune	1 469 m ²	Élargissement de la voirie
14	Commune	15 m ²	Amélioration du carrefour
15	Commune	1 013 m ²	Élargissement de la voirie
16	Commune	13 227 m ²	Création d'équipements publics type parking
17	Commune	2 646 m ²	Amélioration du carrefour

Lecture : L'emplacement réservé numéro 8 est destiné la création d'un espace vert en zone urbanisée d'une superficie de 2 079 m²

**Extrait du SCoT du Grand Avallonnais (Yonne, 89),
Prescrire la fixation d'un débit de fuite maximal sur les zones sensibles du territoire**



ANNEXE 4 - Techniques alternatives au « tout-tuyau »

Les solutions fondées sur la nature			
Dispositif	Description	Bénéfices associés	Renvoi
Création d'un espace vert	Opération de désimperméabilisation et de renaturation d'un site imperméable.	Écosystème favorable à la biodiversité, Zone ombragée (lutte contre les îlots de chaleur urbain), Espace public	
Noue	Espace vert linéaire, large et peu profond qui permet de stocker temporairement les eaux de pluviales et de ruissellement et de les infiltrer.	Dégradation de certaines formes de pollution, Écosystème favorable à la biodiversité, Zone ombragée (lutte contre les îlots de chaleurs urbains (ICU)), Paysage changeant au fil des saisons	Fiche Adopta La boîte à outils des techniques alternatives 1
Noue avec tranchée d'infiltration	Noue classique en dessous de laquelle a été installée, dans la longueur, une tranchée d'infiltration.	Infiltration de volumes d'eau assez conséquents	Fiche Adopta La boîte à outils des techniques alternatives 2
Toiture végétalisée	Substrat végétal sur une toiture qui permet de ralentir les eaux ruisselant sur le toit. L'eau est utilisée par la végétation et en partie évaporée par le soleil. Il en existe trois formes : intensive, semi-intensive, extensive.	Écosystème favorable à la biodiversité, Amélioration de l'isolation thermique (et phonique) du bâtiment, Prolongation de la durée d'étanchéité de la toiture	Fiche Adopta La boîte à outils des techniques alternatives 3
Jardin de pluie	Jardin de faible profondeur situé en aval d'un système de récupération d'eaux de pluie conçu pour favoriser l'infiltration dans le sol des eaux de gouttières ou de ruissellement.	Écosystème favorable à la biodiversité, Infiltration de volumes d'eau assez conséquents, Zone ombragée (lutte contre les ICU)	
Plaine inondable	Espace vert en dénivelé qui permet de stocker de façon temporaire et exceptionnelle des eaux de pluie fortes que le sol ne parvient pas à infiltrer.	Zone ombragée (lutte contre les ICU) Prévention des inondations, Hors contexte de pluies fortes, peut être utilisée comme espace public	
Les solutions grises			
Pavés infiltrants		Préservation de la biodiversité des sols	
Chaussée d'infiltration à enrobé poreux	Chaussée recouverte d'un revêtement perméable : l'eau traverse le revêtement et est stockée au sein d'un réservoir rempli de granulats et s'infiltré progressivement dans le sol.		