

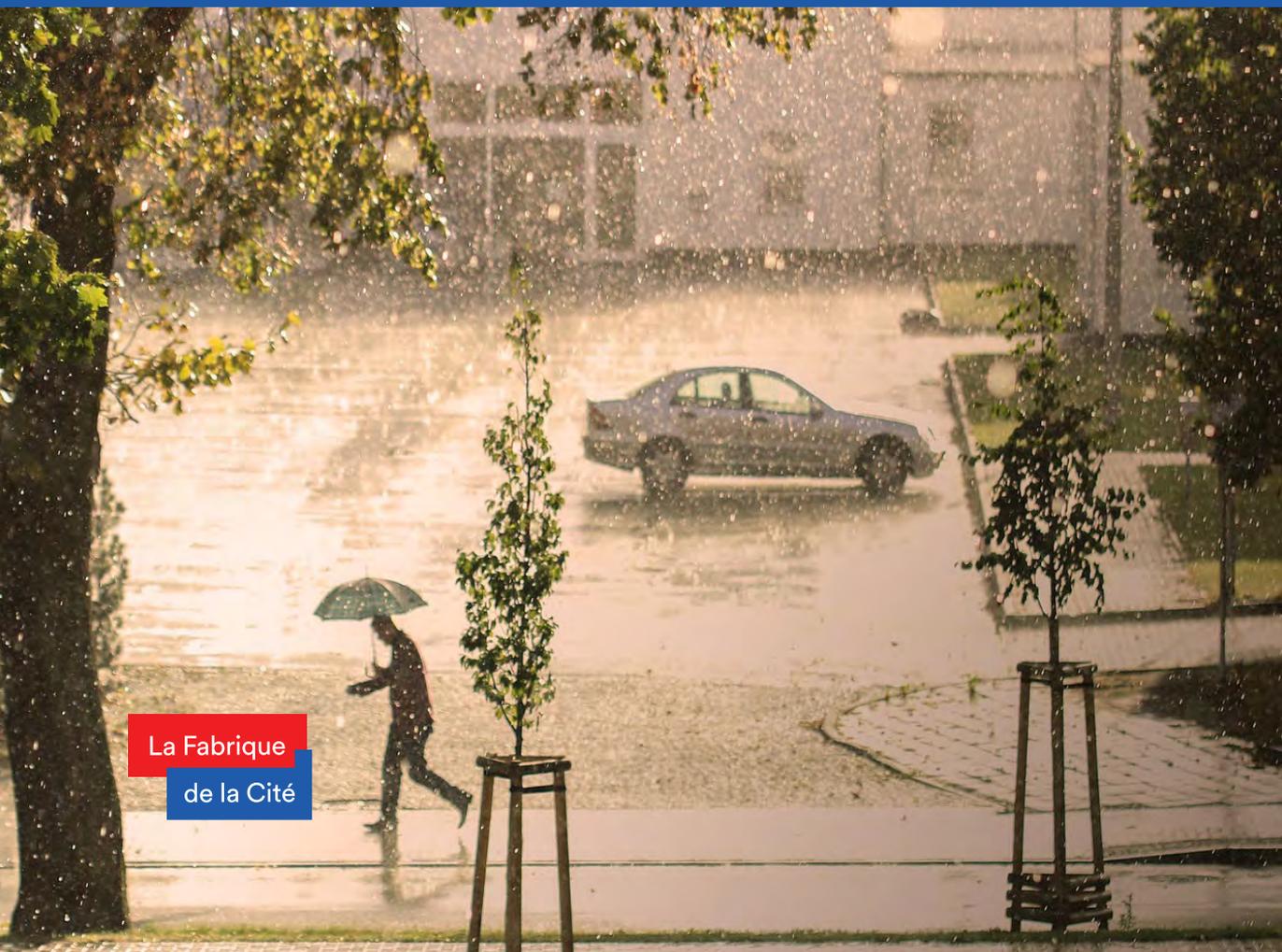
Note

La ville perméable

Une solution tombée du ciel ?

Louise Fel, chargée d'études, La Fabrique de la Cité

Novembre 2024



La Fabrique
de la Cité

Sommaire

1. De l' <i>Anthropocène</i> au <i>Symbiocène</i> : rendre nos villes perméables pour amortir les chocs climatiques...	6
1.1 Rafraîchissement en ville : les promesses de la désimperméabilisation	8
1.2 Gestion du risque inondation : fin des places minérales, place aux arbres de pluie.....	10
1.3 Désimperméabiliser : protéger le milieu naturel dans un contexte d'érosion de la biodiversité.....	12
1.4. La ville perméable : une stratégie économique pour les collectivités?.....	14
2. Le développement des villes poreuses freiné par une organisation interne trop étanche	17
2.1 Le poids de l'habitude, le besoin de compétences et de données freinent la prise d'initiative	17
2.2 L'étanchéité des services paralyse l'action	19
3. Remettre l'eau au cœur du projet de territoire	22
3.1 Un début de réponse apporté par la réglementation : SDAGE, SAGE et compétence Gemapi	22
3.2 Nulle ville n'est une île : une vision prospective au niveau du bassin versant?.....	24
3.3 Une vision large et cohérente qui doit responsabiliser les habitants.....	26
Conclusion.....	29
Lexique	30
Bibliographie.....	33
Remerciements	38
À propos de l'autrice	38

Note

La ville perméable : une solution tombée du ciel ?

Louise Fel,
Chargée d'études, La Fabrique de la Cité

Tempêtes, inondations, sécheresses, canicules. Les événements climatiques liés au manque ou au « trop » d'eau – qui sont deux faces d'une même pièce – impactent la majorité des secteurs contribuant à l'aménagement du territoire (logement, transports, etc). Le deuxième volet du sixième rapport du GIEC publié en février 2022¹ établit que le changement climatique augmente la fréquence et l'intensité des épisodes de fortes précipitations, et ce pour toutes les régions du monde. En effet, chaque degré Celsius supplémentaire entraîne une augmentation de 7 % des évaporations et une augmentation des précipitations au niveau mondial.

Nous pouvons donc nous attendre à vivre une alternance entre des périodes de fortes chaleurs et de sécheresse et des périodes de pluviométrie importante et d'inondations. Ces événements font d'ailleurs déjà partie de notre quotidien : l'année 2022, avec 35 % des sols du territoire en situation de sécheresse, fut une année record depuis 1959 et l'année 2024 est en bonne position pour devenir l'année la plus pluvieuse en France depuis au moins 1985. Et les aménagements du territoire liés à nos modes de vie, comme l'artificialisation des sols (voir lexique) ou les constructions côtières, renforcent notre vulnérabilité à ces événements².

Pour autant, si ces phénomènes sont relativement récents dans nos territoires, ils demandent des réponses rapides afin de restreindre leur impact sur la vie des Français. S'ils ne sont pas pris en compte, ces enjeux pourraient déboucher sur de lourdes tensions autour de la ressource en eau et des dommages importants sur notre patrimoine bâti. Dans ce cadre, les villes ont intérêt à développer d'urgence des stratégies d'atténuation et d'adaptation.

Au lieu de traiter séparément et ponctuellement les problèmes alternatifs de rareté de la ressource en eau et d'abondance soudaine de cette eau en milieu urbain, les paysagistes Paola Vigano et Bernardo Secchi proposent dès 2012, à l'occasion de la consultation internationale pour le Grand Paris, le concept de « ville poreuse »³. En se réintéressant au grand cycle de l'eau (voir lexique), il serait possible de réduire la vulnérabilité des villes aux événements climatiques extrêmes. Notamment, en désimpermeabilisant nos sols (voir lexique) et en redonnant à ces derniers leur rôle d'éponge, nous permettrions à l'eau de pluie de s'infiltrer. Il deviendrait donc possible de lutter contre les îlots de chaleur, contre le risque de sécheresse et d'inondation⁴

1. IPCC (2022), *Climate Change 2022, Impacts, Adaptation and Vulnerability Summary for Policymakers*. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/summary-for-policymakers/>
2. EauFrance (2018), *Les impacts de l'artificialisation sur l'eau et les milieux aquatiques*. <https://www.eaufrance.fr/les-impacts-de-lartificialisation-sur-leau-et-les-milieux-aquatiques>
3. Paola Vigano & Bernardo Secchi (2012), *La Ville Poreuse, Un projet pour le Grand Paris et la métropole de l'après-Kyoto*, Éditions MetisPresse.
4. Nous traiterons dans cette note le sujet des inondations dues au ruissellement de l'eau et non les inondations par crue de nappe ou submersion marine.

tout en favorisant la biodiversité et en rechargeant les nappes phréatiques⁵. Certains experts, comme les hydrologues Charène Descollonges et Jonathan Schuite, parlent d'**hydrologie régénérative**⁶.

La plus grande sécheresse du XX^e siècle⁷ en France a eu lieu en 1921. Pour autant, ce n'est qu'en 1964 qu'est apparue la première loi favorisant la préservation de l'eau : elle a notamment divisé le territoire en bassins hydrographiques (voir lexique). Quelques décennies plus tard, les directives européennes de 1992 et de 2006 sont venues conforter cette nouvelle vision de l'eau et ont obligé les acteurs à penser la préservation de la ressource⁸. Aujourd'hui, au vu des prévisions sur l'impact du changement climatique et des événements météorologiques qui ont déjà lieu sur le territoire, ces lois sont-elles toujours à la hauteur des enjeux ?

Sans attendre, et à l'instar des villes éponges chinoises⁹ ou des trottoirs-éponges québécois¹⁰, **de nombreuses collectivités françaises interrogent leur rapport à l'eau**, innovent, lancent des projets de « ville perméable ». À partir de la gestion des eaux pluviales, les villes de Douai, Libourne, Lyon, Nantes ou encore Albi¹¹ expérimentent de nouvelles façons de faire la ville, en considérant l'eau et la nature comme de véritables alliées, dans un contexte de dérèglement climatique. Au-delà des bénéfices environnementaux et sociaux, elles démontrent tout l'intérêt de penser le territoire sur le temps long : repenser la place de l'eau dans la ville implique des transformations profondes dans l'aménagement du territoire et ouvre de nouvelles voies de gouvernance locale, dans lesquelles sont invités les services de la ville, les acteurs de l'aménagement du territoire ainsi que les citoyens.

Redonner de la place à l'eau de pluie en ville, une opportunité d'adaptation ?

5. Cerema (2022), *La désimperméabilisation des sols : du principe à la mise en œuvre*. https://www.cerema.fr/system/files/documents/2022/11/2022_plaquette_desimpermeabilisation.pdf

6. Charène Descollonges (2023), *L'eau, Fake or not*, Éditions Tana, 120p.

7. Cathy Lafon (2023), *Quand la France est à sec : du Moyen Âge au XX^e siècle, quelles sont les grandes sécheresses historiques ?*, Sud-Ouest <https://www.sudouest.fr/environnement/secheresse/la-secheresse-en-france-et-en-europe-du-moyen-age-au-xxe-siecle-queelles-sont-les-grands-precedents-historiques-14938184.php>

8. Arnaud Bouissou (2020), *Gestion de l'eau en France*, Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/gestion-leau-france>

9. Lucie Morand (2024), *2014-2024 : Retour sur le programme de la ville-éponge chinoise*, La Fabrique de la Cité.

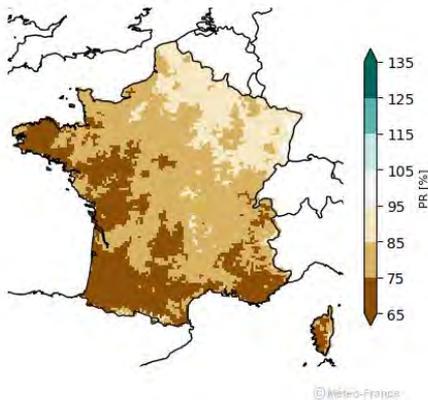
10. Radio-Canada (2023), *La Ville de Montréal annonce de nouveaux parcs «éponges» pour prévenir les inondations* <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/2014614/montreal-amenagements-adaptation-changements-climatiques>

11. Liste non-exhaustive de villes s'intéressant à la désimperméabilisation des sols.

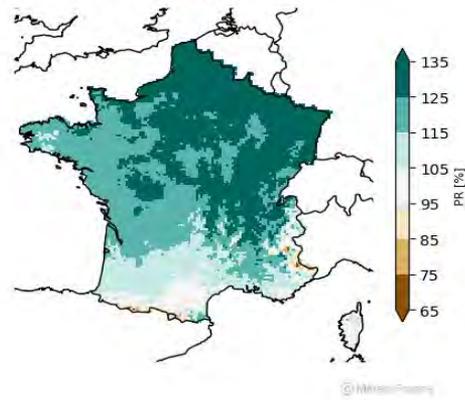
1. De l'Anthropocène au Symbiocène¹² : rendre nos villes perméables pour amortir les chocs climatiques

Dans un contexte de changement climatique, les collectivités doivent à la fois gérer les problématiques de pénurie et d'excès d'eau en ville, aléas que de nombreuses études attribuent directement à l'artificialisation des sols et à leur imperméabilisation¹³. En France, le rapport Explore2 de l'INRAE¹⁴ confirme qu'à l'horizon 2050, nous connaissons une hausse des pluies en hiver et une baisse en été, plus ou moins marquées selon les territoires. Avec le franchissement des limites planétaires de l'eau, nous entrons donc dans une période d'instabilité forte où les sécheresses et les crues extrêmes vont être à la fois plus fréquentes et plus intenses¹⁵.

Cumul estival de précipitations : rapport (%) à référence 1976-2005 pour l'horizon lointain (2071-2100)
Scénario de fortes émissions (RCP8.5)



Cumul hivernal de précipitations : rapport (%) à référence 1976-2005 pour l'horizon lointain (2071-2100)
Scénario de fortes émissions (RCP8.5)



Prévisions du cumul estival (à gauche) et hivernal (à droite) de précipitations pour la période 2071-2100 par rapport à 1976-2005 dans le scénario d'émissions fortes

Source : Drias, Les futurs du climat, 9 septembre 2024.

Il apparaît donc intéressant que les territoires s'approprient les eaux pluviales comme une véritable ressource à utiliser et valoriser, d'autant plus qu'on sait qu'on en manquera. C'est la promesse de la « ville perméable » : si l'on ne peut pas agir sur la localisation ou l'intensité de la pluie, on peut faire en sorte qu'elle **s'infilte** là où elle tombe, pour en récupérer les bienfaits.

12. Concept développé par Glenn Albrecht, philosophe du vivant dans *Les Émotions de la Terre* (2020), considérant que le Symbiocène succédera à l'Anthropocène, une ère dans laquelle l'empreinte des humains sur la Terre sera réduite au minimum et où toutes les activités humaines seront intégrées dans les systèmes vitaux.

13. Eau France (2018), *Les impacts de l'artificialisation sur l'eau et les milieux aquatiques*. <https://www.eaufrance.fr/les-impacts-de-lartificialisation-sur-leau-et-les-milieux-aquatiques>

14. INRAE, OIEau, Explore2 (2024), *Étude d'impact du changement climatique sur le régime hydrologique en France métropolitaine - état de l'art*. <https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/projets/Explore2/Rapport%20Explore2%20syntheseConnaissanceMetropole%20-%20VF.pdf>

15. Katherine Richardson et al. (2023), *Earth beyond six of nine planetary boundaries*. *Sci. Adv.*9, eadh2458(2023). https://www.science.org/doi/pdf/10.1126/sciadv.adh2458?trk=public_post_comment-text

La ville perméable constitue un point de rencontre entre une approche paysagère – réouverture ou réaménagement des cours d'eau, restauration de zones humides, forêts urbaines¹⁶, arbres et jardins de pluie sur les trottoirs, noues (voir lexique), toitures et façades végétalisées, etc – et une approche plus technique avec les enrobés drainants et perméables, les chaussées réservoirs ou les bassins de rétention (voir lexique) afin de déconnecter le rejet des eaux pluviales du réseau public. Certains aménagements paysagers peuvent être considérés comme des **Solutions fondées sur la Nature** (voir lexique) s'ils permettent, au-delà de lutter contre le changement climatique, de respecter les critères de protection et restauration des écosystèmes et de bénéfices pour le bien-être des êtres humains ainsi que pour la biodiversité¹⁷.

La ville perméable est une stratégie qui peut s'imposer à deux moments de l'aménagement du territoire, dans l'existant comme dans le nouveau : certaines collectivités l'adoptent en « réparation » aux inondations récurrentes, d'autres désimperméabilisent en anticipation du changement climatique pour rafraîchir la ville et/ou améliorer la qualité de l'air.



Schéma explicatif de la ville perméable ou « ville-éponge ».

16. Ville de Paris (2024), *Une forêt urbaine prend vie place de Catalogne*. <https://www.paris.fr/pages/foret-urbaine-place-de-catalogne-la-concertation-est-lancee-19389>

17. Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), *Les Solutions fondées sur la Nature*. <https://uicn.fr/solutions-fondees-sur-la-nature/>

1.1 Rafraîchissement en ville : les promesses de la désimperméabilisation

L'augmentation des températures constitue l'une des conséquences du changement climatique les plus tangibles, en particulier en ville. En moyenne en France, nous avons vécu douze jours de canicule par an entre 2013 et 2022, contre seulement trois jours entre 1980 et 1989¹⁸. Ce chiffre est destiné à augmenter d'ici à 2050, quelle que soit l'évolution des émissions de gaz à effet de serre. C'est un véritable enjeu de santé publique puisque, au-delà de l'inconfort et de symptômes désagréables ressentis par tous (fatigue, maux de tête, nausées, crampes, déshydratation...), cette augmentation des températures coûte la vie aux personnes les plus fragiles : en 2022, les épisodes caniculaires ont causé la mort prématurée de 2 816 personnes en France¹⁹.

Réintroduire des plans d'eau – sous forme de bassin, cours d'eau, fontaines – est très efficace pour lutter contre les vagues de chaleur. Dans un premier temps, on peut alors **redonner leur place aux cours d'eau**, en les redécouvrant ou en élargissant le lit d'un fleuve. En effet, les zones humides ou les cours d'eau rendent de nombreux services écosystémiques, comme le stockage de l'eau et le développement d'îlots de fraîcheur urbains. Depuis une vingtaine d'années, pour ces raisons et bien d'autres - stockage du carbone, réservoirs de biodiversité - de nombreux cours d'eau sont réouverts et réaménagés²⁰.



Illustrations de la Bièvre entre Massy et Verrières avant réouverture en 1999 (à gauche – source : SIAVB) et après réouverture en 2006 (à droite – crédit Alain Cadiou)

L'un des exemples souvent évoqués est celui de la Bièvre dans le Val-de-Marne, progressivement réouverte depuis 1999 après avoir été enterrée pendant près de 50 ans pour des raisons d'insalubrité – c'est le développement des stations

18. Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique (2023), *Canicule : à quoi s'attendre et comment s'adapter?* Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires. <https://www.adaptation-changement-climatique.gouv.fr/dossiers-thematiques/impacts/canicule>

19. Santé publique France (2022), *Bulletin de santé publique*.

20. Alphonse Coulot (2023), *D'une rive à l'autre, les villes moyennes aménagent leurs cours d'eau*, La Fabrique de la Cité. <https://www.lafabriquedelacite.com/publications/dune-rive-a-lautre-les-villes-moyennes-amenagent-leurs-cours-deau/>

d'épuration dans les années 1960 qui a permis de la réhabiliter – comme cela a été le cas pour de nombreuses petites rivières²¹.

Selon Christelle Marlin, professeure en hydrogéologie et géochimie à l'Université Paris-Saclay, il n'y a pas en France 10 km² où l'on peut creuser sans trouver de cours d'eau; alors, à vos pelles!

Par ailleurs, actuellement en ville, les surfaces sombres – enrobé bitumeux, béton, toits en zinc et en pierre – absorbent davantage de rayonnements du soleil et augmentent la température de surface. Opter pour des revêtements plus clairs pourrait donc s'avérer efficace.

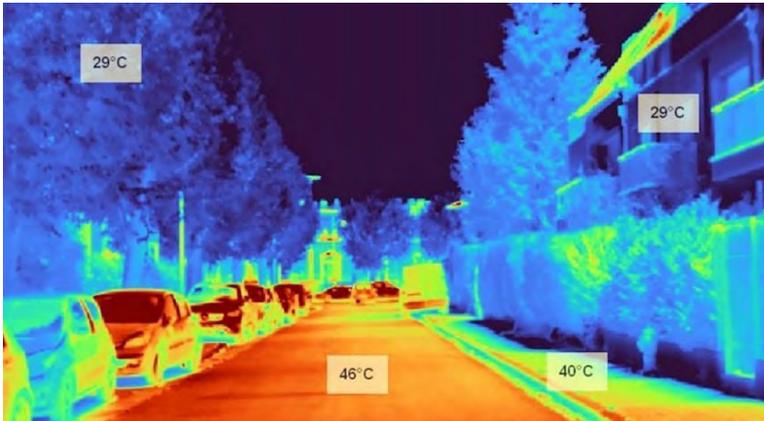


Image thermique d'une rue végétalisée. Source : P. Verchere, The Conversation²² © INSA Strasbourg - projet TIR4sTREEt [ANR- 21 CE 22 0021] - T. Landes

Augmenter la nature en ville (arbres, parcs, toitures et façades végétalisées) permet – grâce à l'ombrage produit et la transpiration des végétaux en été – de réduire significativement la température ambiante et de lutter contre l'effet « îlot de chaleur »²³. Selon l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), l'écart de température entre une façade ensoleillée et la même façade ombragée peut dépasser les 10°C²⁴. Cet effet rafraîchissant est particulièrement efficace dans les zones plus vulnérables à l'effet d'îlot de chaleur comme les parkings ou les cours d'école.

Consciente des bienfaits rafraîchissants de la désimperméabilisation et de la végétalisation, la ville de Lyon, qui d'ici 15 ans, pourrait avoir le même climat que Madrid aujourd'hui, a annoncé vouloir planter 56 000 arbres d'ici un an²⁵. Depuis plusieurs décennies, notamment avec le soutien du Graie, groupe de recherche

21. Agence de l'eau Seine-Normandie, *Jouy-en-Josas: la Bièvre refait surface pour un territoire plus résilient*. https://www.eau-seine-normandie.fr/sites/public_file/inline-files/15-FICHE-JOUIY_EN_JOSAS.pdf

22. Tania Landes (2023), *D'où vient le pouvoir rafraîchissant des arbres en ville?* The Conversation, 21 mars. <https://theconversation.com/dou-vient-le-pouvoir-rafraichissant-des-arbres-en-ville-199906>

23. Comité de bassin Rhône méditerranée (2017), *Guide technique du SDAGE, Vers la ville perméable, comment désimperméabiliser les sols?* https://www.mavillepermeable.fr/uploads/ressource/2017_rmc_guide-ville-permeable.pdf

24. ADEME (2018), *L'Arbre en milieu urbain*. <https://bibliothèque.ademe.fr/urbanisme/4198-l-arbre-en-milieu-urbain.html>

25. Françoise Sigot (2024), *Canicule: Lyon va planter 56 000 arbres cette année contre les îlots de chaleur*, Les Échos. <https://www.lesechos.fr/industrie-services/energie-environnement/canicule-lyon-va-planter-56000-arbres-cette-annee-contre-les-ilots-de-chaleur-2113306>

La ville perméable : une solution tombée du ciel?

et d'information sur l'eau créé en 1985, Lyon travaille sur la gestion intégrée des eaux pluviales. Notamment, le Plan Local d'Urbanisme de la ville encourage ces nouvelles pratiques : « *Dans les zones de limitation de l'imperméabilisation et de maîtrise des eaux de ruissellement, délimitées dans les annexes sanitaires, toute opération doit faire l'objet d'aménagement visant à limiter l'imperméabilisation des sols et à assurer la maîtrise des débits et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement.* » Aujourd'hui, la Ville a pour ambition de déconnecter 400 hectares du réseau d'assainissement d'ici 2026, optant donc pour une infiltration « à la parcelle » de l'eau de pluie de grande ampleur pour obtenir un maximum de résultats.

Finalement, la végétalisation et la désimperméabilisation doivent être pensées conjointement pour maximiser les effets : sans des sols perméables, la végétation se trouvera en stress hydrique (voir lexique) et l'évapotranspiration et l'ombrage recherchés seront freinés. **La ville perméable est donc une ville plus claire, plus verte mais surtout plus bleue et par conséquent, une ville plus fraîche.**

1.2 Gestion du risque inondation : fin des places minérales, place aux arbres de pluie

Les espaces publics dits « minéraux » tels que les places et les parkings, au-delà de favoriser les îlots de chaleur, constituent un facteur aggravant des inondations. En effet, puisque l'eau ne peut pas entrer dans le sol, elle ruisselle et termine son chemin dans le cours d'eau le plus proche avec trois principales conséquences :

1. les inondations,
2. l'impossibilité de contribuer au rechargement des nappes,
3. la pollution du cours d'eau dû au lessivage des rues.

D'autant plus que si les prévisions annoncent une pluviométrie annuelle à l'avenir plus importante dans le Nord et moins importante dans le Sud, il est impossible de savoir si la pluie tombera en quelques événements très intenses ou en plusieurs petites pluies.



Illustration des inondations dans le secteur de Berck-sur-Mer dans le Pas-de-Calais en novembre 2023.
Source : Florian Bigand

Dans une « ville perméable », le risque inondation est réduit grâce à un meilleur équilibre entre espaces artificiels et espaces naturels car l'eau de pluie s'infiltré et est absorbée par un sol perméable (espace vert, enrobé perméable ou drainant, noues, etc), ce qui allège la pression sur le réseau d'assainissement et rend **la ville capable de gérer une plus grande quantité d'eau de pluie**.

Les stratégies de désimperméabilisation doivent tenir compte de l'infiltrabilité des sols. L'infiltrabilité - ou capacité du sol et du sous-sol à infiltrer les eaux de pluie - dépend de leur texture (plus difficile avec des sols sableux ou argileux) et des critères environnementaux (pente, retrait gonflement des argiles, sites pollués, etc). Cette analyse des sols peut donner lieu à des cartes de perméabilité²⁶, qui permettent le croisement entre l'infiltrabilité et l'imperméabilité des sols afin d'identifier les secteurs les plus favorables à la désimperméabilisation.

Dans les années 1990, le territoire du Douaisis subit cinq inondations en cinq ans dans le même quartier²⁷, les acteurs concluent que les grandes quantités d'eau ne peuvent plus être gérées par les réseaux. La Ville décide alors, par l'intermédiaire du Syndicat Intercommunal d'Assainissement des Eaux pluviales de Douai (SIADO), de tester des techniques alternatives au « tout tuyau ». Dès 1995, la ville a déployé des enrobés poreux. Aujourd'hui, le territoire est un modèle en termes de gestion des eaux pluviales, qui est « inscrite dans le marbre » dans tous les documents de la ville. L'objectif initial de lutte contre les inondations est devenu un réflexe pour la plupart des aménageurs du territoire, accompagnés par l'Association pour le Développement Opérationnel et la Promotion des Techniques Alternatives (ADOPTA)²⁸. Dans les services de la ville, on réfléchit systématiquement à infiltrer « à la parcelle » - au plus près du point de chute de l'eau de pluie - par exemple avec des arbres de pluie et des noues. Résultat, les secteurs régulièrement inondés dans les années 1990 ne le sont plus et un orage d'occurrence centennale en juillet 2005 n'a engendré aucun dégât conséquent. Plus de 80 % des permis de construire soumis à l'agglomération intègrent déjà la gestion des eaux pluviales. Du côté de l'agglomération, on encourage les projets d'infiltration des eaux de pluie et on montre l'exemple : 40 % des zones d'activités implantées depuis 2000 suivent le mécanisme d'infiltration à la parcelle. Ces efforts ont permis de diviser par trois les rejets au réseau d'assainissement de la ville²⁹.

26. Cerema (2022), *La désimperméabilisation des sols : du principe à la mise en œuvre*. https://www.cerema.fr/system/files/documents/2022/11/2022_plaquette_desimpermeabilisation.pdf

27. Dennin L., Hérin J.J. (2016), *Une politique pluviale volontariste et durable : bilan de 25 ans de bonnes pratiques environnementales - L'exemple chiffré du Douaisis*, Novatech. https://www.mavillepermeable.fr/uploads/resource/2016_douais_bilan-25-ans-giep-douais.pdf

28. Créée en 1997 à Douai, les équipes d'ADOPTA sensibilisent les professionnels, accompagnent les porteurs de projets et maîtres d'œuvres, portent à connaissance les nouveautés techniques et identifient les freins et leviers pour un passage à l'action des collectivités des Hauts-de-France.

29. Dennin L., Hérin J.J. (2016), *Une politique pluviale volontariste et durable : bilan de 25 ans de bonnes pratiques environnementales - L'exemple chiffré du Douaisis*, Novatech. https://www.mavillepermeable.fr/uploads/resource/2016_douais_bilan-25-ans-giep-douais.pdf



Illustration d'un jardin de pluie. Source : ADOPTA

La métropole de Nantes a également affiché de nouvelles ambitions pour tendre vers une ville plus perméable. En particulier, la feuille de route collective publiée en avril 2024³⁰ annonce notamment les objectifs suivants : végétaliser 14 hectares supplémentaires par an d'ici 2026, installer un comité des arbres métropolitains et une équipe métropolitaine dédiée à la végétalisation de la métropole.

1.3 Désimperméabiliser : protéger le milieu naturel dans un contexte d'érosion de la biodiversité

Lorsqu'il pleut en ville, l'eau tombe majoritairement sur des surfaces imperméables et ruisselle, emportant alors divers polluants (résidus d'hydrocarbures présents sur les chaussées, particules fines, déchets urbains). Dans un réseau unique, les eaux usées et pluviales sont collectées par le même réseau et acheminées vers la station d'épuration où elles sont traitées puis rejetées dans le cours d'eau. Si les pluies sont très fortes et que la capacité maximale du réseau d'assainissement est atteinte, l'excédent du mélange d'eau usées et d'eaux pluviales est dirigé vers un « déversoir d'orage » qui se rejette dans le milieu naturel afin d'éviter la saturation du réseau et le risque d'inondation. C'est ce qu'il se passe à Paris lors d'épisodes pluvieux, tel qu'au début du mois de juillet 2024, quand certaines épreuves des Jeux Olympiques prévues dans la Seine ont dû être reportées.

Ainsi, la présence d'eaux usées et de multiples polluants dans les eaux de ruissellement contaminent le milieu naturel, ce qui par la suite affecte la vie des espèces, y compris celle... de l'espèce humaine ! Alors que l'érosion de la biodiversité constitue un lourd danger pour les sociétés humaines, et que les actions entreprises aujourd'hui peuvent avoir de l'impact sur la qualité de l'eau pendant

30. Nantes Métropole (2024), *Le Grand Débat, Fabrique de nos villes*. Feuille de route collective. <https://www.calameo.com/read/004590458f497298e2266?page=1>

1.3 Désimperméabiliser : protéger le milieu naturel dans un contexte d'érosion de la biodiversité

des décennies, la prise de conscience et l'adoption de méthodes plus vertueuses pour les milieux naturels deviennent nécessaires.

Dans une ville perméable, les dispositifs de stockage, d'infiltration à la parcelle et d'évapotranspiration permettent à l'eau d'entrer dans le sol là où elle tombe et donc de réduire le ruissellement et les déversements d'eaux usées dans les cours d'eau, réduisant drastiquement du même fait la pollution des milieux naturels. La **désimperméabilisation constituerait même la seule politique efficace pour limiter la pollution des milieux naturels par les eaux de pluie**³¹. Un projet de recherche mené dans le cadre d'un partenariat entre l'École nationale des Ponts et Chaussées, le Cerema et l'Université de Bordeaux démontre que les parkings perméables végétalisés permettent une maîtrise des eaux de ruissellement et de la pollution associée³².



Illustration d'une noue. Source : ADOPTA

Cependant, infiltrer l'eau sur place peut représenter un risque de polluer, non plus les milieux naturels, mais les sols et les eaux profondes. Si le territoire du Douaisis fait le bilan, après plus de 25 ans d'efforts de désimperméabilisation, d'une qualité des eaux souterraines préservée³³, il conviendra de surveiller de près la capacité des sols et végétaux à retenir et filtrer ces polluants ainsi que l'impact sur ces derniers.

En France, le territoire du Douaisis se penche sur le développement de nouveaux filtres pour les bouches d'égout ; à base d'inox et réutilisables, ces dispositifs filtreraient la goutte d'eau de pluie et donc permettraient de piéger les résidus d'hydrocarbures au plus tôt. Affaire à suivre !

31. Charlène Descollonges (2023), *L'eau, Fake or not*, Editions Tana, 120p.

32. Lucie Varnède (2020). *Des parkings perméables végétalisés pour une gestion durable des eaux pluviales urbaines - Évaluation expérimentale et développement d'un outil d'aide à la conception*. Environnement et Société. Université Paris-Est. <https://theses.hal.science/tel-03413338>

33. O2D Environnement (2021), *Approche en coût global de la gestion des eaux pluviales*. [Approche-en-coût-global-de-la-gestion-des-eaux-pluviales.pdf](https://www.o2d-environnement.com/approche-en-coût-global-de-la-gestion-des-eaux-pluviales.pdf) (o2d-environnement.com)

1.4. La ville perméable : une stratégie économique pour les collectivités ?

Dans le territoire du Douaisis, la gestion intégrée des eaux pluviales permet d'économiser un million d'euros par an en coûts de fonctionnement, par rapport à une gestion classique sur un territoire équivalent : 1,5 million d'euros par an au lieu de 2,5 pour 120 000 habitants, soit 30 à 40 % d'économies pour la collectivité³⁴. En effet, cela a diminué les coûts d'investissements et de travaux ainsi que les coûts de traitement et d'entretien³⁵.

Une étude publiée par le Graie en 2018 et effectuée sur un projet d'aménagement d'une zone d'activité de 6,5 hectares a comparé le coût global d'une gestion des eaux pluviales « à la source » à celui d'une gestion toujours alternative au tout tuyau mais basée sur un réseau pluvial enterré classique et un bassin d'infiltration³⁶. Les auteurs concluent que la gestion « à la source » – par des noues d'infiltration – représente un coût 1,5 fois moins élevé (investissement et entretien inclus). Il apparaît donc que prioriser des aménagements paysagers est d'autant plus intéressant économiquement.

Le potentiel économique des stratégies de ville perméable peut cependant se révéler avant tout à moyen et long terme, ce qui peut le rendre plus complexe à valoriser en tant que tel. En effet, même en désimperméabilisant les sols, les villes ne peuvent pas déconnecter 100 % des eaux de pluie du réseau existant. Les retombées

économiques s'observent alors au fil des années, du fait d'une usure et d'un entretien diminués et il s'agit donc de veiller à inscrire ces solutions dans une stratégie de long terme. En revanche, si à Douai, la désimperméabilisation a constitué une politique de « réparation » pour réduire le risque inondation, lorsque la perméabilité des sols est intégrée à un projet dès sa conception, les économies sont immédiates.

La désimperméabilisation est donc plus efficace dans le neuf que dans l'existant. À titre d'exemple, à Albi, les services publics ont économisé plus de 3 millions d'euros grâce à un projet « zéro tuyau » encouragé par l'Agence de l'eau Adour-Garonne. Lorsqu'il fut question pour la ville d'Albi de réaménager le quartier Bouteiller-Broucouniès³⁷, il a fallu choisir entre une gestion urbaine avec réseaux de collecte pluviale pour 4 millions d'euros - coûts d'entretien exclus - ou infiltrer les eaux de pluie à la parcelle avec un bassin de rétention et d'infiltration, pour un investissement de 335 000 euros.

Lorsque la perméabilité des sols est intégrée à un projet dès sa conception, les économies sont immédiates.

34. Dennin L., Hérin J.J. (2016), *Une politique pluviale volontariste et durable : bilan de 25 ans de bonnes pratiques environnementales – L'exemple chiffré du Douaisis*, Novatech. https://www.mavillepermeable.fr/uploads/resource/2016_douaisis_bilan-25-ans-gjep-douais.pdf

35. O2D Environnement (2021), *Approche en coût global de la gestion des eaux pluviales*. <https://www.o2d-environnement.com/wp-content/uploads/2021/11/Approche-en-cout-global-de-la-gestion-des-eaux-pluviales.pdf>

36. *Ibid.*

37. Agence de l'eau Adour-Garonne (2022), *Albi, projet d'aménagement urbain du secteur Bouteiller-Broucouniès*, <https://eau-grandsudouest.fr/sites/default/files/2023-06/81-Albi-Bouteiller-Broucouniès.pdf>

Penser la désimperméabilisation le plus tôt possible est une façon de profiter de ses bienfaits tout en économisant de lourds montants. À Lyon, il s'agit également d'une économie d'eau potable puisque l'on utilise l'eau de pluie pour arroser les espaces verts.

La recherche de l'infiltration de l'eau «à la parcelle» par des efforts de désimperméabilisation présente de nombreux avantages :

- **Rafraîchissement de la ville** grâce à la présence d'eau, l'effet albedo (voir lexique) et la végétalisation,
- **Réduction du risque inondation** par la réduction des eaux de ruissellement,
- **Préservation du milieu naturel** en réduisant le ruissellement et donc la pollution du milieu naturel,
- **Potentiel d'économies budgétaires** par le choix de l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle.

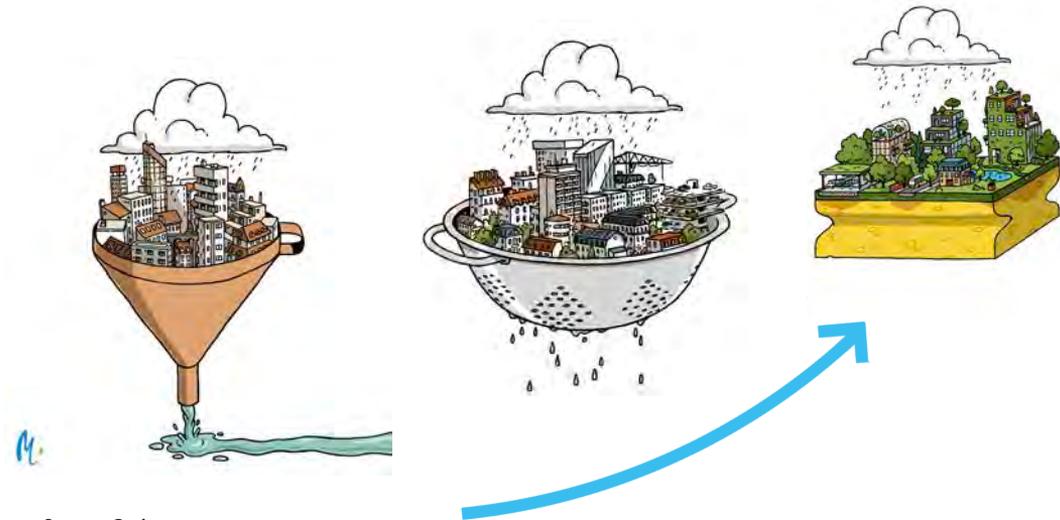
Dans un contexte de réflexion sur la ville de demain et les défis qu'elle devra relever, la ville perméable constitue une véritable stratégie d'atténuation et d'adaptation au risque climatique.

Tableau – Synthèse des études de cas abordées

	Motivation principale	Méthodes	Résultats	Structure
Douais Agglomération	Risque inondation (inondations récurrentes dans les années 1990)	Désimperméabilisation systématique Aménagements paysagers: arbres de pluies, noues	Division par 3 des rejets au réseau Économie d'un million d'euros par an en coûts de fonctionnement par rapport à une gestion classique	L'association ADOPTA accompagne les porteurs de projet
Métropole du Grand Lyon	Qualité de l'air Qualité de l'eau Limitation de la chaleur en ville	Objectif: Déconnecter 400 hectares du réseau d'ici à 2026 Aménagements paysagers: végétalisation (plantation d'arbres)	Économie d'eau potable Économie des coûts d'entretien et de fonctionnement attendue à long terme	L'arbre comme point de rencontre des services de la ville. Association Graie
Ville d'Albi	Aménagement d'un nouveau quartier non connecté au réseau	Quartier perméable: bassins d'infiltration, noues	Économie de 3 millions d'euros par rapport à un projet connecté au réseau	Projet porté par l'Agence de l'eau Adour-Garonne
Nantes Métropole	Risque inondation et submersion marine	Végétalisation de 14 hectares par an d'ici 2026	Projets en cours	Projet citoyen « Le Grand Débat »

Cette synthèse démontre qu'une diversité de villes françaises s'emparent de ces sujets. Pour autant, la « ville perméable » demeure du sur-mesure, à partir des motivations principales (risque inondation, sécheresse, qualité de l'air ou de l'eau, etc) et de l'organisation au sein même des collectivités.

2. Le développement des villes poreuses freiné par une organisation interne trop étanche



Source : Graie

Alors, pourquoi la ville perméable ne s'impose-t-elle pas partout ? Quels sont les freins opérationnels, économiques ou politiques, à la désimperméabilisation des villes françaises ?

2. Le développement des villes poreuses freiné par une organisation interne trop étanche

Les avantages de la ville perméable sont réels et tangibles ; de nombreuses villes françaises et dans le monde en profitent déjà. Pour autant, les différents services des villes et des métropoles manquent souvent des informations, données et accompagnements nécessaires pour changer de pratiques. Surtout, l'étanchéité et le « cloisonnement » des différents services freinent l'ampleur et la cohérence des projets de désimperméabilisation.

2.1 Le poids de l'habitude, le besoin de compétences et de données freinent la prise d'initiative

LE POIDS DE L'HABITUDE

Alors que pendant des siècles, la proximité avec l'eau en ville était synonyme d'opportunités et de développement économique pour les centres urbains, notre rapport à l'eau s'est progressivement dégradé. En effet, les risques associés à cette

proximité ont pris le dessus : l'eau en ville a longtemps été considérée comme sale et vectrice de maladies. Les acteurs de la ville ont ainsi cherché à « l'évacuer » et certaines petites rivières ont été recouvertes. Si depuis les années 1980, certaines ont pu être réhabilitées - comme la Bièvre³⁸ - l'eau est rarement au cœur des réflexions d'aménagement du territoire et le « tout tuyau » reste encore trop souvent la seule approche envisagée.

LE BESOIN DE COMPÉTENCES NOUVELLES

Premièrement, sauter le pas de la désimperméabilisation requiert la connaissance des méthodes qui la composent. Et si la diffusion des nouvelles méthodes progresse dans les villes moyennes, elle est plus récente et donc moins répandue que dans les métropoles. Résultat, les projets manquent encore d'ampleur, notamment en raison d'un besoin de compétences nouvelles. Et à ce besoin de nouvelles compétences s'ajoute celui des moyens humains.

Pour autant, la désimperméabilisation tend à s'imposer et à s'accepter si elle est expliquée. Pour pallier ce manque de compétences, certains organismes s'adonnent donc à former, directement sur le terrain, aux nouvelles méthodes de gestion des eaux pluviales. À Douai, l'association ADOPTA accompagne et conseille les porteurs de projet dans leur dossier technique pour qu'ils puissent s'approprier ces nouvelles méthodes. C'est également le rôle du Graie dans la région lyonnaise, ou encore des agences de l'eau.

Par exemple, l'Agence de l'eau Adour-Garonne coanime depuis plusieurs années des ateliers de sensibilisation à l'échelle du bassin versant avec l'Office International de l'Eau (OiEau) afin d'encourager les collectivités à lancer des travaux de gestion des eaux de pluies loin du « tout tuyau ».

L'OiEau a également lancé, pour accompagner les collectivités dans leurs projets, le projet LIFE Eau & Climat³⁹, qui fournit un guide de diagnostic des vulnérabilités locales au changement climatique et un guide pour élaborer une stratégie d'adaptation. Ces documents ont pour mission d'apporter un support technique et de permettre aux communes de mieux appréhender les politiques et les actions de préservation de la ressource en eau et ainsi rendre le territoire plus résilient. Notamment, le projet remplit cinq missions :

1. développer des outils d'aide à la décision,
2. faciliter la mobilisation des acteurs locaux,
3. améliorer l'accès aux données hydro-climatiques,
4. renforcer le transfert de connaissance entre chercheurs et gestionnaires,
5. assurer la répliquabilité et la transférabilité des résultats en France et en Europe.

38. Communauté d'agglomération du val de Bièvre (2018), *Réouverture d'un tronçon de la Bièvre en milieu urbain*. https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/cdr-ce/2519/REX2018_BIEVRE_vDEF.pdf

39. Office International de l'Eau (2024), LIFE Eau & Climat. https://www.gesteau.fr/sites/default/files/gesteau/content_files/document/LIFE-E%26C-D-C4-4_Compendium30projets-final2024_v4_20241003.pdf

La désimperméabilisation tend à s'imposer et à s'accepter si elle est expliquée.

L'ACCESSIBILITÉ AUX DONNÉES STRATÉGIQUES TERRITORIALISÉES ET DES SOUS-SOLS

Concernant la disponibilité de données territorialisées, les collectivités peuvent depuis peu s'appuyer sur le projet « Explore 2 - Les futurs de l'eau » de l'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE), publié en juin 2024. Le projet fournit aux acteurs territoriaux des données sur les futurs possibles de leur territoire, directement utilisables pour adapter leurs stratégies de gestion de la ressource; ce qui n'existait pas jusque-là.

Dans les villes denses comme les métropoles, désimpermeabiliser requiert également de connaître les sous-sols. En effet, ceux-ci étant bien engorgés - par exemple par les réseaux de transport - il n'est pas possible de planter de la végétation partout. Il existe toutefois plusieurs solutions. Premièrement, planter du gazon ne nécessite qu'une très faible épaisseur de pleine terre et contribue déjà à végétaliser et à infiltrer l'eau. Évidemment, les arbres sont plus efficaces, notamment en raison de leur système racinaire qui lui, requiert de la place. Il est alors parfois possible de recueillir les données du sous-sol afin de cartographier les espaces de la ville favorables à une désimpermeabilisation conséquente. Les équipes de l'Arep effectuent des cartographies en croisant les flux - de tous types de réseaux souterrains - et les différentes couches du sol; c'est **la « méthode de l'espace public minéral minimum »**, l'objectif étant de créer un espace public remplissant ses différentes fonctions tout en profitant d'un maximum de végétation.

Les techniques de gestion intégrée des eaux pluviales requièrent l'acquisition de nouvelles compétences mais également le rapprochement des différents métiers concernés.

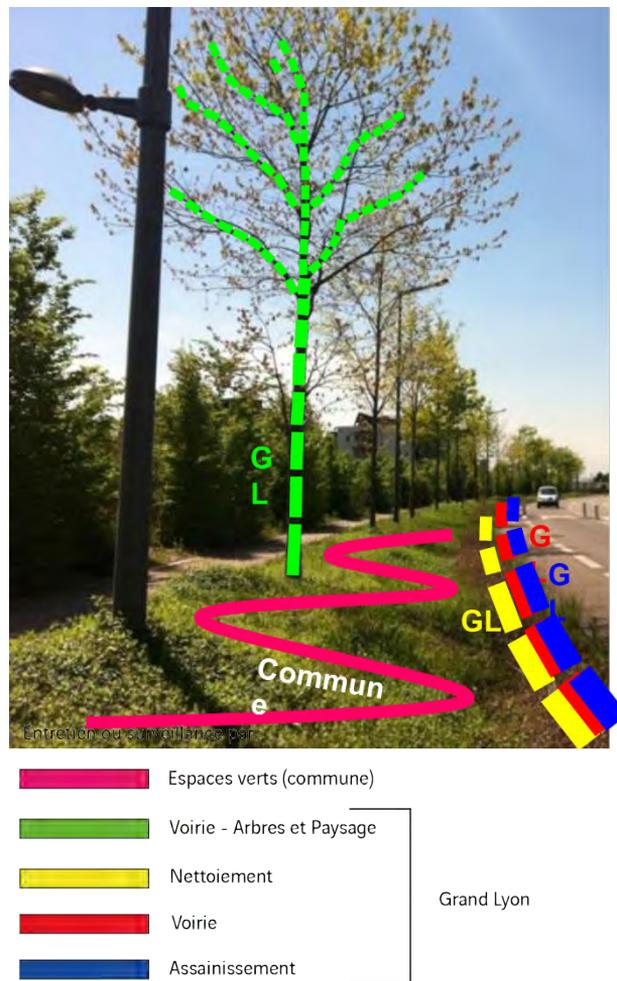
2.2 L'étanchéité des services paralyse l'action

Lancer des projets de désimpermeabilisation requiert de coordonner de nombreux services quand, il y a peu, seuls les métiers relatifs à l'assainissement étaient concernés par la gestion des eaux pluviales. Il y a 15 ans, les premiers Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE - voir partie 3.1) ont fait évoluer les pratiques et mené certains territoires à innover, mais il est encore rare que tous les métiers de l'eau (services voirie, espaces verts, assainissement, urbanistes, paysagistes) s'assoient autour de la table.

C'est ce que nos différents entretiens ont révélé: les métiers, notamment les services de la Ville, sont relativement étanches. Pourtant, **s'ils sont effectués sans cohérence ni coordination, les projets perdront en efficacité**. Par exemple, désimpermeabiliser une cour d'école est intéressant; mais si le parking à l'entrée de l'établissement est totalement imperméable, les bénéfices seront moindres, en particulier en termes de gestion de la chaleur et du risque inondation. **Chaque projet doit être travaillé avec une vision globale du territoire.**

Les appels d'offres pour les aménagements urbains sont eux aussi trop sectoriels (espaces verts, voirie) et limitent généralement l'échange entre les différents services autour du projet.

Cependant, il arrive que les services concernés par une gestion intégrée des eaux pluviales soient divisés entre Ville et Métropole, ce qui rend complexe la réalisation des projets et l'entretien des dispositifs. Par exemple, à Lyon, comme le démontre l'image ci-dessous, les espaces verts sont gérés par la Ville, et la voirie par la Métropole. Parallèlement, la Métropole regroupant 58 communes, elle ne peut pas lancer des projets d'ampleur sans l'accord et l'action des élus de chacune de ces communes.



Les aires de compétence des services de la ville de Lyon. Source : Métropole de Lyon, Graie

L'arbre en ville constitue un exemple de cette multiplicité des services concernés... et par là, un solide point de convergence à explorer entre les services écologie urbaine, propreté, assainissement, voirie, maîtrise d'ouvrage urbaine,

espaces verts notamment. Il apparaît également que ces difficultés peuvent être surmontées si les différents services conçoivent leur projet ensemble. La clé résiderait donc dans l'association de tous les services aux étapes de conception du projet.



Illustration d'un arbre de pluie. Source : ADOPTA

Plusieurs territoires testent de nouvelles manières de faire travailler ensemble les différents métiers. Par exemple, la Communauté d'agglomération du Cotentin a mis en place une direction « Cycle de l'eau » couvrant conjointement les compétences Eau potable, Eaux pluviales, Gemapi et Assainissement⁴⁰. Douai⁴¹ constitue également un exemple de coordination entre les services, encore une fois via l'Association ADOPTA.

Les agences de l'eau encouragent de plus en plus la cohérence des projets afin de maximiser leur efficacité en termes d'adaptation au changement climatique. À partir de 2025, l'Agence de l'eau Adour-Garonne conditionnera, pour chaque projet, son soutien financier à une vision globale de gestion intégrée des eaux pluviales à l'échelle du territoire afin de s'assurer de cette cohérence.

Hier, les enjeux urbains étaient d'éloigner le risque sanitaire associé à l'eau ; aujourd'hui, la tendance est à la renaturation, à la végétalisation et à la désimperméabilisation pour réintégrer l'eau à la ville. Nous aurions donc assisté à un véritable changement de paradigme avec le passage d'une priorité donnée au génie civil - le « tout tuyau » - à une place accrue conférée au **génie écologique** (infiltration et renaturation des cours d'eau – voir lexique).

Pallier l'étanchéité des services pourrait passer par une nouvelle forme de co-construction des aménagements avec tous ceux qui en possèdent les compétences : les services de la ville, les architectes, urbanistes et paysagistes, mais aussi les scientifiques comme les écologues et hydrologues⁴².

40. Assemblée des Communautés de France (2020), *Mise en œuvre de la compétence Gemapi, État des lieux*. <https://www.intercommunalites.fr/publications/mise-en-oeuvre-de-la-competence-gemapi-etat-des-lieux/>

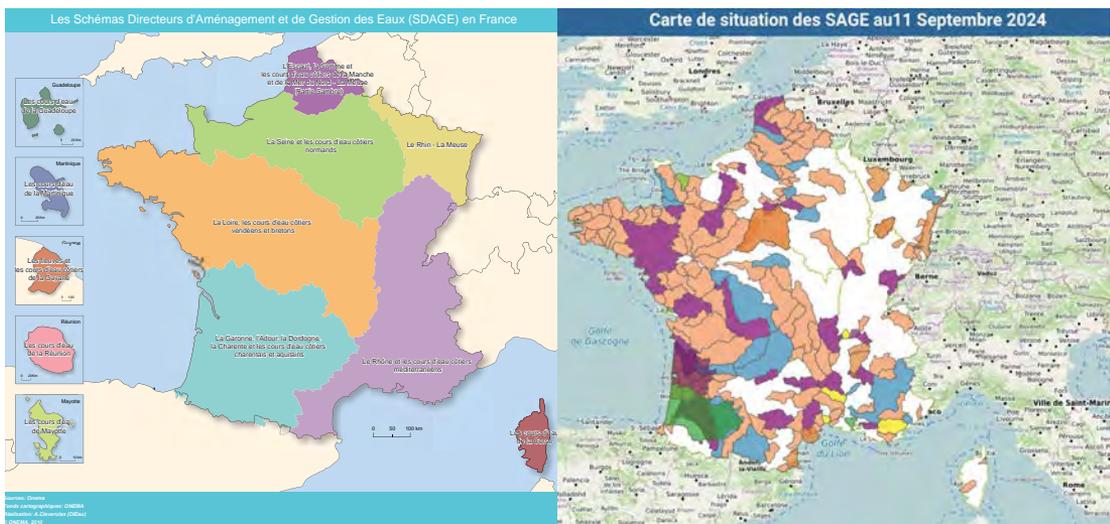
41. CERDD (2021), *La gestion intégrée des eaux pluviales, une idée qui coule de source*. <https://www.cerdd.org/Parcours-thematiques/Changement-climatique/Initiatives-changement-climatique/La-gestion-integree-des-eaux-pluviales-une-idee-qui-coule-de-source>

42. Philippe Clergeau (2015), *Manifeste pour la ville biodiversitaire : changer pour un urbanisme inventif, écologique et adaptatif*,

3. Remettre l'eau au cœur du projet de territoire

3.1 Un début de réponse apporté par la réglementation : SDAGE, SAGE et compétence Gemapi

La gestion de l'eau en France repose en grande partie sur les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), spécifiques à chacun des sept bassins hydrographiques en métropole et des cinq ultramarins. Ces SDAGE sont gérés par les agences de l'eau et les comités de bassin - regroupant les élus, les représentants des usagers de l'eau (industriels, agriculteurs, associations) et l'État. Ils ont pour objectif de concilier les enjeux et les besoins tout en préservant les ressources en eau et les milieux aquatiques. À titre d'exemple, le SDAGE Adour-Garonne demande de « limiter l'imperméabilisation nouvelle des sols et le ruissellement pluvial et chercher à désimperméabiliser l'existant » en fixant un taux de désimperméabilisation pour les secteurs particulièrement vulnérables au risque inondation ainsi qu'à « promouvoir les solutions fondées sur la nature, à chaque fois que cela est possible, pour gérer les eaux pluviales et traiter les eaux usées⁴³ ».



Schémas explicatifs de la répartition des SDAGE (à gauche) et des SAGE (à droite) en France. Source : Gest'eau

Les SDAGE sont ensuite déclinés localement – au niveau d'un bassin versant ou d'une nappe – en schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) qui ont pour mission, à partir des spécificités territoriales, de concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture) et

Éditions Apogée, 69p.

43. Comité de bassin Adour-Garonne (2022), *Schéma Directeur d'Aménagement et Gestion des Eaux du bassin Adour-Garonne 2022-2027*. <https://eau-grandsudouest.fr/sites/default/files/2022-04/SDAGE%202022-2027%20ADOUR%20GARONNE.pdf>

la protection des milieux aquatiques. Le SAGE, lui, repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux. En 2024, 202 SAGE ou projets ont été recensés dans le pays. Les commissions locales de l'eau (CLE) sont chargées d'élaborer de manière collective, de réviser et de suivre l'application du SAGE. La CLE est présidée par un élu local et constituée des collectivités territoriales, leurs groupements et établissements publics locaux, des usagers (agriculteurs et industriels), des organisations professionnelles et associations et de l'État.

C'est le besoin de coordination et la volonté de replacer la gestion des cours d'eau au sein des réflexions sur l'aménagement du territoire qui a ensuite poussé à la création de la compétence Gemapi. Créée par la loi MAPTAM du 27 janvier 2014, la compétence relative à la Gestion des milieux aquatiques et à la prévention des inondations (GEMAPI) est attribuée exclusivement et obligatoirement aux communes et à leurs établissements publics de coopération intercommunale (EPCI). Elle a pour objectif de clarifier l'exercice de missions existantes mais souvent dispersées, à travers quatre piliers :

1. L'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique,
2. L'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau et ses accès,
3. La défense contre les inondations et les submersions marines,
4. La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides.

Le bloc communal (communes et intercommunalités) peut ainsi aborder de manière conjointe la prévention des inondations, la gestion des milieux aquatiques et l'urbanisme. Il peut toutefois transférer tout ou partie des missions de la compétence Gemapi à un syndicat mixte, un établissement public territorial de bassin (EPTB) - pour un appui de coordination, ou à un établissement public d'aménagement et de gestion de l'eau (EPAGE) - pour un soutien à la maîtrise d'ouvrage.

En 2019, les projets de territoire pour la gestion de l'eau (PTGE) sont venus compléter ce paysage. Devant améliorer la résilience des territoires en réduisant la vulnérabilité des activités au manque d'eau, **les PTGE sont au cœur de la stratégie de sobriété et d'optimisation des différents usages de l'eau**. Enfin, les schémas de cohérence territoriale (SCoT) et les plans locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUi), constituent des outils de planification de l'urbanisme permettant d'anticiper les besoins de désimperméabilisation à l'échelle de grands territoires.

Avant la loi MAPTAM, le territoire était inégalement couvert sur ces différents enjeux. **La mise en place de la compétence Gemapi a donc invité les territoires à élaborer des stratégies locales, permis d'interpeller les élus et a vocation à clarifier les responsabilités**⁴⁴.

44. Assemblée des Communautés de France (2020), *Mise en œuvre de la compétence Gemapi, État des lieux*.
<https://www.intercommunalites.fr/publications/mise-en-oeuvre-de-la-competence-gemapi-etat-des-lieux/>

Toutefois, ces changements prennent du temps et l'appropriation de la compétence peut s'avérer complexe, en particulier dans les territoires où certains acteurs étaient déjà porteurs de ces sujets. De plus, les frontières demeurent floues avec les compétences assainissement, gestion des eaux pluviales urbaines et ruissellement ; et l'articulation de la compétence Gemapi avec ces dernières vient souvent dans un second temps. Cette articulation constitue donc un chantier demeurant à ce jour important pour que les projets gagnent en cohérence et en efficacité, qualités fondamentales pour l'atténuation des effets du changement climatique et l'adaptation des territoires à celui-ci.

3.2 Nulle ville n'est une île : une vision prospective au niveau du bassin versant ?

Dans le rapport d'information fait au nom de la délégation sénatoriale à la prospective sur l'avenir de l'eau écrit en 2022⁴⁵, les sénateurs Catherine Belrhiti, Cécile Cukierman, Alain Richard et Jean Sol préconisent de **décentraliser au maximum la décision publique sur l'eau, de faire confiance aux échelons locaux**, par exemple en accélérant l'adoption des projets de territoire pour la gestion de l'eau (PTGE). En effet, les élus ont toutes les cartes en main pour préserver la ressource en eau sur leur territoire puisqu'ils peuvent agir sur l'eau potable, l'assainissement, la gestion des eaux pluviales et des milieux aquatiques mais aussi trancher sur des projets qui altèrent le cycle de l'eau. Charlène Descollonges propose de leur faire davantage confiance et invite l'État à davantage soutenir les élus qui décident d'innover dans ce domaine⁴⁶. Mais les initiatives de désimper-méabilisation ne doivent pas se cantonner à la ville.

En effet, si l'on décide de parler de ville perméable, de plus en plus d'experts proposent d'aller plus loin et estiment que **la gestion du grand cycle de l'eau mérite une réflexion au niveau du territoire**.

Christelle Marlin, professeure en hydrogéologie et géochimie à l'Université Paris-Saclay, rappelle que chaque ville a un impact sur son cours d'eau mais également sur les villes qui dépendent du même cours d'eau, du même bassin versant ou de la même nappe. Qu'il s'agisse de la disponibilité de la ressource, du risque inondation ou de la qualité du milieu naturel – ce qu'une ville retire ou injecte dans le cours d'eau impacte toutes les villes qui en dépendent – les échanges entre l'eau et nos sociétés ne s'arrêtent pas aux villes. Elle préconise donc une **action concertée à tous les échelons du territoire**.

45. Sénat (2022), *Rapport d'information fait au nom de la délégation sénatoriale à la prospective sur l'avenir de l'eau*. <https://www.senat.fr/rap/r22-142/r22-1421.pdf>

46. Charlène Descollonges (2023), *L'eau, Fake or not*, Éditions Tana, 120p.

Le bassin versant

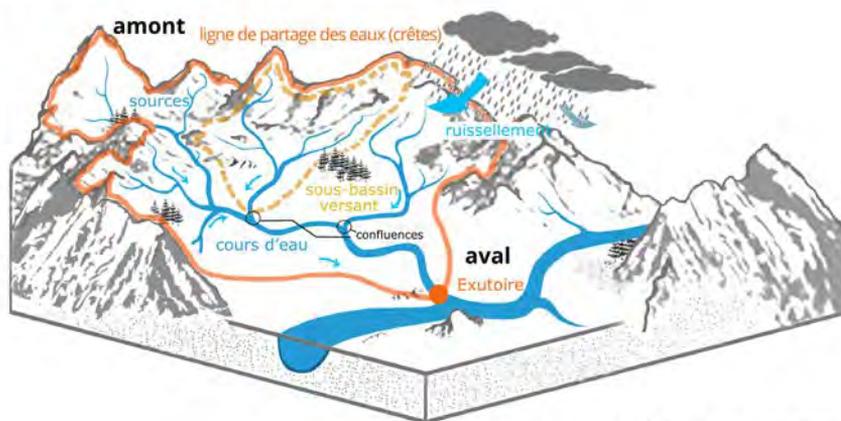


Schéma d'un bassin versant © OIEau, 2017

Si la pluie constitue un levier d'adaptation lorsqu'on la récupère au plus près de son point de chute, il faut alors s'intéresser aux espaces moins denses et aux champs qui entourent nos villes. La ville perméable serait donc une solution intéressante et nécessaire, mais il faudra aller plus loin car lorsque l'eau se trouve dans le cours d'eau, il est presque trop tard.

Puisque nulle ville n'est une île, il est alors intéressant de développer des stratégies à moyen et long terme qui ciblent des territoires entiers et non seulement des villes. Dans le sud de la France, alors que les sécheresses sont particulièrement longues et sévères, l'État a lancé en mars 2023 le « Plan de résilience pour l'eau dans les Pyrénées Orientales⁴⁷ » à horizon 2030, aligné sur le « Plan eau » national. L'objectif étant de **faire du territoire un démonstrateur des solutions** et d'un processus d'adaptation pour une gestion sobre et résiliente de l'eau, cette planification est effectuée avec l'ensemble des parties prenantes : Régions, Départements, communes, intercommunalités, syndicats de bassin, secteurs économiques, monde agricole, associations. Parmi les engagements en matière de gouvernance et de gestion de l'eau figurent la mutualisation de la compétence eau potable et assainissement, la mise en place de commissions locales de l'eau (CLE) sur tous les bassins versants du département et l'**association des scientifiques aux instances de concertation**. Le Plan prévoit également une plus grande communication auprès des citoyens à propos des décisions prises sur la gestion de l'eau.

D'ailleurs, un rapport réalisé par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse et le Groupement des Amis des Parcs naturels régionaux du Sud-Est invite à **intégrer les citoyens dans les processus de prises de décisions** autour de la

47. Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (2024), *Plan de résilience pour l'eau dans les Pyrénées-Orientales*, France Nation Verte, 22 mai. https://www.pyrenees-orientales.gouv.fr/contenu/telechargement/40760/320940/file/22.05.2024_PLAN_EAU_Pyrenees.pdf

La ville perméable : une solution tombée du ciel?

ressource en eau dans un objectif de réduction des tensions et conflits ainsi que pour une plus grande réussite et acceptation des divers projets⁴⁸.

Retour sur le POPS'Eau¹ du 13 juin 2024

Agathe Euzen, anthropologue : « nous devons nous mettre au service de la ressource » et adopter « une approche socio-hydro-systémique et transversale des disciplines, des secteurs, des services ». « Si on reste cantonné, on n'y arrivera pas ».

Marc Hoeltzel, Directeur de l'Agence de l'eau Rhin Meuse : « Il faut une certaine liberté d'agilité pour s'adapter au mieux aux attentes locales. » Il faudrait notamment « faire des réunions régulières et fréquentes ». « La désimperméabilisation des espaces publics, ça marche très bien, ça rassemble beaucoup et ça donne des points d'accroche pour repenser la gouvernance avec tout le monde. »

1. Séminaire sur les enjeux de l'eau organisé dans le cadre du programme de recherche de la Plateforme d'observation des projets et stratégies urbaines (POPSU), https://www.youtube.com/watch?v=K_6cTP--6sl

3.3 Une vision large et cohérente qui doit responsabiliser les habitants

La cohérence territoriale des projets de désimperméabilisation repose sur tous les espaces végétalisés, y compris privés. Dans l'agglomération lyonnaise par exemple, les espaces privés représentent environ 70 % de l'espace végétalisé et sont pris en compte dans l'objectif de 400 hectares à désimperméabiliser d'ici 2026⁴⁹. En France, les jardins privés constituent plus d'un million d'hectares⁵⁰, chacun pouvant représenter un espace d'infiltration de l'eau et un potentiel réservoir de biodiversité. Ainsi, ne pas se soucier des méthodes utilisées par les particuliers dans leurs propriétés ferait grandement perdre en efficacité les efforts des collectivités.

Mathilde Chaboche, adjointe au maire de Marseille déléguée à l'urbanisme entre 2020 et 2023, préconisait la création d'une charte de la construction durable - élaborée avec l'ensemble des professionnels du secteur immobilier et comprenant dix engagements pour une mixité sociale, une végétalisation urbaine et une densité adaptée⁵¹. Concernant la végétalisation, la charte demandait de préserver autant que possible le patrimoine végétal, de consolider la biodiversité locale, de contribuer à épaissir les continuités vertes, de désimperméabiliser les sols et de s'engager dans une infiltration des eaux pluviales à la parcelle. Si elle n'a pas été

48. Mélanie Ferraton (2016), *Comment impliquer les citoyens dans la gestion de l'eau ? Retours d'expériences de Parcs Naturels Régionaux*, HAL Thèses. https://theses.hal.science/tel-01468951/file/Ferraton_Melanie_2016_diffusion_1_annexe_Guide_MthodEau-Carnet_THEORIQUE.pdf

49. Futuribles (2024), *De quelle couleur sera la ville verte ? La chronique prospective d'Isabelle Baraud-Serfaty*, <https://www.futuribles.com/de-quelle-couleur-sera-la-ville-verte/>

50. Charlène Descollonges (2024), *Agir pour l'eau, le mode d'emploi citoyen*, Éditions Tana.

51. Ville de Marseille (2021), *Charte de la construction durable de la ville de Marseille, Fabriquons ensemble la ville de demain*. [charte_construction-durable.pdf](#)

signée par tous les acteurs de la profession, la charte constituera néanmoins une base de réflexion pour les évolutions du Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi).

Parallèlement, la concertation et la co-construction des divers aménagements avec les citoyens permet de maximiser leur compréhension des différentes décisions prises par les élus – par exemple ne plus tondre certains espaces verts ou laisser les pieds d'arbres s'enherber – et d'éviter tout malentendu. Inclure le citoyen dans les réflexions à l'échelle de son quartier ou de sa ville permet également d'encourager le déploiement des pratiques vertueuses dans l'espace privé, en particulier les toitures végétalisées ou la réduction de la tonte de l'herbe - qui favorise la sécheresse du sol.

D'autant plus que le sujet de la nature intéresse les Français : d'après une étude du cabinet NewCorp réalisée en 2017⁵² auprès d'un échantillon national représentatif de 1 000 personnes, **les Français veulent plus de nature en ville**. En effet, parmi une quinzaine de critères qualifiant l'idée de la ville de demain, les sondés⁵³ choisissent d'abord « une ville qui remet la nature au cœur de la ville », avant une ville qui ne pollue pas et une ville qui propose une bonne mixité (entre vie économique et sociale, travail et habitat). À l'inverse, les idées de ville connectée, ville numérique et digitale ou encore de ville high tech attirent moins les répondants de cette étude, qui les placent en bas du classement.

Dans le rapport d'information fait au nom de la délégation sénatoriale à la prospective sur l'avenir de l'eau⁵⁴, les sénateurs estiment que « *la gouvernance de l'eau a été conçue à tous les niveaux comme extrêmement participative* » avec le Comité national de l'eau (CNE), les comités de bassin et les Commissions Locales de l'Eau (CLE) qui incluent les différentes échelles du territoire ainsi que les acteurs économiques et associatifs concernés. Pour autant, les sénateurs considèrent que les acteurs non économiques comme les associations ne sont pas suffisamment représentés. Le citoyen, lui, est majoritairement mis à l'écart : les 477 comités de bassin - communément appelés « parlements de l'eau » - ne l'incluent pas.

Certaines villes ont saisi cette volonté des citoyens de participer à la transition écologique de leur territoire, en particulier sur la gestion de l'eau dans les projets.

À Libourne, ils participent pleinement à la réflexion sur l'avenir de la ville. En 2022, un travail de prospective et de concertation sur l'avenir de l'agglomération a été lancé, le projet « Libourne 2030 » dans le cadre duquel 1 500 citoyens ont pu exprimer leurs visions et attentes. C'est notamment une campagne de

En France, les jardins privés constituent plus d'un million d'hectares, chacun pouvant représenter un espace d'infiltration de l'eau et un potentiel réservoir de biodiversité.

52. Enquête NewCorp Conseil pour Biomim'expo (2017), *Les Français veulent plus de nature en ville*. <https://newcorpconseil.com/2018/03/14/plus-de-nature-en-ville/>

53. Enquête réalisée en ligne du 15 au 28 décembre 2017, auprès d'un échantillon national représentatif (méthode des quotas) de 1 000 personnes âgées de 18 ans et plus.

54. Sénat (2022), *Rapport d'information fait au nom de la délégation sénatoriale à la prospective sur l'avenir de l'eau*. <https://www.senat.fr/rap/r22-142/r22-1421.pdf>

renaturation urbaine qui a été décidée et qui a débuté; elle s'appuie sur la végétalisation et la désimperméabilisation de nombreux espaces publics⁵⁵. Libourne est, d'ailleurs l'une des seules communes (avec la ville d'Angoulême) du bassin Adour-Garonne à avoir lancé une étude globale pour établir les zones prioritaires à la désimperméabilisation, notamment à travers une cartographie des îlots de chaleur urbains⁵⁶.

À Nantes également, le Grand Débat - 125 jours de débat de mars à juillet 2023 avec 30 000 personnes dont 6 900 contributeurs actifs - a fait émerger de nombreux engagements pour une bifurcation écologique « à la nantaise » afin de lutter notamment contre les inondations et le risque de submersion marine. Si Nantes est déjà impliquée dans de nombreuses actions d'atténuation et d'adaptation du changement climatique - priorisation de l'approche paysagère dans les grands projets et connaissance approfondie de la biodiversité urbaine - le Grand Débat fut l'occasion de fixer des objectifs très ambitieux construits **par et avec les citoyens**. Les participants demandent par exemple l'arrêt de l'artificialisation au profit de la protection des zones naturelles et de reconsidérer l'eau comme un bien commun. Au-delà des engagements pris en termes de végétalisation, les engagements actés à l'issue du projet collectif⁵⁷ incluent un renforcement du patrimoine arboré sur l'espace privé à partir d'actions de sensibilisation et d'apprentissage pour les particuliers.

Le débat et la concertation entre un maximum d'acteurs - urbanistes et paysagistes, services de la ville, associations, secteur industriel, scientifiques et citoyens - semblent être la clé pour **remettre l'eau au cœur des projets de territoire** à travers des efforts de désimperméabilisation de grande ampleur.

55. Ville de Libourne (2024), « Libourne 2030, La confluente ». <https://www.calameo.com/read/0059889542b46ab4a16d2>

56. Cerema (2021), *À Libourne (Gironde), la nature se met au service de l'adaptation de la ville face au changement climatique*. <https://www.cerema.fr/fr/actualites/libourne-gironde-nature-se-met-au-service-adaptation-ville>

57. Nantes Métropole (2024), *Le Grand Débat, Fabrique de nos villes*. Feuille de route collective. <https://www.calameo.com/read/004590458f497298e2266?page=1>

Conclusion

Notre rapport à l'eau est en constante évolution : après avoir été synonyme d'opportunités, la rivière est devenue « insalubre » ; aujourd'hui, elle peut être une alliée, une opportunité que nous n'avons pas encore suffisamment saisie. Alors que le changement climatique promet une alternance plus importante entre périodes de sécheresse et d'inondations, la ville perméable constitue une stratégie de résilience efficace. **S'allier à l'eau au lieu de l'éloigner de nos villes, c'est nous offrir, en tant que société, la possibilité de réduire les impacts de ces événements.**

De nombreuses villes françaises se sont déjà lancées dans cette démarche et prouvent que la ville poreuse ou « ville perméable » n'est pas un mythe. Ses bienfaits sont eux aussi, bien réels. La végétalisation permet le rafraîchissement de nos rues et le développement de la biodiversité urbaine, tandis que la désimperméabilisation contribue au rechargement des nappes et à la réduction du risque inondation. Souvent, ces techniques sont également intéressantes sur le plan financier. Surtout, elles apportent plus de résilience à nos villes.

L'eau qui tombe du ciel devient un véritable levier d'adaptation lorsque l'on décide de la récupérer au plus près de son point de chute. Si la ville perméable constitue un premier pas important vers un territoire dans lequel l'eau et la nature retrouvent toute leur place, se préparer à la fois au manque et au trop d'eau requerra d'aller plus loin et de s'intéresser à tous les espaces, urbains et ruraux, publics et privés, pour une résilience maximale de nos sociétés, ce qui pose de nouvelles questions : quelle forme de coopération avec les acteurs agricoles et industriels ? Devons-nous rémunérer les propriétaires privés qui contribuent à la désimperméabilisation ?

La difficulté réside par ailleurs dans la diffusion de ces méthodes et leur appropriation par les différents métiers de l'aménagement du territoire (services urbains, urbanistes, paysagistes, etc.). Afin de prendre en compte au mieux les besoins de la végétation et de l'eau pour que ces éléments constituent des alliés efficaces contre le changement climatique, repenser notre rapport à l'eau doit s'effectuer en lien avec les scientifiques, en particulier les hydrologues et écologues. Si des outils comme les SDAGE, les SAGE et les PTGE existent déjà, les collectivités ont tout intérêt à adopter une vision de long terme, globale et partagée entre tous les acteurs, citoyens compris, pour maximiser l'efficacité en étendant les pratiques vertueuses aux espaces privés, et favoriser l'adhésion aux politiques associées. Adhésion qui dépendra par ailleurs de la manière dont les disparités territoriales seront gérées. À cet égard, le rôle des sciences sociales est également déterminant.

Si les territoires peuvent remettre l'eau au centre de leur projet, **il nous reviendra, à tous, de nous adapter à l'eau et de transformer nos comportements à partir de sa disponibilité.**

La ville perméable : une solution tombée du ciel?

Lexique

Arbres de pluie : un arbre dont la fosse de plantation a été pensée et dimensionnée en surface et en dépression pour gérer une partie des eaux de ruissellement, favoriser le développement de l'arbre et la biodiversité y compris celle du sol⁵⁸.

Artificialisation des sols : altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage. À titre d'exemple, la création d'un stade de sport enherbé sur un terrain naturel constitue une artificialisation du sol mais pas une imperméabilisation totale de la surface⁵⁹.

Bassin hydrographique (ou bassin versant) : territoire géographique délimité par des lignes de crête (ou lignes de partage des eaux) à l'intérieur duquel toutes les eaux reçues se rejoignent vers un même point de sortie appelé exutoire - le cours d'eau. La loi du 16 décembre 1964 a conduit à la mise en place d'une gestion par bassin dont les limites sont basées sur les limites des bassins hydrographiques. La France métropolitaine est donc découpée en six bassins hydrographiques correspondant aux grands fleuves français : Adour-Garonne, Artois-Picardie, Loire-Bretagne, Rhin-Meuse, Rhône-Méditerranée-Corse et Seine-Normandie. Les quatre bassins des DROM complètent ce dispositif : Martinique, Réunion, Guyane et Guadeloupe.

Bassin de rétention : zone de stockage des eaux pluviales enterrée ou à ciel ouvert, destinée à stocker provisoirement l'eau pour éviter l'inondation et permettre une recharge de la nappe.

Commission locale de l'eau : créée par le préfet, la CLE est chargée d'élaborer, de réviser et de suivre l'application du SAGE. Elle est présidée par un élu local et composée des collectivités territoriales, des usagers (agriculteurs, industriels) et de l'État.

Chaussées réservoirs : les chaussées réservoirs utilisent les différentes couches de structure de la chaussée pour stocker temporairement les eaux de pluies.

Désimpermeabilisation : processus qui consiste à remplacer des surfaces imperméables par des surfaces plus perméables et à déconnecter le rejet des eaux pluviales du réseau public d'assainissement. Le tableau suivant clarifie les aménagements adaptés selon le niveau de pluies :

Niveau	Objectifs	Exemples d'aménagement	Exemple de période de retour associée
Niveau 1 : pluies faibles	Maintien de la qualité des rejets et de l'impact sur le milieu Pas de rejet d'eau non traitée par les déversoirs d'orage Pas de débordement	Noues, tranchées, structures réservoirs... Pas de mise en charge dans les réseaux	< 0,5 à 6 mois
Niveau 2 : pluies moyennes	Impact limité et contrôlé sur la qualité du milieu naturel Surverses acceptées des déversoirs d'orage Pas de débordement	Noues, tranchées, structures réservoirs... Mise en charge des réseaux sans débordement Capacité maximale des ouvrages de stockage	< 2 à 30 ans
Niveau 3 : pluies fortes	Acceptation d'une détérioration de la qualité du milieu Débordements localisés et limités avec maîtrise du risque inondation	Débordement maîtrisé des ouvrages vers les espaces publics pour stockage et/ou évacuation vers un exutoire	< 20 à 50 ans
Niveau 4 : pluies exceptionnelles	Seule priorité : éviter la mise en péril des personnes Situation de catastrophe naturelle	Débordement généralisé	Exceptionnel ≥ à 100ans

Figure 33 : choix de niveau de services et ouvrages de désimpermeabilisation (Office international de l'eau, 2014)

58. Office français de la biodiversité (2023), *Les arbres de pluies*, Livret technique, Métropole Grand Lyon. https://www.biodiversite-auvergne-rhone-alpes.fr/wp-content/uploads/2023/11/livret_arbre_de_pluie_web.pdf

59. Comité de bassin Rhône méditerranée (2017), *Guide technique du SDAGE, Vers la ville perméable, comment désimpermeabiliser les sols?* https://www.mavillepermeable.fr/uploads/resource/2017_rmc_guide-ville-permeable.pdf

Effet d'albédo : correspond au pouvoir réfléchissant d'une surface. Plus un corps est clair, plus il est réfléchissant (son albédo est alors fort) ; à l'inverse, un corps sombre absorbe les rayons du soleil, ce qui augmente la température - par exemple du sol.

Enrobé : revêtement de chaussée constitué de granulats enrobés de bitume.

Évapotranspiration : correspond à l'émission de vapeur d'eau par le couvert végétal et les sols. Ce phénomène explique pourquoi la végétation améliore l'humidification et le rafraîchissement de l'air et fait partie du grand cycle de l'eau.

Grand cycle de l'eau (ou cycle naturel de l'eau) : il s'agit du mouvement perpétuel de l'eau sous tous ses états à l'échelle du globe. Les différentes étapes sont : l'évaporation, la condensation, les précipitations, le ruissellement, l'infiltration.

Imperméabilisation : recouvrement d'un sol par un matériau dit « imperméable » (tel que l'enrobé ou le béton), car il réduit la capacité d'infiltration de l'eau⁶⁰.

Noue : fossé peu profond et large collectant et infiltrant les eaux pluviales.

Pavés poreux : Revêtements permettant l'infiltration par le béton drainant qui les compose ou par les jointures (enherbées ou sableuses).

Petit cycle de l'eau : cycle artificiel de l'eau, créé par l'homme pour capter et traiter l'eau pour la consommer, l'utiliser puis la traiter avant de la réinjecter dans le grand cycle de l'eau. Cela correspond au parcours que l'eau emprunte du point de captage dans la rivière ou la nappe d'eau souterraine jusqu'à son rejet dans le milieu naturel. Il comprend le circuit de l'eau potable et celui du traitement des eaux usées.

Pluies faibles (< 15 mm en 24h) : il s'agit des pluies qui provoquent les premiers déversements sans traitement aux milieux naturels. Il faut infiltrer ces eaux pour limiter la pollution et recharger la nappe.

Pluies moyennes à fortes (entre 15 et 100 mm en 24h) : il faut infiltrer ces eaux pour ne pas aggraver le risque inondation et préserver le cycle naturel de l'eau.

Pluies exceptionnelles (> 100 mm en 24h) : elles ne peuvent généralement pas être absorbées par les réseaux d'assainissement, et vont donc ruisseler dans la ville.

Les petites pluies présentent un risque de pollution des milieux naturels, quand les fortes pluies font peser le risque inondation tout en polluant le milieu naturel par ruissellement. Les premières peuvent être gérées par des sols perméables et servir à alimenter les nappes phréatiques, mais pour les secondes, il est nécessaire de construire des bassins de rétention d'eau pour stocker l'eau supplémentaire de manière temporaire (dans les sous-sols ou sur les toits, les parkings).

Renaturation : processus, naturels ou avec l'intervention humaine, par lesquels la nature se réinstalle dans la ville. Il s'agit de restaurer le bon état écologique des sols.

SAGE : le schéma d'aménagement et de gestion de l'eau est un outil de planification visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Déclinaison concrète des SDAGE, il vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire.

SDAGE : les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux fixent pour six ans, les orientations générales en matière de gestion et préservation de la ressource en eau et des milieux aquatiques. Il en existe 12, un pour chaque bassin de la France métropolitaine et d'outre-mer.

Solutions fondées sur la Nature : l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature définit les Solutions fondées sur la Nature comme : « les actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité ».

60. Cerema (2022), *La désimperméabilisation des sols: du principe à la mise en œuvre*. https://www.cerema.fr/system/files/documents/2022/11/2022_plaquette_desimpermeabilisation.pdf

La ville perméable : une solution tombée du ciel?

Sous-bassin versant : chaque bassin versant peut être divisé en un certain nombre de bassins de niveau inférieur dits « sous-bassins versants » correspondant à la surface d'alimentation de chacun des affluents se jetant dans le cours d'eau principal.

Stress hydrique : situation dans laquelle la demande en eau dépasse les ressources en eau disponibles.

Végétalisation : processus volontaire de replantation et de reconstruction des terrains dénaturés par les activités humaines - principalement des espaces urbains.

Bibliographie

- Actu-Environnement (2023), *Végétaliser pour stocker du carbone : une solution encore meilleure que prévue*.
- ADEME (2018), *L'Arbre en milieu urbain*. <https://librairie.ademe.fr/urbanisme/4198-l-arbre-en-milieu-urbain.html>
- ADEME (2020), *Comment faire face aux périodes de forte chaleur ?* <https://agirpoulatransition.ademe.fr/particuliers/maison/confort-ete/comment-faire-face-periodes-forte-chaleur>
- ADEME (2020), *Végétaliser : agir pour le rafraîchissement urbain*. <https://librairie.ademe.fr/changement-climatique-et-energie/20-vegetaliser-agir-pour-le-rafraichissement-urbain.html>
- Agence de l'eau Seine-Normandie, *Jouy-en-Josas : la Bièvre refait surface pour un territoire plus résilient*. https://www.eau-seine-normandie.fr/sites/public_file/inline-files/15-FICHE-JOUY_EN_JOSAS.pdf
- Agence Parisienne du Climat (2021), *Adaptaville*, Dossier de presse. <https://www.apc-paris.com/app/uploads/2023/12/dossierdepresse-adaptaville-agenceparisienneduclimat.pdf>
- Agence d'urbanisme de l'agglomération marseillaise (2020), *Ville perméable ville désirable*, n°91. https://www.agam.org/wp-content/uploads/2020/04/91.Ville_permeable_V2_site-1.pdf
- Alphonse Coulot (2023), *D'une rive à l'autre, les villes moyennes aménagent leurs cours d'eau*, La Fabrique de la Cité. <https://www.lafabriquedelacite.com/publications/dune-rive-a-lautre-les-villes-moyennes-amenagent-leurs-cours-deau/>
- Alice Maison (2024), « En ville les arbres ont des effets mitigés sur la qualité de l'air », *The Conversation*. <https://theconversation.com/en-ville-les-arbres-ont-des-effets-mitiges-sur-la-qualite-de-lair-234045>
- Antoine Picon (2023), *Natures urbaines, histoire et actualité d'une question politique et technique*, La Fabrique de la Cité. https://www.lafabriquedelacite.com/wp-content/uploads/2023/06/Natures-Urbaines_A.-Picon_compressed.pdf
- Arnaud Bouissou, *Gestion de l'eau en France*, Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires. <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/gestion-leau-france>
- Assemblée des Communautés de France (2020), *Mise en œuvre de la compétence Gemapi, État des lieux*. <https://www.intercommunalites.fr/publications/mise-en-oeuvre-de-la-competence-gemapi-etat-des-lieux/>
- Assemblée populaire du Rhône eau (2024), *Donner une voix au Rhône*. https://www.assembleepopulairedurhone.org/_files/ugd/098f20_42bf530b83db4f879565dbefe3ba94f5.pdf
- Astee (2020), *La réhabilitation des petites rivières urbaines ! retours d'expériences sur des projets multi-bénéfices*, OFB. <https://www.astee.org/publications/la-rehabilitation-des-petites-rivieres-urbaines-retours-dexperiences-sur-des-projets-multi-benefices/>
- Asterès (2024), *Les espaces verts urbains en France : une création de valeur via les bienfaits sanitaires et environnementaux*. <https://asteres.fr/site/wp-content/uploads/2024/06/ASTERES-UNEP-Limpact-des-espaces-verts-en-France-en-2023.pdf>

La ville perméable : une solution tombée du ciel?

- Cathy Lafon (2023), « Quand la France est à sec : du Moyen Âge au XX^e siècle, quelles sont les grandes sécheresses historiques ? », *Sud-Ouest*. <https://www.sudouest.fr/environnement/secheresse/la-secheresse-en-france-et-en-europe-du-moyen-age-au-xxe-siecle-queles-sont-les-grands-precedents-historiques-14938184.php>
- Cerdd (2021), *La gestion intégrée des eaux pluviales, une idée qui coule de source*. <https://www.cerdd.org/Parcours-thematiques/Changement-climatique/Initiatives-changement-climatique/La-gestion-integree-des-eaux-pluviales-une-idee-qui-coule-de-source>
- Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique (2023), *Canicule : à quoi s'attendre et comment s'adapter?* Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires. <https://www.adaptation-changement-climatique.gouv.fr/dossiers-thematiques/impacts/canicule>
- Centre d'Information sur l'Eau (2017), *Histoire des eaux usées : comment leur évacuation a-t-elle été gérée à travers les âges?* <https://www.cieau.com/le-metier-de-leau/ressource-en-eau-eau-potable-eaux-usees/histoire-des-eaux-usees/>
- Cerema (2022), « Comment identifier un potentiel de renaturation à large échelle », Dossier Sols et Aménagement. <https://www.cerema.fr/fr/actualites/comment-identifier-potentiel-renaturation-large-echelle>
- Cerema (2023), *Exercer la Gemapi dans le cadre d'une gestion globale de l'eau*. <https://www.cerema.fr/fr/actualites/exercer-gemapi-cadre-gestion-globale-eau-publication-actes>
- Cerema (2022), *La désimperméabilisation des sols : du principe à la mise en œuvre*. https://www.cerema.fr/system/files/documents/2022/11/2022_plaquette_desimpermeabilisation.pdf
- Cerema (2021), *À Libourne (Gironde), la nature se met au service de l'adaptation de la ville face au changement climatique*. <https://www.cerema.fr/fr/actualites/libourne-gironde-nature-se-met-au-service-adaptation-ville>
- Charlène Descollonges (2024), *Agir pour l'eau, le mode d'emploi citoyen*, Editions Tana, 157p.
- Charlène Descollonges (2023), *L'eau, Fake or not*, Editions Tana, 120p.
- Climate of the Past (2021), *The 1921 European drought: impacts, reconstruction and drivers*. <https://cp.copernicus.org/articles/17/2201/2021/cp-17-2201-2021.pdf>
- Club Ville Aménagement (2024), *Dessignons le territoire avec l'eau, avec Paola Vignano*, Compte-rendu 5 à 7. https://club-ville-amenagement.org/wp-content/uploads/5A7_N%C2%B048-cOMPTE-RENDU.pdf
- Comité de bassin Adour-Garonne (2022), *Schéma Directeur d'Aménagement et Gestion des Eaux du bassin Adour-Garonne 2022-2027*. <https://eau-grandsudouest.fr/sites/default/files/2022-04/SDAGE%202022-2027%20ADOUR%20GARONNE.pdf>
- Comité de bassin Rhône méditerranée (2017), *Guide technique du SDAGE, Vers la ville perméable, comment désimperméabiliser les sols?* https://www.mavillepermeable.fr/uploads/resource/2017_rmc_guide-ville-permeable.pdf
- Commission européenne (2024), *La Commission se félicite de l'accord provisoire sur la gestion des eaux urbaines résiduaires*. https://france.representation.ec.europa.eu/informations/la-commission-se-felicite-de-laccord-provisoire-sur-la-gestion-des-eaux-urbaines-residuaires-2024-01-30_fr

- Communauté d'agglomération du val de Bièvre (2018), Réouverture d'un tronçon de la Bièvre en milieu urbain. https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/cdr-ce/2519/REX2018_BIEVRE_vDEF.pdf
- Dennin L., Hérin J.J. (2016), *Une politique pluviale volontariste et durable : bilan de 25 ans de bonnes pratiques environnementales – L'exemple chiffré du Douaisis*, Novatech. https://www.mavillepermeable.fr/uploads/ressource/2016_douaisis_bilan-25-ans-giep-douais.pdf
- EauFrance (2018), *Les impacts de l'artificialisation sur l'eau et les milieux aquatiques*. <https://www.eaufrance.fr/les-impacts-de-lartificialisation-sur-leau-et-les-milieux-aquatiques>
- Enquête NewCorp Conseil pour Biomim'expo (2017), *Les Français veulent plus de nature en ville*. <https://newcorpconseil.com/2018/03/14/plus-de-nature-en-ville/>
- F. Fournet, D. Fontenille, F. Simard (2024), « La végétalisation des villes augmente-t-elle les risques de maladie? », *The Conversation*. <https://theconversation.com/la-vegetalisation-des-villes-augmente-t-elle-les-risques-de-maladie-226248>
- France Stratégie (2024), *Prélèvements et consommations d'eau : quels enjeux et usages?* https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2024-na_136_enjeux_et_usages_de_leau_avril.pdf
- France Stratégie (2024), *Programme de travail 2024*. <https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2024-programme-travail-2024-avril.pdf>
- Françoise Sigot (2024), « Canicule : Lyon va planter 56 000 arbres cette année contre les îlots de chaleur », *Les Échos*. <https://www.lesechos.fr/industrie-services/energie-environnement/canicule-lyon-va-planter-56000-arbres-cette-annee-contre-les-ilots-de-chaleur-2113306>
- Futuribles (2024), *De quelle couleur sera la ville verte?* La chronique prospective d'Isabelle Baraud-Serfaty. <https://www.futuribles.com/de-quelle-couleur-sera-la-ville-verte/>
- Grand Paris Seine Ouest (2024), *AU FIL DE L'EAU, Episode 4 : les enjeux des eaux de pluie*. <https://www.seineouest.fr/les-enjeux-des-eaux-de-pluie>
- Graie (2014), *Techniques alternatives pour la gestion des eaux pluviales – Pollution des eaux pluviales*. https://www.graie.org/graille/doc/reseaux/pluvial/TA_FreinsAvantages/EauxPluviales-outil-techniquesalternatives-pollution-juin2014.pdf
- Graie (2014), *Techniques alternatives pour la gestion des eaux pluviales – Les revêtements poreux, infiltration directe des eaux de parking et de voiries tertiaires à travers le revêtement*. https://www.graie.org/graille/doc/reseaux/pluvial/TA_FreinsAvantages/EauxPluviales-outil-techniquesalternatives-revetementporeux-juin2014.pdf
- INRAE, OiEau, Explore2 (2024) – *Étude d'impact du changement climatique sur le régime hydrologique en France métropolitaine – état de l'art*. <https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/projets/Explore2/Rapport%20Explore2%20syntheseConnaissanceMetropole%20-%20VF.pdf>
- IPCC (2022), *Climate Change 2022, Impacts, Adaptation and Vulnerability, Summary for Policymakers*. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/summary-for-policymakers/>
- J. Jouzel (2024), « Sécheresses et pluies extrêmes, les deux faces du changement climatique en France », *The Conversation*. <https://theconversation.com/secheresses-et-pluies-extremes-les-deux-faces-du-changement-climatique-en-france-230561>
- Katherine Richardson et al. (2023), *Earth beyond six of nine planetary boundaries*.

La ville perméable : une solution tombée du ciel?

- Sci. Adv.9, eadh2458(2023). https://www.science.org/doi/pdf/10.1126/sciadv.adh2458?trk=public_post_comment-text
- Lafon, Cathy (2023), « Quand la France est à sec : du Moyen Âge au XX^e siècle, quelles sont les grandes sécheresses historiques ? », *Sud-Ouest*. <https://www.sudouest.fr/environnement/secheresse/la-secheresse-en-france-et-en-europe-du-moyen-age-au-xxe-siecle-queelles-sont-les-grands-precedents-historiques-14938184.php>
- Leonard (2024), *Après l'inondation : quelles solidarités pour reconstruire ?* Building Beyond 2024. <https://www.youtube.com/watch?v=kzYGaU5pwwY&t=465s>
- Lucie Morand (2024), *2014-2024 : Retour sur le programme de la ville-éponge chinoise*, La Fabrique de la Cité.
- Lucie Varnède (2020). *Des parkings perméables végétalisés pour une gestion durable des eaux pluviales urbaines - Evaluation expérimentale et développement d'un outil d'aide à la conception*. Environnement et Société. Université Paris-Est. <https://theses.hal.science/tel-03413338>
- Mélanie Ferraton (2016), Comment impliquer les citoyens dans la gestion de l'eau ? Retours d'expériences de Parcs Naturels Régionaux, HAL Thèses. https://theses.hal.science/tel-01468951/file/Ferraton_Melanie_2016_diffusion_1_annexe_Guide_MthodEau-Carnet_THEORIQUE.pdf
- Météo Express (2023), *Inondations majeures dans le Pas-de-Calais : des pluies exceptionnelles*. <https://meteo-express.com/article/inondations-majeures-dans-le-pas-de-calais-des-pluies-exceptionnelles>
- Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (2023), *Zéro artificialisation nette (ZAN) : comment protéger les sols ?* <https://www.mayenne.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Amenagement-durable-urbanisme-construction-patrimoine/Planification/Zero-artificialisation-nette-ZAN-comment-protoger-les-sols>
- Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires (2024), *Plan de résilience pour l'eau dans les Pyrénées-Orientales*, France Nation Verte. https://www.pyrenees-orientales.gouv.fr/contenu/telechargement/40760/320940/file/22.05.2024_PLAN_EAU_Pyrenees.pdf
- M. Saudreau, L. Triollet, P. Laille (2021). *Les résultats du programme de recherche ANR COOLTREES, une fenêtre ouverte vers l'aménagement des villes de demain*. INRAE ; CNRS. <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-44272-etude-cooltrees.pdf>
- Nantes Métropole (2024), *Le Grand Débat, Fabrique de nos villes*. Feuille de route collective. <https://www.calameo.com/read/004590458f497298e2266?page=1>
- Office français de la biodiversité (2023), *Les arbres de pluies*, Livret technique, Métropole Grand Lyon. https://www.biodiversite-auvergne-rhone-alpes.fr/wp-content/uploads/2023/11/livret_arbre_de_pluie_web.pdf
- Office International de l'Eau (2024), *LIFE Eau & Climat*. https://www.gesteau.fr/sites/default/files/gesteau/content_files/document/LIFE-E%26C-D-C4-4_Compndium30projets-final2024_v4_20241003.pdf
- O2D Environnement (2021), *Approche en coût global de la gestion des eaux pluviales*. <https://www.o2d-environnement.com/wp-content/uploads/2021/11/Approche-en-cout-global-de-la-gestion-des-eaux-pluviales.pdf>
- Paola Viganò & Bernardo Secchi (2012), *La Ville Poreuse, Un projet pour le Grand Paris et la*

- métropole de l'après-Kyoto*, Éditions MetisPresse.
- Peter Yeung (2024), « How a Colombian City Cooled Dramatically in Just Three Years », *Reasons to be Cheerful*. <https://reasonstobecheerful.world/green-corridors-medellin-colombia-urban-heat/>
- Philippe Clergeau (2015), *Manifeste pour la ville biodiversitaire : changer pour un urbanisme inventif, écologique et adaptatif*, Éditions Apogée, 69p.
- Radio-Canada (2023), *La Ville de Montréal annonce de nouveaux parcs « éponges » pour prévenir les inondations*. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/2014614/montreal-amenagements-adaptation-changements-climatiques>
- Santé publique France (2022), *Bulletin de santé publique*.
- Sénat (2022), *Rapport d'information fait au nom de la délégation sénatoriale à la prospective sur l'avenir de l'eau*. <https://www.senat.fr/rap/r22-142/r22-1421.pdf>
- M. Vicarelli, K. Sudmeier-Rieux, A. Alsadadi, A. Shrestha, S. Schutze, M. M. Kang, M. Leue, D. Wasielewski, J. Mysiak (2024), « On the cost-effectiveness of Nature-based Solutions for reducing disaster risk », *Science of the Total Environment*, Volume 947. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969724046722?via%3Dihub>
- Tania Landes (2023). « D'où vient le pouvoir rafraîchissant des arbres en ville ? », *The Conversation*. <https://theconversation.com/dou-vient-le-pouvoir-rafraichissant-des-arbres-en-ville-199906>
- Union Internationale pour la Conservation de la Nature, *Les Solutions fondées sur la Nature*. <https://uicn.fr/solutions-fondees-sur-la-nature/>
- Ville de Libourne (2024), *Libourne 2030, La confluente*. <https://www.calameo.com/read/0059889542b46ab4a16d2>
- Ville de Marseille (2021), *Charte de la construction durable de la ville de Marseille, Fabriquons ensemble la ville de demain*. [charte_construction-durable.pdf](#)
- Ville de Mulhouse (2022), *Rapport Développement Durable*. <https://www.calameo.com/read/00186218270749a752627?page=1>
- Ville de Paris (2024), *Une forêt urbaine prend vie place de Catalogne*. <https://www.paris.fr/pages/foret-urbaine-place-de-catalogne-la-concertation-est-lancee-19389>

Remerciements

Nous tenons à remercier les acteurs rencontrés dans le cadre de cette note et qui ont activement participé à son élaboration. Dans l'ordre chronologique :

- Christian Piel, Urbanwater
- Christelle Marlin, Université Paris-Saclay
- David Rybojad, VINCI Construction
- Cyrille Jeanson, Douaisis Agglomération
- Julie Bosch, VINCI Immobilier
- Jean-Yves Boga, Agence de l'eau Adour-Garonne
- Eric Sauquet, INRAE
- Franck Solacroup, SMEAG
- Anthony Douet, Sybarval, Fédération nationale des SCOT
- Pierre Monlucq, VINCI Construction
- Elisabeth Sibeud, Métropole de Lyon
- Christian Arlet, Métropole de Lyon
- Hiba Debouk, AREP
- Jonathan Schuite, hydrologue
- Lucile Schmid, La Fabrique écologique
- Ariella Masboungi, Club Ville Aménagement
- Diego Harari, VINCI Immobilier
- Isabelle Baraud-Serfaty, Ibicity

À propos de l'auteurice :



Louise Fel est chargée d'études à La Fabrique de la Cité.

Après avoir étudié deux ans à la Toulouse School of Economics, Louise intègre l'Université Paris-Dauphine et obtient le diplôme du master de recherche en Économie internationale et développement. Elle intègre ensuite la Chaire Transitions Démographiques Transitions Économiques (TDTE) en tant que chargée de recherche avant de rejoindre le cabinet du ministre de l'Intérieur auprès de la Conseillère discours et prospective. Elle travaille à La Fabrique de la Cité depuis avril 2024 en tant que chargée d'études.

Design graphique : Nicolas Taffin

Mise en page : Coline Signarbieux

Image de couverture : Gundula Vogel de Pixabay

La Fabrique de la Cité est le think tank des transitions urbaines

Elle réunit acteurs et experts de toutes disciplines et de tous horizons géographiques pour identifier et comprendre les enjeux économiques, sociaux et écologiques des villes. Elle s'appuie sur les expertises des membres de son comité d'orientation pour définir un programme annuel de débats, de rencontres, d'études de terrain et de travail documentaire. Attentive aux meilleures pratiques françaises et internationales, La Fabrique de la Cité observe les équilibres

et les dynamiques propres aux territoires, met en lumière des initiatives inspirantes, clarifie les controverses et soumet au débat public des propositions de nouveaux modèles de développement des villes.

Créé en 2010 par le groupe VINCI, son mécène, La Fabrique de la Cité est un fonds de dotation et porte, à ce titre, une mission d'intérêt général. Toutes ses productions sont accessibles sur son site web.

Comité d'orientation

Jean-Bernard Auby, Professeur en droit public, Sciences Po · **Etienne Achille**, Inspecteur général, Ministère de l'agriculture · **Olivier Badot**, Professeur ESCP Europe · **Isabelle Baraud-Serfaty**, Consultante et experte en économie urbaine, ibicity · **Nicolas Bauquet**, Directeur général, Institut Paris Région · **Pascal Berteaud**, Directeur général, CEREMA · **André Broto**, Ancien directeur de la stratégie et de la prospective, VINCI Autoroutes · **Jean-Pierre Buffi**, Architecte-Ubaniste, BUFFI ASSOCIÉS · **Timo Cantell**, Directeur du département « Urban research and statistics », Ville d'Helsinki (Finlande) · **Pierre Coppey**, Directeur général adjoint, VINCI · **Yves Crozet**, Economiste et membre, Laboratoire Aménagement Economie Transports (LAET-CNRS) · **Julien Damon**, Professeur associé, Sciences Po · **Didier Deschanel**, Directeur délégué, VINCI Construction en France · **David Djaïz**, Haut fonctionnaire, ancien membre du CNR, DGA, Bonaïde · **Virginie Dumoulin-Wieczorkiewicz**, Membre permanent Inspection générale de l'environnement et du développement durable · **Pierre Duprat**, Directeur

de la communication, VINCI · **Mathieu Flonneau**, Historien des mobilités et enseignant-chercheur, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne · **Stella Gass**, Directrice, Fédération Nationale des SCoT · **Finn Geipel**, Co-fondateur, Cabinet d'architecture Lin · **Diego Harari**, Directeur général adjoint stratégie et transformation durable, VINCI Immobilier · **Robert Herrmann**, Consultant · **François-Brice Hincker**, Directeur de la communication, VINCI Autoroutes, Cofiroute et Fondation VINCI Autoroutes · **Armelle Langlois**, Directrice Pôle Performance Durable, VINCI Construction en France · **Michèle Laruë-Charlus**, Conseil en projet urbain, Laruë-Charlus Conseil · **Anne Le Bour**, Directrice de la communication et de l'innovation, VINCI Concessions · **Charles-Eric Lemaïgnen**, Vice-président, Orléans Métropole · **Tim Lorenz**, Directeur général, VINCI Construction Deutschland · **Nicolas Machtou**, Président du Conseil d'Administration, Citelum · **Guillaume Malochet**, Directeur du marketing et de la communication, VINCI Construction · **David Mangin**, Urbaniste et architecte, Cabinet SEURA · **Ariella Masbouni**,

Architecte urbaniste, Grand Prix de l'urbanisme 2016 · **Jean Mesqui**, Président, Union routière de France · **Nicolas Minvielle**, Professeur de Marketing, Design et Création, Audencia Nantes · **Pierre Monlucq**, Directeur du marketing stratégique, VINCI Construction Services Partagés · **Hélène Peskine**, Secrétaire permanente du PUCA, Ministère de la transition écologique · **Denis Pingaud**, Président, Balises · **Ben Plowden**, Coordination Director, Covid-19 Restart and Recovery Programme, Transport for London · **Manuel Salgado**, Maire-adjoint à l'urbanisme, Mairie de Lisbonne · **Yves-Laurent Sapoval**, Architecte et Urbaniste Général de l'Etat · **Lucile Schmid**, Présidente, La Fabrique écologique · **Isabelle Spiegel**, Directrice de l'environnement, VINCI · **Patrick Supiot**, Directeur général en charge de l'immobilier d'entreprise et de l'aménagement, VINCI Immobilier · **Nicolas Vanbremeersch**, Président, Spintank · **Arjan Van Timmeren**, Professeur en urbanisme, Université de technologie de Delft · **Laurent Vigneau**, Directeur de l'innovation, Artelia Ville & Transport · **Julien Villalongue**, Directeur, Leonard

La Fabrique
de la Cité

ISBN: 978-2-494692-11-4
Dépôt légal novembre 2024
Imprimé en France sur papier recyclé

La Fabrique de la Cité
6, place du colonel Bourgoïn
75012 Paris – France

contact@lafabriquedelacite.com
<https://lafabriquedelacite.com>
X: @Fabriquelacite
Linkedin @Fabriquelacite