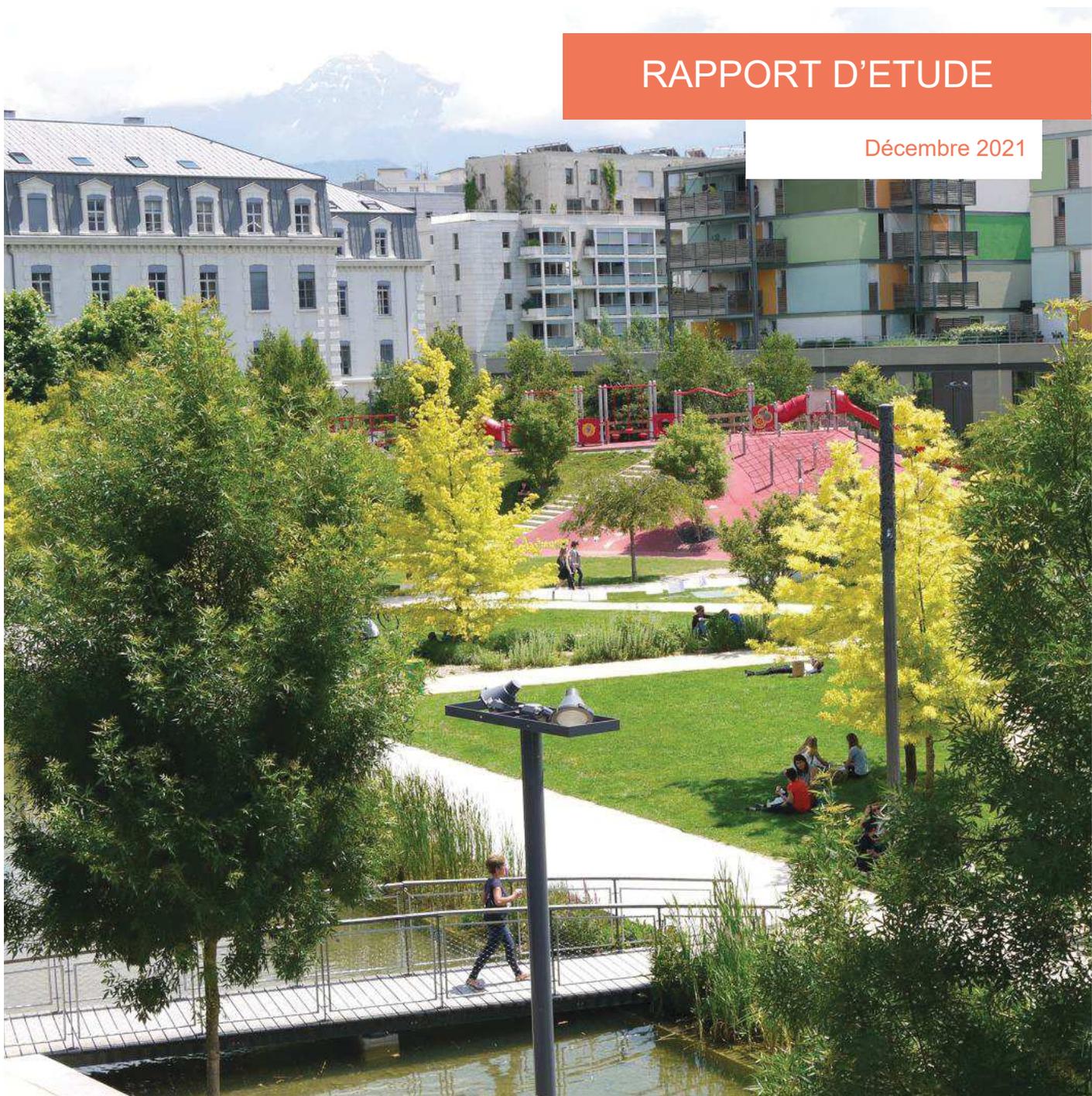


RAPPORT D'ETUDE

Décembre 2021



© Cerema

Retours d'expérience et outils mobilisables
pour la renaturation des espaces – TOME 3

Résumé de l'étude :

La DRIEA - UD 92 a identifié la nécessité de doter les services déconcentrés de l'État d'une meilleure connaissance et d'une forme de doctrine éclairée sur les potentiels de renaturation des territoires de la zone dense francilienne.

L'objectif de ce travail vise à disposer, à l'échelle de la zone dense francilienne - soit l'unité urbaine parisienne - d'une stratégie opérationnelle à court et à moyen termes de mise en résilience et d'adaptation au changement climatique du territoire par la renaturation. Pour ce faire, elle a sollicité l'aide du Cerema pour, dans un premier temps, identifier, quantifier et hiérarchiser sur le territoire les espaces à renaturer, puis dans un second temps, tester sur un territoire une démarche opérationnelle en proposant des outils et des solutions (techniques, financières) de renaturation.

Le présent livrable (Tome 3) porte sur les références de projets de renaturation, les outils/acteurs techniques et financiers mobilisables ainsi que des éléments de coûts pour engager ou inciter à un projet de renaturation.

Table des matières

Table des matières	4
1. Projets de renaturation, une variété de typologies	5
1.1. Des exemples de projets de renaturation à l'échelle de la parcelle ou de la rue	5
❖ <i>Un exemple de projet à l'échelle de la parcelle</i>	6
❖ <i>Un exemple de projet à l'échelle de la rue</i>	7
1.2. Des exemples de projets de renaturation à l'échelle du quartier	8
1.3. Des exemples de projets de renaturation à l'échelle des territoires (ville, intercommunalité, métropole)	9
❖ <i>Le projet MUSE ("intégrer la multifonctionnalité des sols dans les documents d'urbanisme")</i>	9
❖ <i>Le plan biodiversité de la Métropole du Grand Paris (MGP)</i>	10
❖ <i>Le plan Canopée du Conseil départemental de la Seine-Saint-Denis 2020-2030</i>	10
❖ <i>Les actions prévues au sein de la Stratégie de Résilience de la Ville de Paris</i>	11
<i>Le plan Arbre de la Ville de Paris</i>	11
2. Identification des ressources techniques mobilisables	16
3. Eléments de coûts de la renaturation	16
3.1. Coûts de déconstruction/dépollution	17
3.2. Coûts de désimperméabilisation/ gestion de l'eau	17
3.3 Coûts de la végétalisation	19
3.4. Coûts de reconstitution/reconstruction de sols	20
4. Financements principaux mobilisables	21
4.1 Financement au niveau européen	21
4.2 Financements au niveau national	23
4.3 Financements au niveau régional	27
5. Outils du PLU mobilisables pour favoriser la renaturation	32
5.1. Volet renaturation	32
Sectorielle	32
Thématique	32
Coefficient de biotope	32
Pourcentage de pleine terre	32
5.2. Volet préservation	32
Espace Boisé Classé	33
Protection d'éléments de paysage	33
Transfert de constructibilité	33
Zonage N.....	33
Cahier de prescriptions et de recommandations	33
6. Conclusion	34
Annexe 1 : Autres ressources techniques mobilisables	35

1. Projets de renaturation, une variété de typologies

L'étude d'identification du potentiel de renaturation de la zone dense s'est décomposée en plusieurs phases de travail et de livrables. C'est dans la définition de la méthode d'identification du potentiel de renaturation que des précisions sur les termes ont été apportées notamment pour définir la renaturation comme une re-fonctionnalisation des sols. Celle-ci peut prendre des formes et des niveaux d'ambitions divers qui se déclinent au travers des fonctions recherchées (infiltration de l'eau dans les sols, stockage du carbone, production de biomasse, habitat pour la biodiversité, etc.) à des échelles de réalisation variables. Le présent chapitre a donc pour objectif de donner à voir la variété des projets de renaturation possible sur le territoire.

Pour chacun des exemples, les projets mis en œuvre sur le territoire sont divers tant en termes **d'échelle et de typologie mais aussi d'actions pour la renaturation** (désimperméabilisation, végétalisation et reconstitution ou reconstruction de sols) et **d'acteurs mobilisés** (collectivités, conseil départemental, bailleurs, services gestionnaires, etc.). Bien que très majoritairement à l'initiative des collectivités, ces projets peuvent, en effet, également émaner d'initiatives locales et faire intervenir des associations tout comme des citoyens. Leur forme et leurs objectifs sont dépendants des volontés locales et des marges de manœuvre possibles.

Pour autant, toutes ces opérations contribuent à répondre aux enjeux climatiques (lutte contre les inondations, îlots de chaleur urbain, sécheresse, pollution, etc.), au besoin de nature exprimé par les citoyens (santé, bien-être, cadre de vie) ainsi qu'à la limitation de la perte de biodiversité.

Ce premier chapitre a pour principal objectif de montrer qu'il existe **une variété de projets de renaturation**, y compris en milieu urbain dense et contraint, sans trop de disponibilités foncières.

Ces opérations concernent différentes échelles, de la parcelle / rue à la planification (SCOT, PLUi, PLU ou plans programmes) en passant par le quartier. Il est important de souligner que **toute opération de renaturation** - même très ponctuelle - **peut être intéressante dans la re-fonctionnalisation des espaces**. Ces petites opérations, si elles sont généralisées au sein d'une opération d'aménagement, d'un quartier, voire d'une ville, peuvent **permettre de créer les maillons d'une trame verte** (connectivité favorable au développement de la biodiversité). Bien sûr les actions de renaturation aux échelles plus ambitieuses (quartier ou ville / métropole) sont l'occasion de répondre à d'autres enjeux, d'offrir d'autres et/ou davantage de services et d'accompagner une requalification urbaine plus globale du territoire (diminution de la place de la voiture, développement des modes actifs, de lieux de vie / partage sur l'espace public, etc.).

Chacune de ces échelles d'intervention est illustrée ci-dessous par un projet ou des stratégies d'action (éléments chiffrés, coûts, éléments de réussite, etc.) dont le détail, pour certaines d'entre elles, est disponible dans des fiches de retours d'expériences produites par le Cerema et sur le site Internet du Cerema.

1.1. Des exemples de projets de renaturation à l'échelle de la parcelle ou de la rue

A l'initiative des collectivités, ces opérations de renaturation à petite échelle sont parfois l'occasion de développer des projets de participation citoyenne. Associations, citoyens, habitants du quartier s'emparent de ces projets et se les approprient allant parfois jusqu'à la gestion et l'entretien de l'espace. Elles permettent également de mener une requalification urbaine d'une rue - basée sur la réintroduction du végétal - tout en développant voire amenant de nouveaux usages et services (piétons, cyclistes, lieux de rencontre et de vie, réduction de la voiture, gestion des eaux de pluie en surface, etc.)

Ainsi, aux multiples services rendus par cette re-fonctionnalisation du sol comme évoqué précédemment, viennent s'ajouter une **sensibilisation des citoyens** à la nature en ville ainsi qu'une **réappropriation de l'espace public**.

❖ Un exemple de projet à l'échelle de la parcelle

Soucieuse de renforcer la présence de la nature en ville en déminéralisant puis en re-végétalisant les espaces publics, la ville de **Strasbourg** a lancé en 2017 l'opération « Strasbourg, ça pousse » qui permet aux habitants de végétaliser des parties d'espaces publics. Tout citoyen porteur d'un projet (pied d'arbre, rond-point, petit espace public) peut ainsi déposer une demande sur la plateforme internet dédiée, soumise à étude de faisabilité et validation par un collège multi acteurs.

La réussite de l'opération repose sur **des initiatives citoyennes** avec une implication dès le début de l'opération et sur le long terme (entretien et gestion des espaces végétalisés une fois réalisés par les citoyens), un accompagnement par la ville (ou des prestataires) tout au long du projet (échanges, guides en ligne) ainsi qu'une communication régulière.

Ce nouveau partenariat collectivité/citoyens démontre sa réussite sur le long terme et permet de développer la nature en ville tout en sensibilisant les citoyens au sujet et en améliorant le cadre de vie. Ces projets permettent également de créer des espaces fédérateurs et de nouveaux lieux de vie des habitants, qui se réapproprient l'espace public.



Source : J. Dorkel/CUS

Les projets prennent place sur l'espace public maîtrisé par la ville. Chaque opération doit respecter certains critères (distance plantations avec l'arbre existant, réserver une largeur de circulation minimale de 1,40 m ...) mais il n'est pas imposé une surface maximale.

Les difficultés rencontrées portent essentiellement sur des incivilités et problèmes d'entretien/propreté, la qualité des sols (ne pouvant être garantie par la ville, la plantation de comestibles est interdite sur ces espaces) et la végétalisation des pieds de façades (crainte de dégradation des bâtiments par l'eau ou animaux indésirables).

La ville consacre un budget de 100 000 € par an pour la déminéralisation des espaces. Au sein de la collectivité des personnes en services civiques ont été recrutées pour cartographier finement ces opérations, les photographier en vue d'en faire un suivi.

Pour plus de détails, voir la fiche Cerema n° 04 "Impliquer les citoyens dans la renaturation de leur quartier Opération « Strasbourg ça pousse »" : [Désimperméabilisation et renaturation des sols | Publications du Cerema](#)

A l'instar de Strasbourg, d'autres villes ont mis en place un « permis de végétaliser » sur leur espace public, on peut citer par exemple les villes de Bagneux, Paris, Périgueux, Plaisir, Chambéry, Colombes, ...

❖ Un exemple de projet à l'échelle de la rue

A Lyon, la "Requalification bioclimatique de la rue Garibaldi" réalisée entre 2014 et 2017 fait référence. La rue Garibaldi, en tant qu'axe majeur, était dévolue aux voitures. Sa requalification, avec des **enjeux bioclimatiques et un partage des usages**, vise à **retrouver un sol vivant**, à rendre sa place au végétal et à améliorer le cadre de vie tout en intégrant la gestion des eaux pluviales. Ainsi 3000 m² de surface ont été désimperméabilisés au profit de la création de noues (fossés enherbés et plantés), de 4500 m² d'espaces verts et 248 nouvelles plantations en plus des arbres conservés. Ces espaces permettent l'infiltration des eaux dans les sols alimentant ainsi la nappe phréatique et les plantations. Cette gestion alternative des eaux pluviales est complétée par la création d'un bassin enterré à la place d'une ancienne trémie pour réutilisation des eaux de pluie pour le nettoyage des voies et l'irrigation exceptionnelle des espaces plantés en période de canicule et sécheresse (en remplacement de l'eau potable).

Autres éléments clés du projet, les plantations, choisies dans une palette végétale diversifiée (et avec différentes strates) et adaptée aux sol/climat ; elles répondent ainsi aux enjeux de paysage et de biodiversité (accueil de la faune et de la flore urbaines).



Source : Métropole de Lyon



Source : Métropole de Lyon

Et enfin, des sols vivants ont été redécouverts. A la suite d'études de sols et sous-sol, le sol des bandes plantées très peu pollué mais stérile, a été enrichi sur le principe de la permaculture : 10 à 15 cm de bois fragmenté sont apportés chaque année, améliorant la fertilité des sols. Devenu vivant, perméable et continu, le sol offre aux végétaux nourriture et eau permettant un meilleur développement des racines et micro-organismes, le stockage de l'eau et l'accueil de la petite faune (vers de terre, taupes, ...).

Sous la piste cyclable, le sol est composé d'un mélange terre/pierre pour lui permettre également d'être drainant et fertile et ainsi laisser s'y développer les racines des arbres.

Ces aménagements, basés principalement sur la désimperméabilisation, la renaturation et la gestion alternative des eaux pluviales, ont permis d'offrir **davantage de nature en ville, un espace fédérateur** et un nouveau **lieu de vie** très apprécié par les habitants et usagers ainsi qu'une **réponse aux aléas climatiques** tout en limitant les îlots de chaleur : 10° UTCI d'écart pour la température ressentie de l'air (Universal Thermal Climate Index) par rapport aux parties de la rue non réaménagée ont été constatés (mesures de l'effet de la végétation sur les températures par des capteurs connectés dans le cadre du projet BIOTope). Ce projet a représenté également l'occasion pour la collectivité de profiter d'une déconnexion du réseau unitaire et de bénéfices économiques (pas de création de nouvelles conduites d'assainissement ni de station d'épuration et moins de consommation d'eau potable car réutilisation de l'eau de pluie).

Le projet a bénéficié d'une subvention de 1 million d'euros par l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse pour le bassin de stockage et une partie des noues.

Les quelques difficultés rencontrées portent sur le dimensionnement du bassin qui a été surestimé (au regard des quantités d'eau réutilisée), l'utilisation du bassin (manque de formation/volonté des équipes utilisatrices) et la contrainte supplémentaire de nettoyage des systèmes d'écoulement près des bordures en béton le long des noues.

Pour plus de détails, voir la fiche Cerema n° 03 " Favoriser l'infiltration et la réutilisation des eaux pluviales - Le réaménagement de la rue Garibaldi à Lyon" : [Désimperméabilisation et renaturation des sols | Publications du Cerema](#)

1.2. Des exemples de projets de renaturation à l'échelle du quartier

Les projets de renaturation à l'échelle du quartier sont souvent issus d'une réflexion plus globale et transversale de la collectivité répondant à un **réaménagement urbain** (développement de l'habitat, réorganisation des modes de déplacement, arrivée de transport en commun, etc.). A ce titre, ils nécessitent un portage politique fort et leurs orientations et objectifs sont inscrits dans les documents de planification, d'urbanisme. Au-delà des bénéfices inhérents à la re-fonctionnalisation des sols et réintroduction du végétal, ces projets sont l'occasion de **faire participer les citoyens**, les associations locales avec une **co-conception** voire gestion ainsi que de **créer des liens avec d'autres quartiers** environnants (liaisons vertes, corridors écologiques, cheminements actifs, etc.).

A Bagneux, le "Renouvellement urbain du quartier Victor Hugo" a été inauguré au printemps 2019.



Source : Arte Charpentier

En lien direct avec l'arrivée du métro, il a été conçu dans un objectif de **transition écologique** (espaces publics résilients au changement climatique avec davantage de place donnée au végétal). L'objectif a été de structurer la ville par les espaces publics, par un réseau de liaisons douces caractérisé par une trame verte (réintroduction ou conservation du végétal) et par l'intégration de la gestion des eaux pluviales à ciel ouvert comme un élément du paysage. Le réaménagement du quartier a ainsi permis de désimperméabiliser des sols (noues, jardins partagés, places de stationnement perméables, etc.) tout en recherchant un équilibre eau – sol – végétation.

Ce projet a bénéficié d'un **portage politique** fort des élus et s'est appuyé sur une **Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU)**, développée par l'Ademe, qui a permis le déploiement d'une culture environnementale commune et partagée.

Cette AEU a été suivie par l'intégration au PLU d'une OAP (Opération d'aménagement programmé) 'Trame verte' ainsi qu'une révision du PLU avec intégration d'un coefficient de pleine terre et d'un coefficient de biotope pour les espaces qui ne sont pas en pleine terre.

Ce sont ainsi près de 7 300 m² de surfaces perméables (soit + 2%) qui ont été créées sous formes de multiples aménagements, fonction des usages et des contraintes environnementales qui permettent de gérer les eaux pluviales en surface, évitant ainsi de les déverser au réseau d'assainissement. Des noues, bandes plantées, un parc public, un jardin partagé (à la place d'un ancien bâtiment), une aire de jeu et un parking perméable ont vu le jour permettant à la fois aux sols de retrouver certaines de ses fonctions et apporter davantage de nature en ville.

La réintroduction du végétal au sein du quartier s'est basée sur **une palette végétale étendue et adaptée** aux sol/climat. Les espèces végétales ont été choisies pour leur bonne adaptation à la région, limitant les besoins en eau et en entretien et parmi différentes strates : arbres à hautes tiges structurant la trame paysagère et arbres pour les zones humides en pleine terre, strate intermédiaire (arbres de moyen développement, cépées et arbustes) et strate basse (vivaces, plantes grimpantes, etc.). A chaque fois que cela a été possible, des fosses de plantation continues ont été mises en place permettant davantage de place aux racines pour un meilleur développement de l'arbre.

Comme l'a souhaité la ville, la construction de ce projet urbain a été réalisée avec la **participation des habitants** : diagnostic partagé du quartier, ateliers de concertation, de co-conception et co-décision réalisés à chaque étape du projet (ateliers volontaires organisés pour la rédaction du cahier des prescriptions du MOE, participation des habitants à des visites de terrain et au jury de désignation des architectes). Ainsi un certain nombre de leurs propositions ont été suivies (augmentation de surfaces végétalisées, revalorisation d'un parc privé en parc public et maximisation des surfaces perméables). Pendant la phase de conception,

la co-construction du projet a permis une facilité de projection pour faire des choix d'aménagements. Elle est également un facteur de réussite et contribue à une meilleure gestion au quotidien pour les espaces.

Le réaménagement du quartier a engendré un coût de 19,5 M € HT pour les aménagements des espaces publics, subventionnés à hauteur de 93000 € par l'Agence de l'eau Seine Normandie et 1,2 M € au titre de l'opération '100 quartiers innovants et écologiques' de la région Île-de-France.

Outre la volonté des élus et la participation de l'ensemble de la collectivité pour une renaturation du quartier avec le développement de la trame verte et des espaces verts, la réussite du projet tient également **en la qualité de paysagiste du maître d'œuvre** ; de surcroît sensibilisé à la fois à la gestion des eaux pluviales par des techniques faisant appel à la végétation dès le début de l'étude, ainsi qu'à la qualité biologique des sols.

Les enseignements de cette réalisation reposent sur la **vigilance quant à la réalisation des travaux** (notamment pour la réalisation des noues et le géotextile), la **composition de la terre végétale** (pas toujours conforme au mélange attendu), la **communication** auprès des habitants et usagers sur les noues (utilité de ces espaces) ainsi que la prise en compte en **amont du coût et du type de l'entretien**.

Pour plus de détails, voir la fiche Cerema n° 01 'Sol et végétal : au cœur des aménagements urbains - Le renouvellement du quartier Victor Hugo à Bagneux' : [Désimperméabilisation et renaturation des sols | Publications du Cerema](#)

1.3. Des exemples de projets de renaturation à l'échelle des territoires (ville, intercommunalité, métropole)

Cette échelle de la planification renvoie également à un élargissement des thématiques considérées au sein du projet. Les sujets sont ici appréhendés de façon transversale permettant de prendre en compte l'ensemble des éléments ainsi que d'adopter une **stratégie globale d'intervention**. Aux bénéfices rendus par la re-fonctionnalisation des sols, s'ajoutent par exemple, la réduction des zones de carences en plantations, la protection des paysages en passant par la qualité des sols et leur cartographie, ainsi que la mobilisation d'acteurs économiques du territoire et le développement de la participation citoyenne.

Ces actions, à réaliser au titre de l'ensemble du territoire et avec parfois une échéance fixée, sont inscrites dans un **document d'objectifs** : ainsi se multiplient les plans 'Arbres' en faveur de l'augmentation du patrimoine arboré, les plans 'Biodiversité' ainsi que les plans d'actions en faveur de la résilience d'un territoire.

Pour illustrer ces projets de renaturation à l'échelle des territoires, quelques exemples sont présentés ci-dessous :

❖ Le projet MUSE ("intégrer la multifonctionnalité des sols dans les documents d'urbanisme")

Le projet MUSE est piloté par le CEREMA et regroupe divers acteurs publics (Université de Marseille, IFSTTAR, BRGM, INRA, CEREGE, Chambre d'agriculture de l'Indre). Débuté fin 2017 et prévu sur 3 ans, le projet a pour objectif de développer une méthodologie qui permette de caractériser la qualité des sols d'un territoire et de la cartographier. Ceci afin de permettre aux collectivités chargées d'élaborer un document d'urbanisme, et en particulier celles en charge de plans locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUi), d'intégrer la qualité des sols dans leur réflexion et d'adapter leur projet de territoire à l'usage qui peut être fait de ces derniers. Une des finalités du projet est de **protéger de l'urbanisation les sols en capacité de rendre le plus grand nombre de services**. La méthodologie produite permettra d'accompagner les collectivités dans les phases de diagnostic de territoire, de construction du projet d'aménagement (incluant éventuellement la mise en place de mesures d'évitement, de réduction et/ou compensatoires) et, si le document d'urbanisme y est soumis, tout au long de la démarche d'évaluation environnementale du projet. Il permettra aussi d'en suivre les effets, à travers des indicateurs de fonctions des sols.

Pour plus d'informations sur le projet MUSE, voir :

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/projet-muse-integrer-multifonctionnalite-sols-documents>

❖ *Le plan biodiversité de la Métropole du Grand Paris (MGP)*

La Métropole du Grand Paris souhaite mettre en œuvre une démarche globale de connaissance, de préservation et de valorisation de la biodiversité. A ce titre, elle s'engage dans l'élaboration d'un plan d'actions « biodiversité » (2022-2026).

Celui-ci se composerait d'une quarantaine de fiches actions dont les thématiques traitées sont très variées et parmi lesquelles on peut citer : Sciences participatives/implication citoyenne – Sols/renaturation – Infrastructure et biodiversité et TVB – Place du végétal – Biodiversité et urbanisme – Eau et trame bleue.

A titre d'exemple, des actions concrètes devraient être détaillées pour accompagner des réflexions sur la renaturation des sols franciliens et les taux d'imperméabilisation du sol des territoires, pour renaturer les grandes infrastructures routières, ferroviaires et aquatiques du territoire, pour inscrire les friches urbaines dans la trame verte métropolitaine, la création de mares ou bien encore la réouverture et renaturation de rus.

En associant étroitement les 131 communes membres et les 12 territoires, le programme d'actions a pour but de **faciliter la prise en compte des écosystèmes et de leurs fonctionnalités dans les documents de planification** en cours d'élaboration, notamment le schéma de cohérence territoriale (SCoT) et les plans locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUi), ainsi que dans les projets d'aménagement.

Pour plus d'informations sur le plan d'actions « biodiversité » (2022-2026) et l'atlas de la biodiversité de la Métropole du Grand Paris (MGP), voir:

<https://www.metropolegrandparis.fr/sites/default/files/2019-08/Charte%20M%C3%A9tropole%20Nature.pdf>
et
[Atlas de la biodiversité métropolitaine | Métropole du Grand Paris \(metropolegrandparis.fr\)](#)

❖ *Le plan Canopée du Conseil départemental de la Seine-Saint-Denis 2020-2030*

En juin 2020, le Département de la Seine-Saint-Denis a voté son Plan Canopée, un dispositif ambitieux sur les dix prochaines années qui vise à mettre l'arbre au cœur du paysage urbain et qui s'articule autour de trois grands objectifs (développer, protéger et mobiliser), déclinés en 20 engagements : 6 engagements pour développer la canopée départementale, 9 pour la protection des arbres existants et 3 pour la mobilisation des acteurs et des citoyens.

Actions clés du Plan Canopée

<i>Passer d'une couverture arborée de la Seine-Saint-Denis de</i> 16 % à 20 % <i>d'ici 2030</i>	<i>Planter</i> 30 000 arbres <i>en 10 ans</i>	<i>Lancer l'opération</i> 1 naissance = 1 arbre	60 millions d'euros <i>d'investissement en 10 ans</i>
--	--	---	---



Parmi les engagements du Département, on peut citer : des plantations qui favorisent la canopée urbaine et une qualité écologique des milieux, la plantation de deux forêts urbaines chaque année en investissant des parcelles nues, des espaces publics délaissés ou trop minéraux, la désimperméabilisation des sols avec une revégétalisation systématique des pieds d'arbres et l'utilisation de pratiques innovantes pour la recréation de sols vivants ainsi que des sessions de plantations collectives d'arbres.

Pour plus d'informations sur le plan Canopée du Département de la Seine-Saint-Denis, voir :

<https://seinesaintdenis.fr/ecologie-et-amenagement/environnement-ecologie-urbaine/article/plan-canopee-2020-2030>

❖ Les actions prévues au sein de la Stratégie de Résilience de la Ville de Paris

Afin d'adapter le fonctionnement de son territoire aux défis à venir, la ville de Paris s'est dotée d'une stratégie de résilience en 2017, qui s'articule autour de six enjeux prioritaires dont le dérèglement climatique, la pollution de l'air, la Seine et les risques liés au fleuve et l'amélioration de la gouvernance des territoires.

Outre les actions des piliers 1 et 3 relevant de la construction d'une société inclusive et solidaire, et de l'intelligence collective couplée à la coopération avec les territoires voisins, un certain nombre d'actions du pilier 2 'Concevoir autrement les espaces urbains' sont en faveur de la renaturation des sols.

Par exemple, parmi les 35 actions identifiées, la ville de Paris s'engage à :

- Transformer les cours d'écoles en « oasis », véritables îlots de fraîcheur ;
- Mobiliser la logique « intégrée », l'innovation, et développer la nature en ville pour faire de l'espace public un vecteur d'inclusion sociale et de bien-être ;
- Aménager des espaces verts « intégrés », permettant de répondre à des enjeux climatiques et sociaux ;
- Développer la première ZAC résiliente et adaptée au changement climatique à Saint-Vincent de Paul. ;
- Concevoir un quartier résilient exemplaire à Bercy-Charenton ;
- Systématiser les solutions résilientes dans l'urbanisme, par les documents réglementaires et les cahiers des charges.



A consulter ici : <https://cdn.paris.fr/paris/2019/07/24/ebc807dec56112639d506469b3b67421.pdf>

Le plan Arbre de la Ville de Paris



Source : Jean-Baptiste Gurliat / Ville de Paris

La Ville de Paris a adopté au Conseil de Paris des 16 et 17 novembre 2020, que soit présenté « au premier semestre 2021, un **Plan Arbre** regroupant toutes les mesures, actuelles et nouvelles, dont une charte d'engagement pour les acteurs publics et privés, en faveur de la protection et du développement de l'arbre à Paris. »

Ce Plan est un manifeste en faveur de l'arbre, le meilleur allié de Paris face au changement climatique. Ce document stratégique inédit à Paris décline une série d'actions pionnières et concrètes pour pérenniser et renforcer le patrimoine arboré commun tant sur le domaine public très suivi que dans les espaces privés. Ces actions structurent l'action

publique municipale à différents niveaux. Elles prennent également la forme d'invitations à la mobilisation des acteurs de la ville et des citoyens.

Le Plan Arbre a une valeur déclarative d'un projet d'ensemble de la Ville qui comportera 5 volets principaux d'actions à déployer sur la période 2021-2026 :

- Développer le parc arboré et structurer le projet de plantation (170 000 arbres) tout en l'inscrivant dans une vision métropolitaine (Plan Canopée du Conseil départemental de la Seine-Saint-Denis, projets de plantation et de trame arborée des communes riveraines, etc.) ;
- Connaître, suivre et conduire l'évolution du patrimoine arboré ;
- Protéger les arbres dès aujourd'hui et demain dans le PLU (mesures de protection à mettre en œuvre rapidement et d'autres à inscrire sur le temps long, notamment dans le futur PLU bioclimatique de Paris) ;
- Mobiliser les professionnels et acteurs des dynamiques de la ville ;
- Renforcer la participation citoyenne (redécouvrir le patrimoine arboré commun et faire participer les habitants à la valorisation, labellisation et protection des arbres).

A consulter ici : [L'arbre à Paris - Ville de Paris](#) et [Paris plante son 10 000e arbre - Ville de Paris](#)

De très nombreux projets de renaturation sont donc déjà mis en œuvre sur le territoire et recouvrent une grande diversité de formes et d'échelles ; il est vraisemblable que les exemples se multiplieront dans les mois et années à venir. En complément des exemples précédents, d'autres projets sont présentés ci-après sous forme de tableau, répartis en fonction du type principal d'actions réalisé : désimperméabilisation - végétalisation - reconstitution/reconstruction de sols.

PROJETS DE RENATURATION (divisés en 3 grandes typologies : Désimperméabilisation – Végétalisation – Reconstitution/Reconstruction de sols)					
Nom du projet	Localité	Objet renaturation	Echelle du projet		
			parcelle/rue	quartier	ville/planif
DESIMPERMEABILISATION (et éventuellement végétalisation)					
Réaménagement quartiers/rues					
Réaménagement de la rue Garibaldi	Lyon	Désimperméabilisation, infiltration, création noues, plantation		X	
Réaménagement du quartier V. Hugo	Bagneux	Désimperméabilisation, création de noues, petits espaces publics, parking perméable, agriculture urbaine		X	
Désimperméabilisation et végétalisation participative d'une rue	Courbevoie	Débitumisation et plantation au profit de : ambition paysagère et écologique, bien-être, reconnexion à la nature, citoyen en tant qu'acteur...	X		
Parking					
Désimperméabilisation et végétalisation des abords des remparts	Avignon	Débitumisation des parking et végétalisation		X	
Réouverture de cours d'eau					
Réouverture de rivière : le Croult	CA Roissy Pays de France	Désimperméabilisation, nouveau profil de la rivière et aménagement des berges (biodiversité / meilleure gestion du risque inondation)		X	
Réouverture du cours de l'Iton	Evreux	Réouverture au profit de circulations douces, plantations, réduction des ruissellements, lutte contre les îlots chaleurs...		X	
Z.A / Logistique					
Aménagement d'une ZAE en pépinière d'activité en maraichage biologique	Besançon	Implantation temporaire sur des terrains classés « A Urbaniser »	X		

Nom du projet	Localité	Objet renaturation	Echelle du projet		
			parcelle/ rue	quartier	ville/planif
VEGETALISATION					
Permis de végétaliser					
Strasbourg ça pousse	Strasbourg	Végétalisation de petits espaces publics / participation citoyenne	X		
Permis de végétaliser Paris	Paris	Végétalisation de petits espaces publics	X		
Permis de végétaliser Plaine Commune	Plaine commune	Végétalisation de petits espaces publics	X		
Forêt urbaine					
Tierce forêt	Aubervilliers	Désimperméabilisation d'un parking au profit d'une forêt urbaine	X		
Micro-forêt du quartier Malbosc	Montpellier	plantation de 40 arbres/arbustes sur une petite parcelle	X		
Forêts urbaines de Nantes Métropole	Nantes	Lutte contre le CC et nouvelles offres d'espaces de nature et de loisirs			X
Plan Canopée	Lyon	Protéger et développer la forêt urbaine			X
Cours d'école					
Réaménagement de la cour du lycée	Lyon	Désimperméabilisation, plantation, gestion des eaux pluviales	X		
Réaménagement de la cour de l'école primaire	Malakoff	Désimperméabilisation, plantation	X		
Cours Oasis Paris	Paris	Désimperméabilisation, plantation	X		
Végétalisation de la cour d'école	Lanester (56)	Désimperméabilisation, plantation	X		
Réaménagement de la cours du collège Robespierre en «cour OASIS»	Epinay-sur-Seine	Désimperméabilisation, plantation	X		
Cimetière					
Végétalisation du cimetière des Gonards	Versailles	Désimperméabilisation, végétalisation et gestion écologique		X	

Nom du projet	Localité	Objet renaturation	Echelle du projet		
			parcelle/ rue	quartier	ville/planif
Déminéralisation et gestion écologique du cimetière	Gennevilliers	Désimperméabilisation, végétalisation et gestion écologique		X	
Végétalisation des cimetières	Besançon	Végétalisation et gestion écologique : réduction des ICU et du ruissellement, au profit de la biodiversité et trame verte			X
Renaturation du cimetière des Longs Réages	Meudon	Actions de désimperméabilisation et de végétalisation		X	
Renaturation de berge					
Aménagement et valorisation du quai de la Gourdine	CA de Marne et Gondoire	Renaturation de berge		X	
RECONSTITUTION / RECONSTRUCTION DE SOLS					
Réhabilitation d'un sol dégradé de friche urbaine : Projet BioTUBES (BioTechnosols urbains en faveur de la biodiversité et des services écosystémiques)	Pierre-Bénite (à proximité de Lyon)	Reconstitution de sol dégradé	X		
La méthode économe du « Transformateur » : "Le Bosquito"	St Nicolas de Redon	Reconstitution de sol dégradé	X		

2. Identification des ressources techniques mobilisables

De très nombreuses et diverses ressources sont disponibles aujourd'hui pour initier, accompagner, mettre en œuvre ou encore évaluer des projets de renaturation.

Quatre centres de ressources principaux peuvent être mobilisés pour accéder à des renseignements (mise en œuvre, coûts, financements, clés de réussite, etc.), retours d'expériences et bibliographie sur la thématique de la renaturation :

Nom	Producteur
Centre de ressources pour la mise en œuvre de la Trame verte et bleue	MTES et AFB
Centre de ressources : Nature en ville - restaurer et valoriser la nature en ville	Plante & Cité
Centre de ressources 'Opération Capitale française de la biodiversité'	ARB IdF
Centre de ressources sur l'adaptation au changement climatique (Cracc)	Cerema / ONERC

Sans être exhaustives, de nombreuses autres ressources mobilisables ont été identifiées ; elles sont présentées en **annexe 1**, sous forme d'un tableau indiquant le support de la ressource, une brève description de celle-ci et l'aide qu'elle apporte (aide à la conception, aide à la décision, sensibilisation, etc.).

3. Éléments de coûts de la renaturation

Les coûts de la renaturation sont très souvent **dépendants du contexte initial** (pollution, constructions à démolir, évacuation de déchets, ...) et nécessitent le plus souvent **un diagnostic complet du sol** avant toute action de renaturation afin de vérifier de la compatibilité de la qualité des sols et des usages futurs. Toutefois, des ordres de grandeur de certains coûts sont précisés ci-dessous en lien avec la déconstruction et/ou dépollution des sols, la désimpermeabilisation, la végétalisation et la reconstitution/reconstruction de sols.

Les bénéfices induits par ce type d'actions ne sont pas seulement financiers, en général le coût global est inférieur à des projets de génie civil par exemple, mais peuvent également permettre un embellissement de la ville, l'amélioration du cadre de vie, la préservation de la biodiversité, l'amélioration de la santé.

Le tableau ci-dessous liste certaines sources concernant les bénéfices non monétarisés de ce type d'actions :

Nom	Brève description	Producteur
Adaptation au changement climatique : 12 fiches pour agir dans les collectivités	La perméabilité d'un sol permet / favorise l'infiltration, l'évaporation, l'absorption, le stockage ou l'écoulement progressif des eaux, l'atténuation du risque inondation, l'amélioration de la gestion du ruissellement urbain.	ADEME
Etude "Espaces publics à végétaliser à Paris, juin 2020"	Bénéfices de l'ombrage, de l'évapotranspiration de l'arbre	APUR

Il est à noter que les termes **d'« infrastructure grise » et « infrastructure verte »** sont souvent rencontrés lorsque la notion de coûts est abordée. Les infrastructures grises sont des ouvrages anthropiques issus par exemple du génie civil tandis que les infrastructures vertes se basent sur la création ou le développement d'un écosystème naturel dont le but est de bénéficier d'un ensemble de

services écosystémiques. Un des principaux avantages à l'investissement dans des infrastructures vertes est que ces dernières sont **multifonctionnelles** contrairement aux infrastructures grises qui ne visent à répondre qu'un seul objectif de gestion ou à des fonctions uniques¹.

Objectifs de gestion	Infrastructures grises	Infrastructures vertes
Gestion des risques d'inondations	Digues, berges bétonnées	Infiltration dans les sols, prairies inondables, lagunage
Gestion des eaux usées	Stations d'épuration des eaux usées	Lagunage par des plantes filtrantes
Gestion de l'effet d'îlot de chaleur urbain	Mesures contre les pics de chaleur (brumisateurs, climatisation ...)	Parcs urbains, végétalisation de l'espace public (ex. : toits et façades végétalisés)

Tableau : Exemple de comparaison entre les infrastructures grises et vertes selon des objectifs de gestion¹

La Commission européenne décrit l'infrastructure verte comme un outil qui permet de générer des avantages écologiques, économiques et sociaux grâce à des solutions naturelles². L'infrastructure verte peut par exemple être utilisée **pour réduire le débit des eaux de ruissellement** vers les réseaux d'égouts et, au final, dans les lacs et cours d'eau, grâce aux capacités naturelles d'absorption et de rétention de la végétation et des sols. Dans ce cas, l'infrastructure verte pourrait offrir d'autres avantages, tels que **l'amélioration de la qualité de l'eau, l'augmentation de la séquestration du carbone, l'amélioration de la qualité de l'air, l'atténuation de l'effet d'îlot thermique urbain, l'agrandissement de l'espace** réservé aux habitats des espèces naturelles et aux loisirs. Les espaces verts contribuent également au **paysage historique et culturel** en conférant une identité aux lieux. La recherche montre que l'infrastructure verte offre des solutions **moins onéreuses** que celles de l'infrastructure grise, et fournit un large éventail d'avantages convergents pour les économies locales, le tissu social et l'environnement au sens large difficilement monétisable dans son ensemble.

3.1. Coûts de déconstruction/dépollution

L'étape de déconstruction / dépollution n'est pas à négliger et son coût doit également être pris en compte dans un projet de renaturation. Cela correspond aux coûts de curage, d'évacuation des matériaux dangereux, de dépollution des sols, de déconstruction de bâtiments, ...³,

Le rapport « [zéro artificialisation nette : quels leviers pour protéger les sols](#) » publié par France Stratégie en octobre 2019 précise que la dépollution des sols concerne principalement des sites industriels et miniers. La comparaison des différentes techniques de dépollution montre qu'une dépollution sur site est moins coûteuse par une méthode de phytoremédiation par rapport à l'incinération (de 2 à 40 € pour la phytoremédiation à 120 – 455 €/t pour l'incinération). De plus, pour limiter les coûts, les matériaux non pollués issus de l'écrêtage partiel et du grignotage peuvent être recyclés ou réemployés (valorisation 1€/t) au lieu d'être envoyés vers de centre de déchets dont le coût peut atteindre 100€/t pour les déchets ultimes.

3.2. Coûts de désimperméabilisation/ gestion de l'eau

La désimperméabilisation pour des travaux de voiries permet de **diminuer les coûts**, par exemple 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 imperméable⁴ et limite le risque de ruissellement.

¹ Source La Sélection du Lab #14 – Les infrastructures « vertes » comme alternative efficace et innovante aux infrastructures conventionnelles grises : https://vertigolab.eu/la-selection-du-lab-14-les-infrastructures-vertes-comme-alternative-efficace-et-innovante-aux-infrastructures-conventionnelles-grises/#_ftn2

² <https://www.eea.europa.eu/fr/articles/infrastructure-verte-mieux-vivre-grace>

³ France Stratégie – rapport « zéro artificialisation nette : quels leviers pour protéger les sols »

⁴ ARB Île-de-France, Journée Capitale française de la Biodiversité – Club Ecoquartiers du 17 Octobre 2017

Pour la gestion des eaux pluviales, **plusieurs études montrent que les techniques alternatives sont moins coûteuses que les techniques dites du « tout tuyau »**⁵ et que moins l'ingénierie civile est utilisée, moins les coûts sont élevés (de 583 €/m³ pour une infrastructure grise contre 45 à 75 €/m³ pour une noue "rustique")⁶.

L'étude du Graie, "Comparaison des coûts de différents scénarios de gestion des eaux pluviales Etude de cas" publiée en septembre 2018 permet d'identifier, de détailler et de comparer les coûts de 3 scénarios de gestion des eaux pluviales, mais également d'analyser leur répartition entre les différents acteurs d'un projet d'aménagement. Elle montre qu'en termes de coût annuel global (investissement et entretien), le scénario avec une gestion des eaux pluviales « à la source » est plus avantageux.

Pour la gestion des eaux pluviales, la **mise en place de toitures végétalisées** est également un moyen utilisé, dont certaines données concernant les coûts sont mentionnées dans le guide "Aménagement et eaux pluviales : Préconisations relatives aux toitures végétalisées" du Grand Lyon.

Le tableau ci-dessous liste les sources concernant les coûts de désimperméabilisation et de gestion des eaux pluviales :

Nom	Brève description	Producteur
Zéro artificialisation nette : quels leviers pour protéger les sols	Coûts des différentes techniques de dépollution des sols , coût de mise en œuvre de désimperméabilisation, comparaison coût entre sol construit et sol reconstitué	France Stratégie
Colloque "La nature, source de solutions en Île-de-France" Natureparif, le GIS Climat-Environnement-Société et l'AESN (29 et 30 septembre 2015)	Comparaison coût global entre gestion alternative et gestion classique des eaux pluviales	Natureparif
Colloque "La nature, source de solutions en Île-de-France" Natureparif, le GIS Climat-Environnement-Société et l'AESN (29 et 30 septembre 2015)		
Rencontre technique du CD93 du 14/10/20 : Cycle de l'eau et biodiversité en ville	Cycle de l'eau et biodiversité en ville Valoriser les solutions fondées sur la nature dans un contexte de changement climatique	ARB, Institut Paris région
Etude "Comparaison des coûts de différents scénarios de gestion des eaux pluviales Etude de cas" issu du groupe de travail "Eaux pluviales et aménagement"	Coûts entre différentes gestions des eaux pluviales (infrastructures grises et vertes)	GRAIE
Rapport "Etude des coûts des opérations d'assainissement collectif"	Rapport contenant des informations sur les coûts sur les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales	AERMC
Rapport de synthèse "Etude des coûts des opérations d'assainissement collectif"		
Guide "Aménagement et eaux pluviales : Préconisations relatives aux toitures végétalisées"	Enjeux, description et coûts de différents types de toitures végétalisées	Grand Lyon
Coûts d'une gestion durable des eaux pluviales : plus économique que les techniques « classiques »	Regroupe 4 études ou expériences sur les coûts de gestion durable des eaux pluviales avec les liens d'accès.	o2d environnement

⁵ Natureparif « Valoriser les solutions fondées sur la nature dans un contexte de changement climatique » - colloque "La nature, source de solutions en Ile-de-France du 29 et 30 septembre 2015 ; Etude des coûts des opérations d'assainissement collectif - AERMC

⁶ ARB ile de France - Rencontre technique du CD93 du 14/10/2020 : Cycle de l'eau et biodiversité en ville

Etude sur le coût global des espaces publics (publication novembre 2019) - Fiche méthodologique et technique n°9 : La végétation dans les espaces publics	L'objectif de cette étude est l'élaboration d'une boîte à outil pour les porteurs de projet comportant de nombreuses ressources permettant ainsi aux porteurs de projets de faire un calcul simplifié du coût global et de comparer des scénarios	DREAL PACA et bureau d'étude TRIBU
Etude sur le coût global des espaces publics (publication novembre 2019) - Fiche méthodologique et technique n°9 : La végétation dans les espaces publics		

3.3 Coûts de la végétalisation

Les paragraphes précédents montrent que le coût global de désimperméabilisation ou d'une gestion alternative des eaux pluviales est inférieur à celui d'une surface bitumée ou de gestion d'un réseau d'assainissement. Pour **l'aspect végétalisation, la tendance est identique** : les différentes études mentionnées ci-dessous indiquent des coûts inférieurs pour la mise en place d'espaces végétalisés par rapports à des espaces bitumés.

Dans le cadre du projet européen [UNaLab](#), la municipalité d'Eindhoven (ville néerlandaise), a calculé le coût au m² de différents types de surfaces. Les dépenses directes incluent l'installation, la maintenance, la gestion et le remplacement en fin de vie. Les données montrent que les infrastructures vertes (prairie sèche, herbe haute, pelouse, parc forestier, buissons, plantations ornementales) sont moins coûteuses que les infrastructures grises (surfaces piétonnes bitumées, voies de circulation goudronnées, voies de circulation goudronnées exclusives) quel que soit le critère (installation, maintenance, durée de vie, remplacement, investissement). Le coût d'investissement varie de 8€/m² avec une durée de vie de 100 ans pour une prairie sèche contre 186 €/m² avec une durée de vie de 20 ans pour des voies de circulation goudronnées exclusives).

Malgré un coût global avantageux par rapport aux infrastructures grises, des **différences de coûts** entre projet de végétalisation existent, **dépendant du niveau de technicité et de sophistication de la mesure** : par exemple, un mur végétal incluant une technique sophistiquée (en nappe, en modules performés) sera environ 9 à 14 fois plus cher en coût d'investissement et 5 à 7 fois plus cher en coût d'entretien par rapport à la plantation d'une plante grimpante⁷.

De même, **les espaces verts conçus et gérés de façon écologique permettent de réduire les charges au niveau des espaces verts** (une différence d'environ 16 €/m²/an incluant l'investissement, les frais de gestion, les besoins en eau, la tonte, la fertilisation, les matériaux et main d'œuvre).⁸

La DREAL PACA et le bureau d'étude TRIBU ont réalisé une étude sur le **coût global des espaces publics** publiée en novembre 2019. Onze thèmes sont abordés (entretien-maintenance, sensibiliser, urbanisme transitoire, génie civil, réseaux, revêtement, végétation, eaux pluviales, présence de l'eau dans l'espace public, mobilier et éclairage) constituants des fiches méthodologiques et techniques permettant de comparer les coûts de 2 techniques différentes. Chaque fiche comprend une description des enjeux, la description succincte des 2 techniques et, compare sous forme de pictogramme et/ou de chiffre, le coût global incluant les coûts d'investissement, d'entretien, de maintenance et les cofacteurs (biodiversité, rafraîchissement urbain, impact carbone, risques sanitaires, diversité d'usage, confort d'été, gestion des eaux pluviales ...).

⁷ ARB Île-de-France journée Capitale française de la Biodiversité – Club Ecoquartiers 17 Octobre 2017

⁸ Institut Paris région - Rencontre régionale Les territoires et la transition écologique du 9 octobre 2019

Le tableau ci-dessous liste les sources concernant les coûts de renaturation et de végétalisation :

Nom	Brève description	Producteur
Coûts de différents types de surfaces projet européen UNaLab	Comparaison des dépenses directes entre infrastructures vertes et grises	UNaLab
Journée Capitale française de la Biodiversité – Club Ecoquartiers du 17 Octobre 2017	Comparaison coût global en fonction de la technicité de conception des différentes infrastructures vertes (végétalisation des murs)	ARB Ile de France
Rencontre régionale Les territoires et la transition écologique du 9 octobre 2017	Comparaison coûts entre une gestion horticole ou de façon écologique des espace verts	Institut Paris région
Etude sur le coût global des espaces publics (publication novembre 2019) - Fiche méthodologique et technique n°7 : La végétation dans les espaces publics	L'objectif de cette étude est l'élaboration d'une boîte à outil pour les porteurs de projet comportant de nombreuses ressources permettant ainsi aux porteurs de projets de faire un calcul simplifié du coût global et de comparer des scénarii	DREAL PACA et bureau d'étude TRIBU
Etude sur le coût global des espaces publics (publication novembre 2019) - Fiche méthodologique et technique n°7 : La végétation dans les espaces publics		

3.4. Coûts de reconstitution/reconstruction de sols

Jusqu'à maintenant, la renaturation d'un espace était souvent synonyme d'un apport de terre végétale. Cette pratique, peu durable, coûte de plus en plus cher aux aménageurs. En effet, l'augmentation de la demande en terre végétale et la baisse de l'offre issue de l'agriculture fait augmenter le prix de vente et risque d'entraîner à terme l'épuisement de la ressource⁹. Une étude comparative de Plante&Cit   montre que les volumes et le prix de vente sont conséquents et différents d'un territoire à un autre, en fonction de la tension du marché : par exemple, le prix de la terre décapée est de 25 €/m³ pour l'Ile-de-France contre 17 €/m³ pour Rennes¹⁰.

La **gestion des terres est donc un volet à prendre en compte en amont du projet**. Se tourner vers le génie pédologique et la reconstitution ou la reconstruction de sols - notamment par la **réutilisation des terres sur site**¹¹ à moindre impact environnemental - peut être une solution pour limiter l'épuisement de cette ressource et diminuer les coûts. En effet, ces techniques de reconstitution de sols permettant d'améliorer la fertilité d'un sol en place en apportant de la matière organique par exemple ou de reconstruction de sols fertiles grâce à l'utilisation de sous-produits comme ceux des matériaux de construction et leur mise en œuvre en horizons fonctionnels afin de permettre ensuite la végétalisation du site.

Ainsi, les coûts globaux engendrés pour la construction d'un sol, issue du programme SITERRE¹² oscillent entre 15 et 25 €/tonne en fonction de la ville considérée et ceux pour une filière traditionnelle entre 50 et 100 €/tonne¹³.

9 Métropole de Lyon Journée technique : Des solutions pour la ville de demain : vers une renaturation des sols - journée technique 08 octobre 2019

10 LES - Journée technique : Des solutions pour la ville de demain : vers une renaturation des sols - journée technique 08 octobre 2019

11 Métropole de Lyon - Journée technique : Des solutions pour la ville de demain : vers une renaturation des sols : retour sur la journée technique octobre 2019

12 https://www.plante-et-cite.fr/ressource/fiche/476/programme_siterre_procedure_de_construction_de_sols_a_partir_de_materiaux_innovants_en_substitution_a_la_terre_vegetale_et_aux_granulats_de_carriere

13 France Stratégie – rapport « zéro artificialisation nette : quels leviers pour protéger les sols »

Le tableau ci-dessous liste les sources concernant les coûts de re fonctionnalisation des sols :

Nom	Brève description	Producteur
Zéro artificialisation nette : quels levier pour protéger les sols	Coûts des différentes techniques de dépollution des sols, coût de mise en œuvre de désimperméabilisation, comparaison coût entre sol construit et sol reconstitué	France Stratégie
Le coût de ces solutions (valorisation des terres) - Journée technique : Des solutions pour la ville de demain : vers une renaturation des sols - 08 octobre 2019	Le coût de ces solutions (valorisations des terres)	Métropole de Lyon
Peut-on re-fonctionnaliser des sols dégradés ? (création de technosols) - Journée technique : Des solutions pour la ville de demain : vers une renaturation des sols - 08 octobre 2019	Peut-on re-fonctionnaliser des sols dégradés (avec données sur les coûts)	LES

4. Financements principaux mobilisables

Différentes structures au niveau européen, national et régional mettent en place des aides pour financer un projet de renaturation par le biais de demandes de subventions, de prêts, ou encore d'appels à projets et de financements privés. Les collectivités, les acteurs publics et privés en sont les principaux bénéficiaires. Certains de ces dispositifs sont soumis à des conditions d'éligibilité et peuvent s'additionner.

Des aides techniques, d'accompagnement ou encore des formations sont également proposées par ces financeurs en vue d'améliorer/ de concrétiser le projet.

Pour faciliter la recherche de tous ces dispositifs financiers, la plateforme Aides-territoires (<https://aides-territoires.beta.gouv.fr>) recense toutes les aides européennes, nationales et locales, qu'elles soient financières ou d'ingénierie pour les projets de territoires (collectivités et autres bénéficiaires). Elle peut donc être une aide précieuse en première approche pour une collectivité.

4.1 Financement au niveau européen

Attention, les principales informations données ci-dessous portent sur la période 2014-2020. Les programmes pour la période 2021-2027 entreront très prochainement en vigueur.

Les collectivités territoriales ont accès à une large palette de financements européens :

- Pour des projets **d'envergure locale**, ce sont les fonds européens structurels et d'investissement (FESI) qui s'imposent ;
- Pour des projets **d'envergure européenne**, dans des domaines spécifiques tels que l'environnement ou l'innovation, ce sont les fonds sectoriels.

❖ **Fonds structurels d'investissements**

Ils ont vocation à renforcer la cohésion économique, sociale et territoriale. A ce titre, ils financent des projets d'envergure locale présentant des effets bénéfiques pour le territoire, l'emploi, l'environnement, et répondant aux objectifs prioritaires du territoire. Il existe 5 types de fonds structurels dont le **Fonds européen de développement économique régional (FEDER)** particulièrement intéressant pour l'environnement.

Pour la période 2021-2027, le futur règlement envisage une utilisation des fonds plus simple, plus flexible mais également plus verte avec 30 % des aides du FEDER qui devront être allouées aux engagements climatiques. Le programme se concentrera également plus sur les villes et le développement urbain.

Le FEDER¹⁴ propose des **subventions** pour cofinancer les projets. Le taux de cofinancement varie toutefois selon la catégorie de région dans laquelle le projet s'inscrit :

- **Régions les plus développées** : cofinancement jusqu'à **50%**
- **Régions en transition** : cofinancement jusqu'à **60%**

Deux procédures de sélection des projets sont possibles :

- **Appel à projets** : l'autorité de gestion (Région) publie un appel à projets précis. Le porteur de projet doit donc remplir les formulaires fournis par la Région dans les délais impartis pour voir son projet évalué ;
- **Dépôt au fil de l'eau** : l'autorité de gestion ne publie pas d'appel à projets précis. Les projets répondant aux priorités de la Région peuvent ainsi être déposés au fil de l'eau, à n'importe quelle période de l'année.

❖ **Fonds sectoriels**

Les fonds ou programmes sectoriels sont directement gérés par la Commission européenne ou ses agences exécutives et visent à assurer la mise en œuvre des politiques européennes. Les financements font l'objet d'**appels à projets annuels**, disponibles sur la page de son site dédiée au programme, destinés à soutenir les projets d'envergure européenne ou nationale relatifs à une ou plusieurs politiques européennes spécifiques. Pour l'environnement et le climat, 2 programmes sectoriels sont particulièrement intéressants :

- le **programme LIFE** avec pour objectifs principaux : l'atténuation et l'adaptation au changement climatique par la réduction des gaz à effet de serre, la résilience, les bonnes pratiques, ainsi que la préservation de l'environnement à travers l'utilisation rationnelle des ressources, la préservation des sites et des espèces naturels, les bonnes pratiques,...
- le **programme Horizon 2020** visant à renforcer les bases scientifiques et technologiques européennes et à mieux exploiter le potentiel économique et industriel des politiques en matière d'innovation, de recherche et de technologie.

Le **programme LIFE**¹⁵ ne requiert pas de consortium spécifique et offre des **subventions** dont le taux maximal de cofinancement s'élève à 55% des coûts éligibles. Pour le volet nature et biodiversité, ce taux est porté à maximum 60% ou 75% pour les projets qui concernent des habitats ou espèces prioritaires. Depuis 2014-2015, le programme LIFE dispose également de deux instruments financiers, Natural Capital Financing Facility et Private Finance for Energy Efficiency, qui accordent des prêts grâce au soutien de la Banque européenne d'investissement (BEI).

La Commission européenne publie des **appels à projets annuels**, disponibles sur la page de son site dédiée au programme (<https://ec.europa.eu/easme/en/section/life/calls-proposals>) pour lesquels les porteurs de projet doivent respecter les délais imposés et remplir les formulaires en ligne via le portail e-proposal (<https://webgate.ec.europa.eu/eproposalWeb/>).

Le **programme Horizon 2020** (prochainement Horizon Europe) soutient principalement des projets collaboratifs de recherche et d'innovation en Europe. Il finance également des projets plus spécifiques, notamment l'instrument PME, les bourses du Conseil européen de la Recherche et les actions Marie Curie. Le programme offre des **subventions**. Le taux de cofinancement s'élève à 100% des coûts éligibles pour les actions de recherche et d'innovation. Les actions d'innovation, plus proches du marché, sont subventionnées à hauteur de 70% maximum pour les entreprises. Les projets sont sélectionnés par **appels d'offres**, disponibles sur le site suivant : <https://www.horizon2020.gouv.fr/cid77090/tableau-des-appels-propositions-horizon-2020.html>.

Sauf exceptions (parmi lesquelles l'instrument PME), le projet doit être porté par un consortium d'au moins trois entités juridiques établies dans un pays de l'UE ou un pays associé, qui peuvent être des entreprises (dont PME), des universités et centres de recherche, des associations ou des autorités publiques ou gouvernementales. Les porteurs de projet doivent respecter les délais imposés par la Commission européenne et remplir les formulaires en ligne via le portail du participant ECAS : (<https://www.horizon2020.gouv.fr/cid81999/naviguer-sur-portail-participant.html>)

¹⁴ Pour en savoir plus : <https://www.touteurope.eu/actualite/le-fonds-europeen-de-developpement-economique-regionale-ou-feder.html>

¹⁵ Pour en savoir plus : <https://www.touteurope.eu/actualite/life-le-programme-pour-le-climat-et-l-environnement.html>

Dispositif	Type principal de financement	Financier	Bénéficiaires
FEDER	Subventions via des appels à projets ou dépôts au fil de l'eau	Commission européenne avec la Région comme autorité de gestion	Entreprises, associations, autorités locales et régionales, universités et centres de recherche, centres de formation,...
LIFE : présentation	Subventions via des appels à projets annuels et prêts grâce au soutien de la Banque européenne d'investissement (BEI)	Commission européenne	Entreprises, associations, collectivités, universités,...
LIFE			
LIFE : portail participant			
Horizon 2020 : présentation	Subventions via des appels d'offre	Commission européenne	Consortium d'au moins trois entités (entreprises, universités, associations ou autorités publiques ou gouvernementales)
Horizon 2020 : appels propositions			

Quelques exemples de collectivités qui ont pu bénéficier d'un des financements cités ci-dessus :

- Paris (75), pour son projet « [Les cours Oasis pour l'adaptation au changement climatique](#) » a pu bénéficier d'un financement de FEDER via le programme FEDER-UIA
- Paris(75), pour son projet « [optimiser le traitement des eaux du périphérique parisien](#) » a pu bénéficier d'un financement Life via le projet de [recherche Life Adsorb](#)
- Les Mureaux (78), pour son projet « [Eau Terre Végétal – rafraîchissement urbain](#) », a pu bénéficier d'un financement Life via l'appel à projet [Life Artisan](#).

4.2 Financements au niveau national

Au niveau national, les principaux organismes pouvant financer des projets en lien avec la désimperméabilisation et la renaturation des espaces sont les suivants :

❖ L'ADEME :

L'ADEME propose diverses aides financières couvrant l'ensemble de ses thématiques à savoir les économies d'énergie et la réduction des émissions de gaz à effet de serre, le développement des énergies renouvelables, le développement de l'économie circulaire et la gestion des déchets, la reconversion des friches et sites pollués et l'amélioration de la qualité de l'air intérieur ou extérieur. Le dispositif est organisé en 4 familles : aides à la réalisation, aides à la connaissance, aides au changement de comportement, aides dans le cadre d'un contrat d'objectifs.

L'ADEME apporte son soutien financier sur des opérations de type :

- Aides à la décision : diagnostics et études d'accompagnement de projets réalisés par un prestataire externe ;
- Aides aux investissements pour certaines opérations exemplaires ;
- Soutien au développement de l'économie circulaire ;
- Soutien à la mise en place d'observatoires territoriaux ;

- Programmes de communication, formation, animation ;
- Projets territoriaux d'excellence fixant des objectifs de résultats, etc....

Généralement, les aides financières sont examinées **au fil de l'eau** ou sollicitées via des **appels à projets**, étudiées au cas par cas, accordées en fonction des disponibilités budgétaires, octroyées majoritairement via ses Directions régionales (notamment la partie travaux). Une demande écrite doit être adressée avant tout démarrage des études ou des travaux. Ces appels à projets peuvent prendre la forme d'appels à candidature, appels à manifestation d'intérêt, ...

En complément des aides financières, l'ADEME se positionne également dans le soutien aux porteurs de projets à travers une expertise afin d'orienter le projet vers un dispositif d'aide pertinent. Enfin, des outils méthodologiques de type outils d'information et de sensibilisation et outils méthodologiques d'aide à la décision sont mis à disposition sur son site Internet.

❖ Office français de la biodiversité (OFB)

L'Office français de la biodiversité (OFB) est un établissement public placé sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. Né en janvier 2020 de la fusion de l'Agence française pour la biodiversité et de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage, l'OFB aide les collectivités et les acteurs de métropole et d'outre-mer dans leurs projets de **sauvegarde, de protection et de restauration de la biodiversité**.

L'OFB aide principalement les porteurs de projets à travers des **appels à projets** : par exemple, l'**appel à projets « Atlas de la biodiversité communale » 2021**.

Pour en savoir plus sur les appels à projets de l'OFB :
https://ofb.gouv.fr/actualites?field_type_article_value%5Bap%5D=ap

Au-delà des aides financières, l'OFB est également porteur du dispositif « **Territoire Engagé pour la Nature** » (**TEN**) qui vise à faire émerger, reconnaître et accompagner des territoires engagés dans une démarche de progrès en faveur de la biodiversité. Basé sur des orientations partagées nationalement, TEN se décline dans les régions volontaires sous la gouvernance d'un collectif régional. TEN reconnaît l'importance de l'**implication des collectivités** pour la reconquête de la biodiversité, et souhaite apporter un **soutien** et une **visibilité** aux territoires désirant s'engager ou développer leurs actions sur cette thématique.

Concrètement, l'engagement dans la démarche TEN permet aux collectivités de :

- **Bénéficier d'un accompagnement technique** de la cellule d'animation et des partenaires relais (CEN, CBN...) ;
- **Profiter de l'expérience** des collectivités déjà engagées, à travers des journées d'échanges et retours d'expériences.
- **Obtenir une valorisation nationale et locale** (implication lors d'événements phares, articles sur internet, journées partage d'expérience, etc.), et augmenter ainsi l'attractivité de son territoire.

❖ La Banque des territoires (Caisse des Dépôts)

La Banque des territoires accompagne et finance (en fonds propres, en direct ou de manière intermédiaire) des solutions innovantes à fort impact environnemental et social et de nouveaux modèles de développement tels que l'économie circulaire.

Les quatre priorités de la banque des territoires sont inscrites dans la Stratégie Nationale Bas Carbone :

- Accélérer et massifier la rénovation énergétique des bâtiments
- Soutenir le développement d'énergies renouvelables et la décarbonation de l'industrie
- Développer la mobilité verte et résiliente, et les véhicules propres
- Faciliter la résilience des infrastructures et la protection de l'environnement

Au niveau national, la banque des territoires gère pour le compte de l'Etat certains programmes nationaux tels que : [Action Cœur de Ville](#), [Petites villes de demain](#), [Plan logement](#), [Programme d'investissements d'avenir](#), [Territoires d'industrie](#), [Territoires d'innovation](#)...

Pour le programme Action cœur de ville par exemple, un prêt pour revitaliser les centres-villes de demain est possible à hauteur de 100% et sur une durée de 20 ans.

Pour en savoir plus : <https://www.banquedesterritoires.fr/>

❖ [Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine \(ANRU\)](#)

L'Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine (ANRU) est un établissement public qui finance et accompagne la transformation de quartiers de la Politique de la ville dans toute la France.

Les projets de renouvellement urbain sont approuvés par un comité d'engagement national qui définit la participation financière de l'ANRU en fonction des ambitions et de la stratégie d'action de chaque opération. Une convention est ensuite signée par l'ANRU, les porteurs de projet et les maîtres d'œuvre. Le suivi opérationnel et l'accompagnement des programmes est assuré dans chaque département par le Délégué territorial de l'ANRU (le Préfet) et ses équipes.

Sur le plan du développement durable, l'ANRU soutient des actions innovantes en matière de transition écologique au sein des quartiers du Nouveau Programme National du Renouvellement Urbain (NPNRU) dans le cadre du programme d'investissement d'avenir "Ville durable et solidaire". Ce programme vise à financer des projets qui œuvrent en faveur d'une ville plus performante et plus durable et concerne 2 axes : viser la très haute performance et l'innovation environnementale pour le renouvellement urbain » et diversifier les fonctions dans les quartiers prioritaires de la politique de la ville.

En complément, pour encourager le développement de l'agriculture urbaine dans les quartiers concernés par le NPNRU, l'ANRU a par exemple lancé en février dernier l'**appel à projets « Quartiers fertiles »**. L'Agence va soutenir une centaine d'initiatives (jardins d'insertions, micro fermes...). Les lauréats sélectionnés devront accompagner la structuration de filières locales en associant de manière étroite les habitants et s'inscrivant dans une logique productive. Ils bénéficieront d'une aide financière, et d'un appui technique pour la mise en œuvre de leur projet.

❖ [Ministère de la transition écologique et solidaire \(MTES\)](#)

Le ministère de la transition écologique et solidaire accompagne les collectivités grâce à la mise à disposition de nombreux et divers outils, ressources et aides financières. Le site Internet du ministère recense l'ensemble de ces éléments (<https://www.ecologie.gouv.fr/boite-outils-elus>).

Des exemples d'aides du ministère sont listées ci-dessous :

- **Contrats de transition écologique** : basés sur le volontariat, les contrats de transition écologique (CTE) s'adressent aux collectivités qui souhaitent faire de l'écologie le moteur de leur économie. En fonction du besoin et des priorités du territoire, en partenariat avec des acteurs privés ou associatifs, le CTE fixe un programme d'actions sur 3 ou 4 ans, avec des objectifs précis et un accompagnement technique, financier et administratif de l'État. À ce jour, 100 territoires en France ont signé un CTE.
- **Aide à la relance de la construction durable** : il s'agit d'un plan de relance économique de 100 milliards d'euros. Ce plan prévoit un accompagnement spécifique des collectivités territoriales en octroyant aux élus une aide pour participer au financement de leurs investissements et de leurs projets structurants pour améliorer le cadre de vie des habitants. L'aide à la relance de la construction durable a pour objectif de favoriser la sobriété foncière en matière de construction de logements grâce à une utilisation plus efficiente du foncier déjà urbanisé ou ouvert à l'urbanisation.
- **Plan de relance : fonds friches** : dans la lutte contre l'artificialisation, l'État a souhaité investir dans un fonds de recyclage des friches et du foncier de près de 300 M€ avec l'appui de l'ADEME pour le financement d'opérations de recyclage des friches urbaines et industrielles et plus généralement de foncier déjà artificialisé dans le cadre de projets d'aménagement urbain de revitalisation des

centres-villes et de relocation des activités. (<https://www.economie.gouv.fr/plan-de-relance/densification-renouvellement-urbain>).

Ce fond financera le recyclage de friches urbaines et industrielles, de projets pour les anciens sites industriels pollués lorsque le responsable est défaillant, le développement de l'inventaire des friches au service des collectivités (Cartofriches) et l'outil d'appui à leur reconversion (UrbanVitaliz).

- **Contrat TVB subvention** : ce contrat soutient financièrement l'élaboration, le suivi, la mise à jour et la déclinaison des SRCE et l'animation du réseau au niveau national, ainsi que la recherche et les travaux techniques sur la TVB (incluant le comité national Trame verte et bleue et le centre de ressources Trame verte et bleue).

Le tableau ci-dessous liste les sources concernant les financements au niveau national :

Dispositif	Type principal de financement	Financier	Bénéficiaires
Divers AAP	Subventions via des appels à projets ou dépôts de dossiers au fil de l'eau	ADEME	Fonction de l'appel à projet
Appel à projets "Atlas de la biodiversité communale" 2021	Aides avec plafond sur appels à projets	OFB	communes, intercommunalités, établissements publics et acteurs associatifs dans certains cas
Appel à projets "Atlas de la biodiversité communale" 2021			
Territoires engagés pour la nature	Accompagnement des projets de territoire en faveur de la biodiversité	OFB - MTES	Collectivités locales
Appel à projet "Quartiers fertiles"	Appels à projets	ANRU	Collectivités
Action cœur de ville	Prêt	Banque des territoires	Collectivités
Contrat TVB subvention	Appels à projets	Ministère de la transition écologique et solidaire	Collectivités
Aide à la relance de la construction durable	Pas de dépôt de dossier, dispositif automatique sur la base SITADEL : L'aide est estimée à environ 100€ par m ² de surface nouvelle de logement dépassant un seuil de densité pour tous les territoires	Ministère de la transition écologique et solidaire	Collectivités
Plan de relance : fonds friches	Subventions pour les projets d'aménagement de friche via des appels à manifestation d'intérêt	Ministère de la transition écologique et solidaire	Collectivités, entreprises publiques locales (EPL), sociétés d'économie mixte (SEM), bailleurs sociaux, opérateurs et établissements publics d'État, entreprises privées, sous réserve du respect du régime des aides d'État.
Appel à projet : élaboration de trames vertes et bleues urbaines et valorisation	Appel à projets	Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie	Collectivités, entreprises publiques locales (EPL), sociétés d'économie mixte (SEM), bailleurs sociaux, opérateurs et établissements publics d'État, entreprises privées, sous réserve du respect du régime des aides d'État.

Quelques exemples de collectivités qui ont pu bénéficier d'un des financements cités ci-dessus :

- Paris (75), pour son projet [« Les cours Oasis pour l'adaptation au changement climatique »](#) a pu bénéficier d'un financement de l'ADEME via le programme MODEVAL URB
- Ivry-sur-Seine (94), pour son projet « Quartier Gagarine Truillot à Ivry-sur-Seine », a pu bénéficier d'un financement ANRU pour l'appel à projet « Quartier fertiles ». Ivry-sur-Seine fait partie des 48 lauréats de cet appel à projet
- Sartrouville (78), pour son projet de création d'une ferme en bioaponie dans le Quartier Cité des Indes a pu bénéficier d'un financement ANRU pour l'appel à projet « Quartier fertiles ». Sartrouville fait partie des [48 lauréats de cet appel à projet](#)
- Syndicat mixte de l'Orge aval (91) : élaboration d'un plan de gestion pour la vallée de l'Orge aval – trame verte et bleue en milieu urbain et péri-urbain – lauréat de l'appel à projets : élaboration de trames vertes et bleues urbaines et valorisation de friches

4.3 Financements au niveau régional

❖ Agence de l'eau Seine Normandie (AESN)

Les aides financières des agences de l'eau proviennent des redevances versées par les usagers (consommateurs et préleveurs), en application des principes de prévention et de réparation des dommages causés à l'environnement (loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 - LEMA). Ces redevances lui permettent d'accorder des aides aux collectivités, aux industriels, aux agriculteurs et aux associations pour lutter contre la pollution des eaux, protéger la santé, préserver les milieux aquatiques et la biodiversité, et garantir la qualité et la disponibilité de l'eau. Les travaux ou actions engagés permettent entre autres de mettre aux normes les stations d'épuration et les usines d'eau potable, protéger les captages d'eau potable des pollutions d'origine agricole, améliorer le fonctionnement naturel des rivières...

L'attribution des aides des agences de l'eau est soumise à une analyse d'opportunité portant notamment sur la pertinence du projet concerné et de son portage au regard des enjeux du territoire, la satisfaction des objectifs définis dans le programme de l'agence de l'eau, les nécessaires priorités à opérer dans un cadre budgétaire contraint, pour les projets les plus importants, le rapport coût/efficacité du projet proposé, notamment lorsque plusieurs solutions techniques existent. D'une manière générale, le simple renouvellement d'ouvrages et de matériels à l'identique n'est pas éligible, sauf disposition spécifique prévue dans le programme.

Les aides prennent la forme de **subventions ou d'avances remboursables à taux zéro**.

Lorsque la maîtrise d'ouvrage d'une opération est assurée par l'État, l'aide est accordée sous la forme d'un fonds de concours. Les avances ont des durées de 20 ans pour la création et la modernisation de stations d'épuration, 15 ans pour les autres projets.

Les aides de l'agence de l'eau sont calculées soit par l'application d'un **taux d'aide à une assiette** soit par l'**application d'un forfait à des unités d'œuvre**. Pour les opérations d'investissement des collectivités ou de leurs groupements, le montant définitif du concours financier de l'agence de l'eau ne peut avoir pour effet de porter le taux d'aide publique au-delà de 80 % du coût du projet. Les taux de subvention ou d'avance indiqués dans le programme pluriannuel d'intervention constituent des taux maximums.

Pour en savoir plus :

http://www.eau-seine-normandie.fr/aides_collectivites

<https://fr.calameo.com/agence-de-l-eau-seine-normandie/read/0040019136e302ca36efc>

❖ Région Île-de-France

La Région Île-de-France propose différentes aides financières pour accompagner des porteurs de projets franciliens, en voici quelques exemples : la Région accompagne et soutient les collectivités dans leurs projets de **requalification de friches** industrielles, commerciales, économiques, ou agricoles. Cette aide proposée par la Région et ses partenaires (Banque des Territoires, EPFIF, Institut Paris Région, SAFER) concerne tous les territoires franciliens disposant d'espaces en friches (sans projet d'aménagement engagé) ou en mutation (projet d'aménagement en phase d'études par exemple). Les bénéficiaires : les Collectivités - Institutions, les communes, les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre, les établissements publics territoriaux franciliens. Quelques exemples de projets pouvant être retenus :

- Urbanisation d'une friche en milieu urbain constitué,
- Restructuration d'une zone d'activités économiques obsolète,
- Renaturation d'espaces artificialisés laissés à l'abandon,
- Remise en culture d'une friche agricole...

La Région Île-de-France subventionne également le dispositif « **100 quartiers innovants et écologiques** ». Cette subvention diffère en fonction du type de milieu (urbain ou rural) : un taux d'intervention régional de 30% maximum dans la limite de 4 M€ de subvention régionale par quartier s'adressant davantage aux secteurs urbains où sont réalisés des projets souvent partenariaux et d'envergure ou un taux d'intervention régional de 50% maximum dans la limite de 1 M€ de subvention régionale par quartier s'adressant davantage aux territoires ruraux porteurs, par nature, de projets d'échelle plus locale.

La Région Île-de-France a lancé **son plan vert** en mars 2017 et a dégagé une enveloppe pour soutenir financièrement différents types de projets (<https://www.iledefrance.fr/creation-despaces-verts-pour-tous-le-plan-vert-ile-de-france>), :

- La création d'espaces verts et de nature ouverts au public,
- La mise en accès d'espaces existants,
- Les projets de nature réduisant les effets d'îlots de chaleur en ville,
- La conception d'espaces végétalisés favorables à la biodiversité...

Dans tous les cas, le porteur de projet (collectivité, structure publique, association) doit s'engager à la mise à disposition du public des espaces verts ayant obtenu un accompagnement financier de la Région, ou démontrer l'amélioration de l'accessibilité d'espaces verts existants, qu'ils soient de proximité ou récréatifs de fin de semaine.

La Région aide également les territoires qui souhaitent développer une stratégie locale de gestion des épisodes caniculaires en associant les habitants à la réflexion. Il s'agit du dispositif "**100 îlots de fraîcheur**".

Les aides peuvent porter sur différents types de projets :

- des **solutions liées à la nature et au végétal** (désimperméabilisation, plantation d'arbres à grand développement afin d'apporter de l'ombre, végétalisation avec des espèces spécifiques, utilisation de revêtements semi-végétalisés)
- des **solutions liées à la présence et à la gestion de l'eau** (gestion alternative et paysagère des eaux de pluie, arrosage des surfaces imperméabilisées, création de points d'eau (bassin, aire aquatique, miroir d'eau, fontaine, brumisateur)) ;
- des **solutions liées aux matériaux** (matériaux poreux et à faible absorption de chaleur, pigments de couleur claire pour les revêtements et le mobilier urbain, inscription dans une démarche d'économie circulaire...)

Les subventions vont, pour les études préalables, jusqu'à 40 % des dépenses éligibles (subvention maximale : 30 000 €), avec une participation minimale du maître d'ouvrage de 30 % et pour les travaux

et aménagements, jusqu'à 50 % des dépenses éligibles (subvention maximale : 250 000 €), avec une participation minimale du maître d'ouvrage de 30 %.

Pour en savoir plus : <https://www.iledefrance.fr/100-ilots-de-fraicheur>

❖ La Métropole du Grand Paris (MGP)

La métropole du Grand Paris propose des dispositifs à destination des collectivités publiques sur ses différents champs d'intervention : développement et aménagement économique, social et culturel ; protection de l'environnement et de la biodiversité ; transition énergétique ; préservation du cadre de vie ; politique numérique ; aménagement de l'espace métropolitain ou encore gestion des milieux aquatiques.

Le **Fonds d'Investissement Métropolitain** notamment permet le cofinancement de projets locaux. Ce dispositif porte l'ambition d'accompagner les acteurs publics métropolitains dans le développement de leur périmètre. La Métropole peut intervenir de manière à boucler le financement et à permettre sa réalisation effective. Les projets communs entre plusieurs communes, mettant en avant la construction d'un projet territorial ou les projets tissant du lien entre territoires sont particulièrement appréciés. Le financement accordé par la Métropole du Grand Paris peut représenter au maximum 50% du montant total du projet hors taxe (HT) plafonné à 1 000 000 euros par projet.

D'autres types de financements comme des **appels à projets** peuvent également permettre le financement d'un projet local. Par exemple, en 2019, la MGP a lancé, en partenariat avec la CDC Biodiversité, l'appel à projets « Nature 2050 - Métropole du Grand Paris » visant à soutenir la mise en œuvre de solutions fondées sur la nature pour préserver et restaurer la biodiversité.

Le tableau ci-dessous liste les sources concernant les financements au niveau régional :

Dispositif	Type principal de financement	Financier	Bénéficiaires
Programme "Eau et Climat" (11ème programme d'intervention 2019-2024)	Subvention avec plafond, montant en fonction de la nature des travaux	AESN	Collectivités, aux industriels, aux agriculteurs et aux associations
Aide "Reconquête des friches franciliennes"	Subvention régionale pour un projet de requalification de friches industrielles, commerciales, économiques, ou agricoles	Région Ile-de-France	Communes, EPCI à fiscalité propre, établissements publics territoriaux franciliens, départements, aménageurs publics et privés
Dispositif "100 quartiers innovants et écologiques"	Dotations sur appel à projets	Région Ile-de-France	Communes, établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre et établissements publics territoriaux
100 îlots de fraîcheur	Subventions accordées sur les études préalables, et/ou les travaux d'un dépôt de dossier au fil de l'eau	Région Ile-de-France	Communes, EPCI à fiscalité propre, établissements publics territoriaux
Création d'espaces verts (plan vert)	Aide avec plafond	Région Ile-de-France	Collectivité, structure publique, association
Création d'espaces verts			

Appel à projet Nature2050-Métropole du Grand Paris	Subventions sur appel à projets via dossier de candidature	Métropole du Grand Paris	Acteur public
Fond d'Investissement Métropolitain	Subventions avec plafonds d'aide	Métropole du Grand Paris	Communes et établissements publics territoriaux (EPT)

Quelques exemples de collectivités qui ont pu bénéficier d'un ou de plusieurs financements cités ci-dessus :

- Paris (75), pour son projet [« Les cours Oasis pour l'adaptation au changement climatique »](#) a pu bénéficier d'un financement de ADEME via le 11^e programme de l'AESN
- Arcueil (94) et Cachan (94) pour le projet [« Eaux de Paris Végétalisation du pont aqueduc de la Vanne »](#) ont pu bénéficier d'un financement du 11^e programme de l'AESN
- Montereau-Fault-Yonne (77) pour son projet de [dépolluer et remettre en état la friche industrielle « Film Argent »](#) a pu bénéficier d'un financement de la région Ile-de-France via l'aide « Reconquête des friches franciliennes ». Montereau-Fault-Yonne fait partie des 8 lauréats (votés en commission permanente du 01/07/2020 bénéficiant d'une subvention régionale) de cette aide.
- Bagneux (92) pour le réaménagement du [« Quartier Victor Hugo »](#) a pu bénéficier du financement de l'AESN via son 11^e programme et du financement de la région Ile-de-France pour son dispositif 100 quartiers innovants et écologiques
- Saint-Germain-en-Laye (78), pour son projet [« Aménagement](#) et gestion d'un espace naturel sensible » a pu bénéficier d'un financement de la région Ile-de-France via son plan de création d'espaces verts (Plan vert)
- Kremlin-Bicêtre (94) pour son projet [« L'escale végétale »](#) a pu bénéficier des financements de Métropole du Grand Paris, de l'AESN, du CDC Biodiversité, de l'AFB, de la région Ile-de-France et des départements via l'appel à projet « Nature 2050 – Métropole du Grand Paris »
- Saint-Cloud (92) pour le réaménagement de la cour d'école du centre ; désimperméabilisation lutte contre les îlots de chaleur et gestion des eaux pluviales à la parcelle (subvention totale de 66 795 € avec 3 financements : 24 600 €, de l'Agence de l'Eau Seine Normandie, 33 195 € de la Région Île de France et 9 000 € de la Métropole du Grand Paris)

L'AESN met également à disposition sur son site Internet une série de 10 vidéos de témoignages de collectivités territoriales du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands présentant des actions financées par l'agence de l'eau Seine-Normandie intitulée : « Ils l'ont fait, pourquoi pas vous ? » : http://www.eau-seine-normandie.fr/gestion_eaux_pluviales :

- Infiltrer les eaux de pluie en ville sur le littoral normand ;
- Mise en place de noues d'infiltration sur le parking de Valeo Systèmes Thermiques ;
- Désimperméabiliser des aménagements urbains ;
- Etc.

❖ [Structures accompagnatrices ANCT Cerema](#)

Mis à part les structures de financements, les **structures accompagnatrices** jouent aussi un rôle clé dans la concrétisation des projets des collectivités territoriales. Par exemple, l'Agence nationale de la cohésion des territoires (ANCT) assure un rôle de « fabrique à projets » et facilite l'accès des collectivités locales aux ressources nécessaires (ingénierie technique et financières, partenariats, subventions, ...) pour mener à bien leurs projets.

L'ANCT a défini trois modalités d'intervention :

- *Pour les projets complexes* : proposition d'une approche sur mesure pour accompagner les collectivités en facilitant l'accès à des porteurs de projets aux différentes formes d'ingénierie stratégique, juridique, financière et technique.
- *Pour les projets s'inscrivant dans un programme national de l'Agence* : déclinaison et coordination des priorités ministérielles dans le cadre des programmes nationaux territorialisés : action cœur de ville, petites villes de demain, etc.
- *Pour les projets faisant l'objet d'un contrat ou d'un pacte* : contribution à la structuration de projets de territoire et à leur traduction opérationnelle dans des contractualisations (par exemple, les contrats de ville)

Le préfet, délégué territorial de l'Agence, est la seule porte d'entrée pour solliciter l'ANCT sur un projet. Le préfet mobilise par la suite les compétences nécessaires au projet au sein des services de l'Etat, des opérateurs comme le CEREMA et/ou des acteurs volontaires (agence technique départementale, EPA, EPF, agence d'urbanisme...). Le CEREMA est en mesure de proposer un soutien aux collectivités en les aidant à faire émerger et à piloter leur projet, en apportant un soutien à l'ingénierie de projet et une assistance à maîtrise d'ouvrage.

Pour en savoir plus :

<https://agence-cohesion-territoires.gouv.fr/>

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

5. Outils du PLU mobilisables pour favoriser la renaturation

Des outils réglementaires peuvent favoriser la renaturation des sols. Le premier levier à disposition de la ville est le Plan Local d'Urbanisme (communal ou intercommunal). Cette partie présente quelques outils mobilisables pour la renaturation. Sont listés ensuite des outils qui se concentrent sur la préservation des espaces de nature.

Ces dispositifs sont à mettre en place en amont de la renaturation d'espaces. Ils soutiennent et favorisent les démarches de la collectivité ou des acteurs privés. Ils peuvent également être déclinés dans une optique de préservation des espaces de nature existants.

5.1. Volet renaturation

Outil	Définition	Utilisation pour la renaturation
Orientation d'Aménagement et de Programmation (article R151-8 CU)	Sectorielle Les OAP de secteurs sont une déclinaison du PLU à visée opérationnelle. Elles permettent de préciser les attendus en termes de contenu programmatique pour des secteurs à forts enjeux. C'est un outil souple, qui définit des intentions d'aménagement. Les projets conçus dans les secteurs d'OAP devront être compatibles avec leurs orientations.	L'OAP peut définir une zone de végétation sur un espace actuellement artificialisé, et ainsi flécher vers une renaturation.
	Thématique Les OAP thématiques servent de cadre au projet urbain souhaité par les élus. Les intentions d'aménagement portent sur une thématique spécifique parmi celles définies à l'article L.151-6 du CU : « l'aménagement, l'habitat, les transports, les déplacements et, en zone de montagne, sur les unités touristiques nouvelles. » Les projets d'aménagement doivent également y être conformes.	Une OAP Trame Verte et Bleue peut définir les continuités écologiques existantes sur un territoire, mais aussi celles qui restent à créer.
Aménagement des espaces libres (article L151-22 du CU)	Coefficient de biotope Coefficient attribué à un espace vert en fonction de sa valeur écologique, afin de pondérer son importance dans le calcul de la surface totale d'espaces verts.	Un coefficient élevé imposé sur une zone imperméabilisée favorise la renaturation sans l'obliger. Cependant, un coefficient trop contraignant peut être une entrave à la construction dans la zone.
	Pourcentage de pleine terre Part de la surface du terrain d'assiette dont le maintien en pleine terre est imposé.	Un % de pleine terre imposé sur une zone a un effet plus direct que le coefficient de biotope. Il oblige à désimpermeabiliser une partie d'un terrain qui serait totalement artificialisé.
Emplacement réservé (article L151-41 du CU)	Le règlement peut délimiter des terrains sur lesquels sont institués des emplacements réservés aux espaces verts à créer ou à modifier ou aux espaces nécessaires aux continuités écologiques.	La ville peut porter un projet de renaturation en faisant l'acquisition des terrains concernés. C'est l'occasion de compléter une continuité écologique ou de créer un nouvel espace vert.

5.2. Volet préservation

Les outils présentés ci-dessous sont destinés à la préservation d'espaces naturels. Des exemples d'utilisation dans les villes de Vallée Sud – Grand Paris sont détaillés dans le tome 2 de la présente étude. Ils sont à articuler avec les outils servant la renaturation pour une cohérence d'ensemble.

Espace Boisé Classé

« Le classement [en Espace Boisé Classé] interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements. » → [L113-2 du CU](#)

Tout abattage d'arbre dans un EBC est soumis à autorisation préalable, c'est donc une protection très forte des espaces naturels. Ce classement peut s'appliquer à des objets variés : parcs, forêts, bois, plantations d'alignement, haies, arbres isolés.

Protection d'éléments de paysage

« Le règlement peut identifier et localiser les éléments de paysage et délimiter les sites et secteurs à protéger pour des motifs d'ordre écologique, notamment pour la préservation, le maintien ou la remise en état des continuités écologiques et définir, le cas échéant, les prescriptions de nature à assurer leur préservation. » → [L151-23 du CU](#)

Transfert de constructibilité

Le règlement peut mettre en place, au sein des espaces naturels, une possibilité de transfert de constructibilité. Ainsi, les constructions peuvent être regroupées sur un terrain en bénéficiant du transfert des droits à construire au sein de l'unité foncière (parcelles contigües appartenant à un même propriétaire). Cette disposition permet par exemple de préserver un cône de vue, en concentrant le bâti sur des terrains n'y participant pas. Les terrains préservés de cette manière deviennent alors inconstructibles. → [L151-25 du CU](#)

Zonage N

Le classement en zone N est utilisé pour la sauvegarde du caractère naturel ou forestier d'un espace. Il limite fortement les droits à construire. Il peut être combiné à une protection en EBC qui limite aussi les abattages d'arbres. → [R151-24 du CU](#)

Cahier de prescriptions et de recommandations

Ce type de guide peut porter sur les pratiques architecturales, les palettes chromatiques ou végétales, les mesures spécifiques à un environnement etc. Il peut être rajouté en annexe du PLU. Pour prendre valeur réglementaire, deux conditions doivent être réunies :

- le règlement doit renvoyer clairement à l'annexe ;
- l'annexe ne doit pas porter sur des dispositions non prévues au règlement et a fortiori le contredire.

Il permet de favoriser une cohérence territoriale sur les sujets traités, et d'initier le dialogue entre la ville et les porteurs de projet.

6. Conclusion

La renaturation des sols ou la re-fonctionnalisation des sols, qu'elle soit en lien avec la désimperméabilisation, la végétalisation ou encore la reconstitution ou reconstruction de sols, est de **plus en plus mise en œuvre dans les territoires**, à l'initiative le plus souvent de collectivités territoriales et à des **échelles variées** allant de la parcelle à la planification.

Des outils ou ressources permettant leur conception, leur mise en œuvre ou leur évaluation, existent aujourd'hui au niveau national, et sont souvent recensés dans des **centres de ressources**, essentiels pour tous porteurs de projet de renaturation souhaitant se lancer dans cette démarche. De la sensibilisation, de la formation, du développement méthodologique, de la recherche opérationnelle restent encore à développer afin de répondre aux besoins des acteurs locaux.

Les coûts de la renaturation dépendent fortement des sols en place (pollution, bâtiments, déchets...) et nécessitent le plus souvent un **diagnostic de qualité des sols** afin de s'assurer de la compatibilité entre qualité des sols et usages envisagés. Toutefois, il est montré à travers les différentes ressources analysées dans ce rapport **que les coûts globaux des « infrastructures vertes » sont généralement inférieurs aux « infrastructures grises »** et peuvent être définis comme multifonctionnels répondant à de nombreux enjeux d'adaptation au changement climatique et de préservation de la biodiversité. Leur généralisation est donc à favoriser, quel que soit le territoire et quelle que soit l'échelle considérée.

Enfin, de **nombreux financeurs** à travers des dispositifs de subventions, d'appels à projet, d'appels à manifestation d'intérêt, d'accompagnement technique, ainsi que des outils parfois réglementaires et principalement présents dans les PLU communaux ou intercommunaux peuvent favoriser la mise en œuvre de telles actions.

De par son caractère encore récent, la renaturation des sols est un thème d'actualité qui nécessite encore quelques développements, mais dont la prise en compte se développe sur certains territoires comme le montrent certains projets aboutis. Comme montré dans cette étude, l'identification du potentiel de renaturation nécessite d'ajuster la méthode en fonction de l'échelle d'étude, de la typologie des territoires et des enjeux spécifiques.

Annexe 1 : Autres ressources techniques mobilisables

Nom	Support	Brève description	Catégorie	Producteur	Coût
Végétalisation et adaptation au CC					
La nature, une solution face au changement climatique en Île-de-France	Vidéo 5mn	Présentation des différentes solutions fondées sur la nature	Sensibilisation	ARB IdF	Gratuit
La nature en ville comme élément de confort climatique	Vidéo 16mn14	Présentation du contexte du CC, ICU et rôle de la nature en ville	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Cerema et MLHD	Gratuit
Végétaliser : Agir pour le rafraîchissement urbain	Page web	Présentation de 20 projets d'aménagement	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Ademe	Gratuit
Climat et biodiversité : les solutions fondées sur la nature	Ouvrage 19 p.	Recueil de propositions et d'exemples d'actions concrètes	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	ARB IdF	Gratuit
S'adapter aux changements climatiques : Mener la transition avec la nature en ville - n°4	Ouvrage 46 p.	Comprendre, anticiper et s'organiser pour s'adapter au CC avec témoignages et ressources	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Plante & Cité	Gratuit
Adaptation au changement climatique : 12 fiches pour agir dans les collectivités	Guide méthodologique 41 p.	Descriptions de 12 actions avec objectifs / mesures à mettre en œuvre / inconvénients / contraintes pour les collectivités locales	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Ademe, Occitanie	Gratuit
Prendre en compte le changement climatique dans l'aménagement d'un éco-quartier parisien	Fiche REX 2 p.	Projet de la ZAC Clichy-Batignolles	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Ademe	Gratuit
Prendre en compte le changement climatique dans un projet d'aménagement urbain : l'écoquartier de Clichy-Batignolles	Fiche REX 4 p.	Aménagements détaillés du projet de la ZAC Clichy-Batignolles	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Ademe	Gratuit

Nom	Support	Brève description	Catégorie	Producteur	Coût
Végétalisation et biodiversité					
Développer une culture du végétal en ville	Fiche REX 4 p.	Description d'une végétalisation de rues d'un quartier par les riverains	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Ademe	Gratuit
Bâtiment et biodiversité	Vidéo 5mn32	Végétalisation des bâtiments	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	ARB IdF	Gratuit
Des solutions végétales pour la ville : bien les choisir et concevoir	Ouvrage 64 p.	Avantage des alternatives vertes à la minéralisation avec exemples et conditions de leur mise en œuvre	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Plante & Cité	15€ pour non adhérents
L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-de-France	Ouvrage 36 p.	Présentations - pour élus locaux et techniciens des villes - des atouts de l'arbre avec exemples de bonnes pratiques	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Ademe	Gratuit
L'opération Concours capitale française de la biodiversité 2015 : évaluation et retours d'expérience de collectivités françaises engagées en faveur de la biodiversité	Ouvrage 136 p. /REX	Description des 50 meilleures actions	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Plante & Cité	Gratuit
Élaborer une stratégie d'adaptation fondée sur la vision d'une ville résiliente	Fiche REX 4 p.	Carte d'identité de la stratégie de végétalisation	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Ademe	Gratuit
Végétaliser la ville - Pour quels bénéfices, avec quels financements, suivis et gouvernances des projets ? L'apport d'exemples européens et nord-américains	Ouvrage 36 p.	Eléments clés - pour décideurs locaux et développeurs urbains - pour des projets de végétalisation	Outil d'aide à la décision	I4CE	Gratuit
Dans nos communes, la nature c'est notre futur	Fiches et boîte à outils	Solutions Fondées sur la Nature : des outils concrets et efficaces pour agir localement et leur application dans divers domaines (Sols, Forêt, Gestion de l'eau, Urbanisation)	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	FNE	Gratuit

Nom	Support	Brève description	Catégorie	Producteur	Coût
Plantation					
SESAME	Outil (rapport étude et applicatif)	Outil permettant de sélectionner les espèces d'arbres selon les services écosystémiques souhaités	Outil d'aide à la décision	Cerema	coût du conventionnement pour le déploiement de la méthode
ArboClimat / Arbre en ville	Guide méthodologique et outil de diagnostic	Outil visant à éclairer les choix de plantations et d'évaluer les services écosystémiques rendus (dont la séquestration du carbone.	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Ademe et Atelier Colin et Poli Paysages et E6 Consulting	800€ HT
L'arbre en milieu urbain : choix, plantation et entretien	Ouvrage 144 p.	Guide pratique - pour décideurs et des aménageurs des espaces urbains - orientant le choix d'espèces, la plantation des arbres et leur entretien.	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	CSTB	23 €
Arbres en milieu urbain, guide de mise en œuvre	Guide méthodologique 168 p.	Guide technique pour intégrer arbres et infrastructures avec 32 exemples	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Val'Hor	Gratuit
Référentiel CONCEPTION ET GESTION DES ESPACES PUBLICS : les arbres et arbustes	Guide méthodologique 10 p.	Caractéristiques et éléments de leur mise en œuvre et gestion	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Métropole de Lyon	Gratuit
Référentiel CONCEPTION ET GESTION DES ESPACES PUBLICS : les strates basses	Guide méthodologique 10 p.	Caractéristiques et éléments de leur mise en œuvre et gestion	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Métropole de Lyon	Gratuit

Nom	Support	Brève description	Catégorie	Producteur	Coût
Milieus particuliers					
Toitures végétalisées					
Guide des toitures végétalisées et cultivées	Ouvrage 102 p.	Informations techniques et conseils pratiques pour la réalisation	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi - Tout public	Mairie de Paris	Gratuit
Guide « Réaliser des toitures végétalisées favorables à la biodiversité »	Ouvrage 24 p.	Avantages à végétaliser les toits et mesures à mettre en œuvre	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	ARB IdF	Gratuit
Cours d'école					
Les cours d'école Oasis	Site internet	Ressources pour le réaménagement des cours d'écoles	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Mairie de Paris	Gratuit
Cimetières					
Conception et gestion écologique des cimetières (2015)	Guide 74 p.	Clés pour concevoir et gérer différemment les cimetières (dont déminéralisation et gestion écologique)	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	ARB IdF	Gratuit
Friches					
Cartofriches	application	Outil pour recenser les friches et aider à les réutiliser	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Cerema	Gratuit
UrbanVitaliz	outil numérique	Accompagner/guider les collectivités pour enclencher des projets de réhabilitation des friches	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi - Tout public	Cerema et beta.gouv.fr	Gratuit
Urbansimul	logiciel en ligne	outil d'analyse du foncier pour l'aménagement et la planification dans les territoires	Outil d'aide à la décision	Cerema et INRAE	Gratuit
Parking					
O2D Environnement	site internet	Ressources sur les sols et propositions techniques en tant qu'expert du parking végétalisé	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi - Tout public	O2D Environnement	Gratuit
Ecovégétal	site internet	Ressources sur la gestion des EP, propositions de solutions perméables	Outil d'aide à la prescription	Ecovégétal	Gratuit

Nom	Support	Brève description	Catégorie	Producteur	Coût
Gestion des eaux pluviales					
Prendre en compte les enjeux du changement climatique à l'échelle d'un nouveau quartier par la gestion intégrée des eaux	Fiche REX 4p	Mise en place d'une gestion intégrée de l'eau au sein de la ville de Rouen.	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	ADEME	Gratuit
Mettre en place une gestion alternative des eaux pluviales dans le cadre d'un nouvel aménagement urbain : le parc Ouagadougou à Grenoble	Fiche REX 4p	Mise en place d'une gestion intégrée de l'eau au sein de la ville de Grenoble	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	ADEME	Gratuit
Combiner des solutions de gestion à la parcelle des eaux pluviales dans le cadre d'un nouvel écoquartier	Fiche REX 4p	Mise en place d'une gestion intégrée de l'eau au sein de la ville de la ville de Besançon	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	ADEME	Gratuit
La gestion intégrée des eaux pluviales, une idée qui coule de source	article 8p	Douaisis agglo : mise en place gestion alternative des eaux pluviales	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	ADOPTA	Gratuit
Grand Lyon - Fiche n°02 : Fossés et noues	Fiche 4p	Fiche technique pour mener à bien un projet de fossés et noues	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Grand Lyon	Gratuit
Gestion du pluvial à Crépy-en-Valois : la nature, source de solutions alternatives !	page web 1p	Mise en place d'une gestion durable des eaux pluviales à la parcelle	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	AESN	Gratuit
Les Mureaux : quand l'eau s'infiltré en ville !	page web 1p	Mise en place du " zéro réseau d'eau pluviale"	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	AESN	Gratuit
Valoriser les eaux pluviales en jardin de pluie	Fiche REX 4p	Description synthétique : La ville de Bram aménage un « jardin de pluie » efficace pour la gestion des eaux pluviales et attractif pour les résidents du quartier.	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	ADEME	Gratuit

Nom	Support	Brève description	Catégorie	Producteur	Coût
Intégrer les eaux pluviales dans l'aménagement de l'espace	page web	focus sur la connaissance du territoire, des réseaux, du sol et des impacts de la pluviométrie avant mise en place de techniques alternatives de gestion des eaux pluviales à la parcelle	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	DRIEE	Gratuit
Eaux pluviales : osons désimperméabiliser les sols !	document 8p	Recueil de retours d'expériences de 4 collectivités exemplaires.	incitatif, réglementaire, financier	AERMC	Gratuit
Infrastructures vertes : une solution alternative pour la gestion des eaux pluviales	Fiche REX 2 p	Entreprise privée développe et met en place des infrastructures vertes pour répondre aux problèmes d'inondations. Lieu Mexico	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	OIEau	Gratuit
Coûts d'une gestion durable des eaux pluviales : plus économique que les techniques « classiques »	page web	Outil qui regroupe 4 études ou expériences sur les coûts de gestion durable des eaux pluviales avec les liens d'accès.	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	O2d environnement	Gratuit
Stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin Seine-Normandie : les témoignages des signataires	Recueil 86 p	recueil de 32 retours d'expériences de collectivités	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	AESN	Gratuit
Renaturation et sol					
Renaturation des milieux urbains - Retour sur des expériences innovantes	Ouvrage 16 p.	Tout public - étude sur la place de la nature en ville et REX innovantes dans différentes villes du monde	Outil d'aide à la décision	AUDIAR (Agence Urbanisme de l'Agglomération Rennaise)	Gratuit
De l'asphalte vers un milieu de vie - Guide pour la réalisation d'un projet de dépavage participatif	Guide méthodologique	Tout public - Description des projets de dépavage participatif "Sous les pavés" avec REX	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Centre d'écologie urbaine de Montréal (CEUM)	Gratuit
How to depave ? - The guide to freeing your soil	Guide méthodologique	Tout public - Description des étapes préalables puis de la mise en œuvre de la désimperméabilisation	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Association de Portland : Depave	Gratuit
Les superpouvoir des sols	BD	Prise en compte des sols et désimperméabilisation	Appui à la conception, mise en œuvre, suivi	Cerema	Gratuit



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN



Cerema Ile-de-France -12 rue Teisserenc de Bort - CS 20600 – 78197 Trappes-en-Yvelines Cedex - Tel : 01 34 82 12 34

Siège social : Cité des mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30

www.cerema.fr

[@ceremacom](https://twitter.com/ceremacom)

[@Cerema](https://www.facebook.com/Cerema)