



2050, L'ODYSSÉE DU VÉGÉTAL

L'EAU ET LE VÉGÉTAL STRUCTURENT NOTRE CADRE DE VIE

2050, L'ODYSSÉE DU VÉGÉTAL

PRÉSENTATION DE L'EXPOSITION

2035 et 2050 marquent les prochaines échéances des objectifs nationaux et internationaux pour le climat. Notre exposition s'articule autour de ces deux grandes dates, qui témoignent de la nécessaire évolution de notre rapport à l'environnement et au végétal.

Cette exposition illustre les objectifs actuels d'adaptation au changement climatique. Elle apporte un regard critique sur ce qui compose aujourd'hui notre cadre de vie et la manière dont il pourrait se transformer demain.

Modification de nos modes de vie, nouvelles mobilités, évolution de l'aménagement urbain... il s'agit d'opérer une transformation globale pour capter le carbone et surtout permettre de maintenir la biodiversité et la bonne qualité de nos réserves en eau.

ÉTAT ACTUEL

Observer et comprendre la ville actuelle et son fonctionnement pour mieux agir face aux enjeux climatiques

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) sort son 6^{ème} rapport pour le climat

Il faut limiter rapidement les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et recréer les conditions optimales pour capter une grande quantité de Co₂

2021

En France

50 % de désimperméabilisation
Réduction de 40 % des GES pour 2030

En Europe

Réduction de 50 à 55 % des émissions de GES entre 2030 et 2035

Dans le monde

Réduction de 50 à 55 % des émissions de GES pour 2035

2035

En France

Zéro artificialisation nette
Neutralité carbone

En Europe

Zéro artificialisation nette
Neutralité carbone

Dans le monde

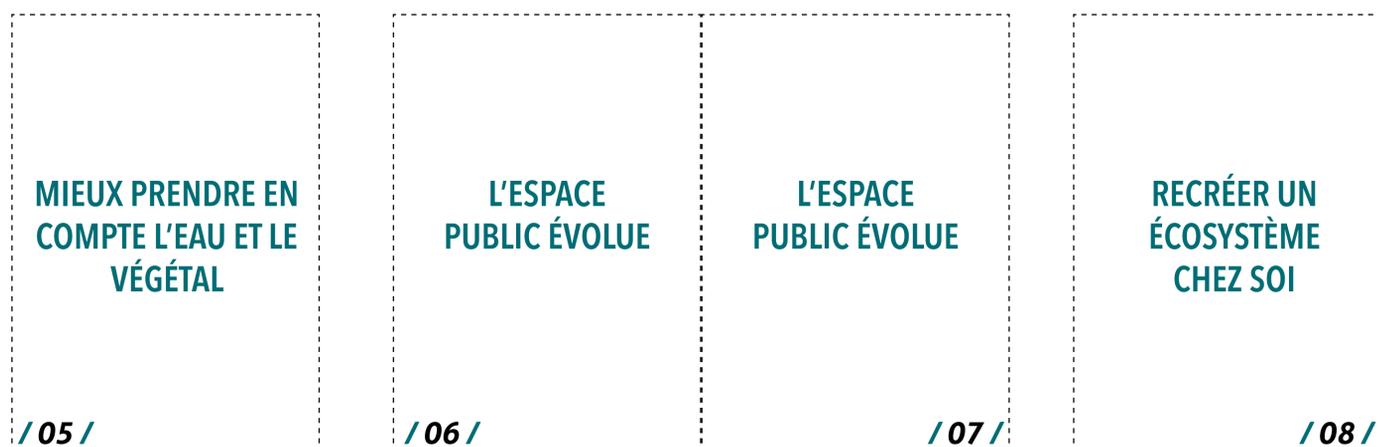
Neutralité carbone

2050



ACTIONS PONCTUELLES

Utiliser la ville comme un laboratoire de paysage pour s'adapter au changement climatique et contrer l'artificialisation des sols



LES GRANDES TRANSFORMATIONS URBAINES

L'heure de l'utopie et de la réhabilitation de nos villes à grande échelle est venue !
Les zones aménagées ces 50 dernières années deviennent des espaces d'expérimentation



2021

ÉTAT DES LIEUX

« En France comme dans d'autres pays, du fait de l'étalement de notre urbanisation et de nos infrastructures, l'artificialisation des sols augmente. Ce phénomène consiste à transformer un sol naturel, agricole ou forestier, par des opérations d'aménagement pouvant entraîner une imperméabilisation partielle ou totale, afin de les affecter notamment à des fonctions urbaines ou de transport (habitat, activités, commerces, infrastructures, équipements publics...) »

Extrait du site du ministère de la transition écologique

L'ARTIFICIALISATION DES SOLS EN FRANCE

En 2015, l'artificialisation des sols représentait 5,1 millions d'hectares soit **9,3 % de la superficie de la France métropolitaine**. Les sols artificialisés couvraient donc la surface cumulée des deux régions Île-de-France et Centre-Val-de-Loire

Source : ministère de l'agriculture

Le rythme d'artificialisation des sols en France équivaut à la **disparition d'un département de 5 200 km² tous les 7 ans**

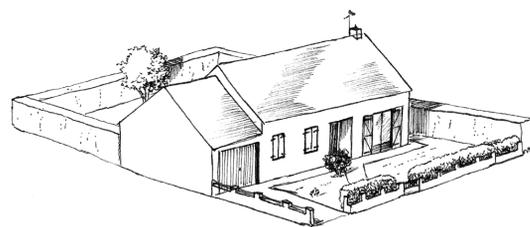
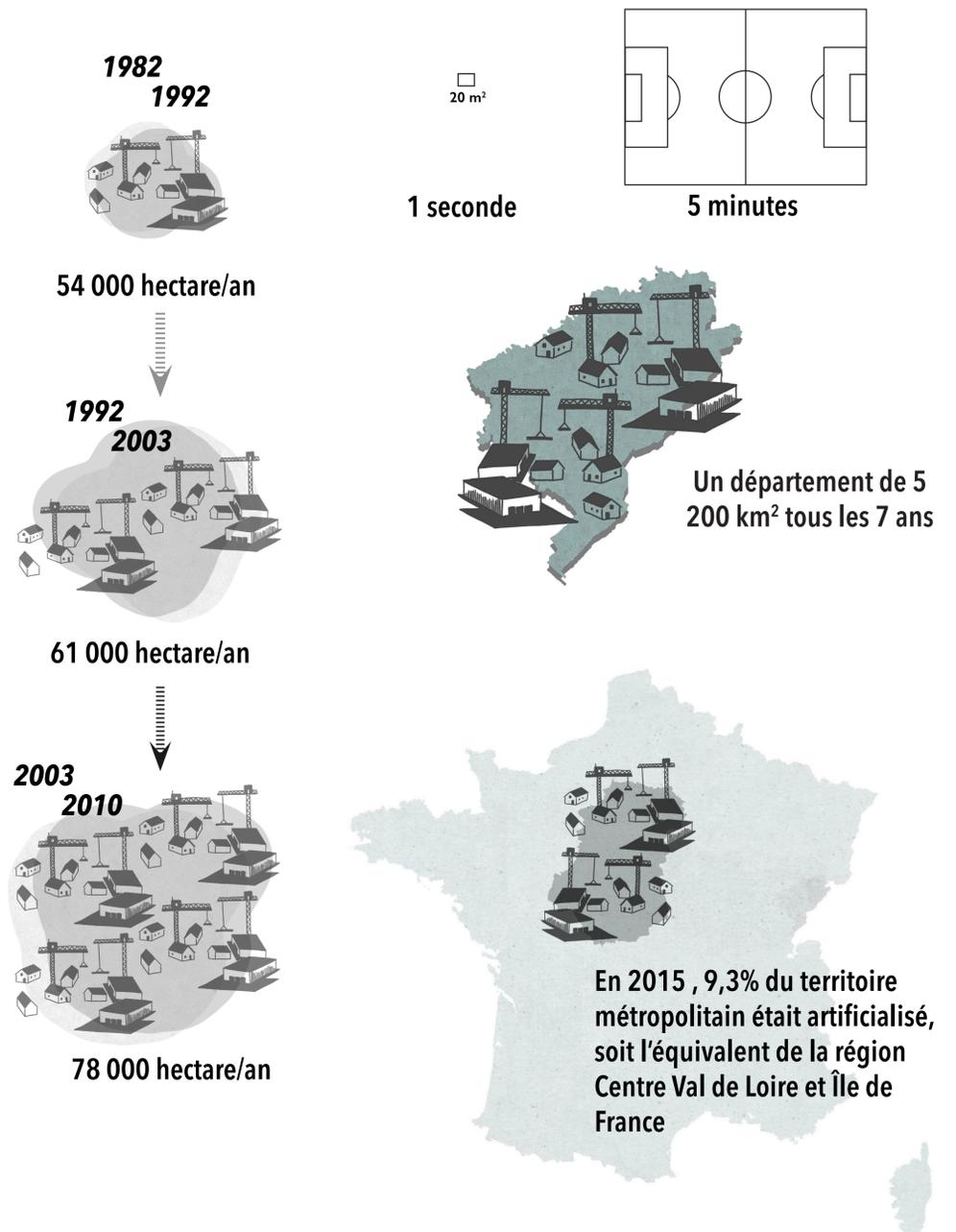
LES EFFETS DE L'ARTIFICIALISATION : PERTE DE TERRES ARABLES ET ÎLOTS DE CHALEUR

L'artificialisation croissante des sols fertiles menace la production agricole et alimentaire

Artificialiser, bétonner, bitumer ou imperméabiliser ne porte pas seulement atteinte à notre potentiel agricole, mais détruit également la qualité des sols et leur capacité à absorber les eaux pluviales

En milieu urbain, cette artificialisation peut avoir des effets négatifs sur le confort, avec l'apparition d'îlots de chaleur et des températures supérieures à celles des espaces naturels, favorisées par la dominance de surfaces sombres qui stockent la chaleur et la renvoient la nuit

Fréquence d'artificialisation des sols en France



En 2020, un français vivant dans un logement individuel dispose de 45 m², soit 10 m² de plus que dans les années 1980

LA JOURNÉE

Émanation de chaleur par les surfaces sombres et les activités humaines

Évapotranspiration par la végétation

Évapotranspiration par la végétation

Chaleur stockée dans les surfaces sombres

En milieu urbain

Infiltration des eaux, stockage du carbone

En milieu naturel

LA NUIT

Refroidissement de l'air

Air frais de la campagne

Émanation de chaleur par les activités humaines

Renvoi de la chaleur stockée la journée dans les surfaces sombres

En milieu urbain

Les poussières diminuent l'action photosynthétique de l'arbre

Air sec et surabondance de carbone limitant l'alimentation minérale de l'arbre

DES POLLUANTS NOMBREUX EN VILLE

Une taille fréquente et trop sévère stresse l'arbre et favorise l'attaque par les maladies

Production de matière réduite, houppier de petite taille limitant l'ombre en ville

UNE GESTION FRAGILISANT LE VÉGÉTAL

RAPPORT DE TAILLE
À âge et variété égales, un arbre sera 1,5 fois plus développé dans un milieu naturel

ÉVAPOTRANSPIRATION 30%

CAPTATION 15 à 35%

RENOI DE LA CHALEUR

50°C

RUISSELLEMENT 55%

Stockage de l'énergie (chaleur)

INFILTRATION SUPERFICIELLE 10%

INFILTRATION PROFONDE 5%

CO₂, NO₂, CO₂

Le stress hydrique provoque une forte évapotranspiration affaiblissant l'arbre

Un renvoi de chaleur trop important assèche l'air

50°C

Matière produite évacuée

Fort ruissellement en cas de pluies

Infiltration très limitée

Les bordures empêchent l'eau d'irriguer l'arbre

Sol très pauvre et compacté

TERRE VÉGÉTALE

Mauvais développement des racines dans un sol compact

REMBLAI

Sous-sol pauvre, compact, sec et stérile, sans nutriments pour l'arbre

DES SOLS PEU PRÉSERVÉS

INTÉGRER LA NOTION D'ÉCOSYSTÈME

ÉVAPOTRANSPIRATION

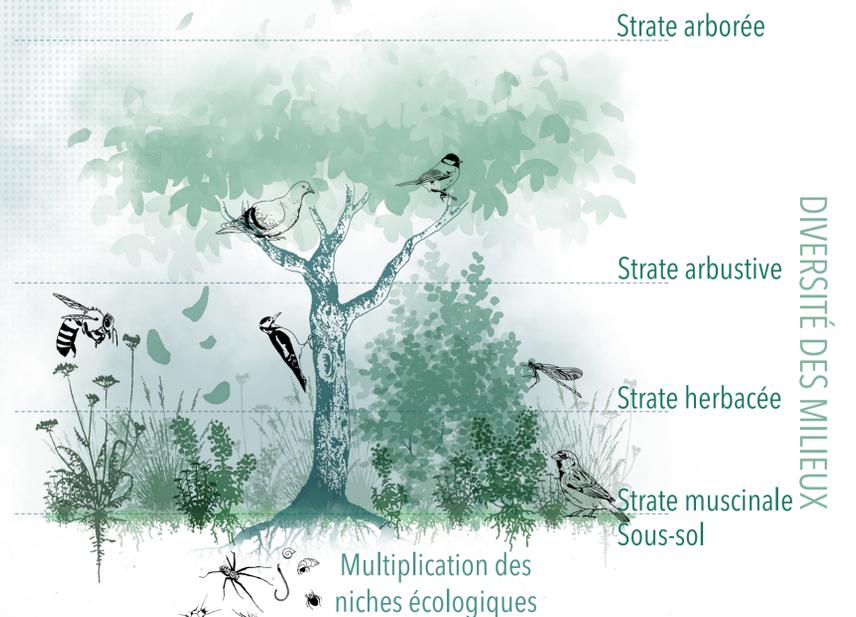
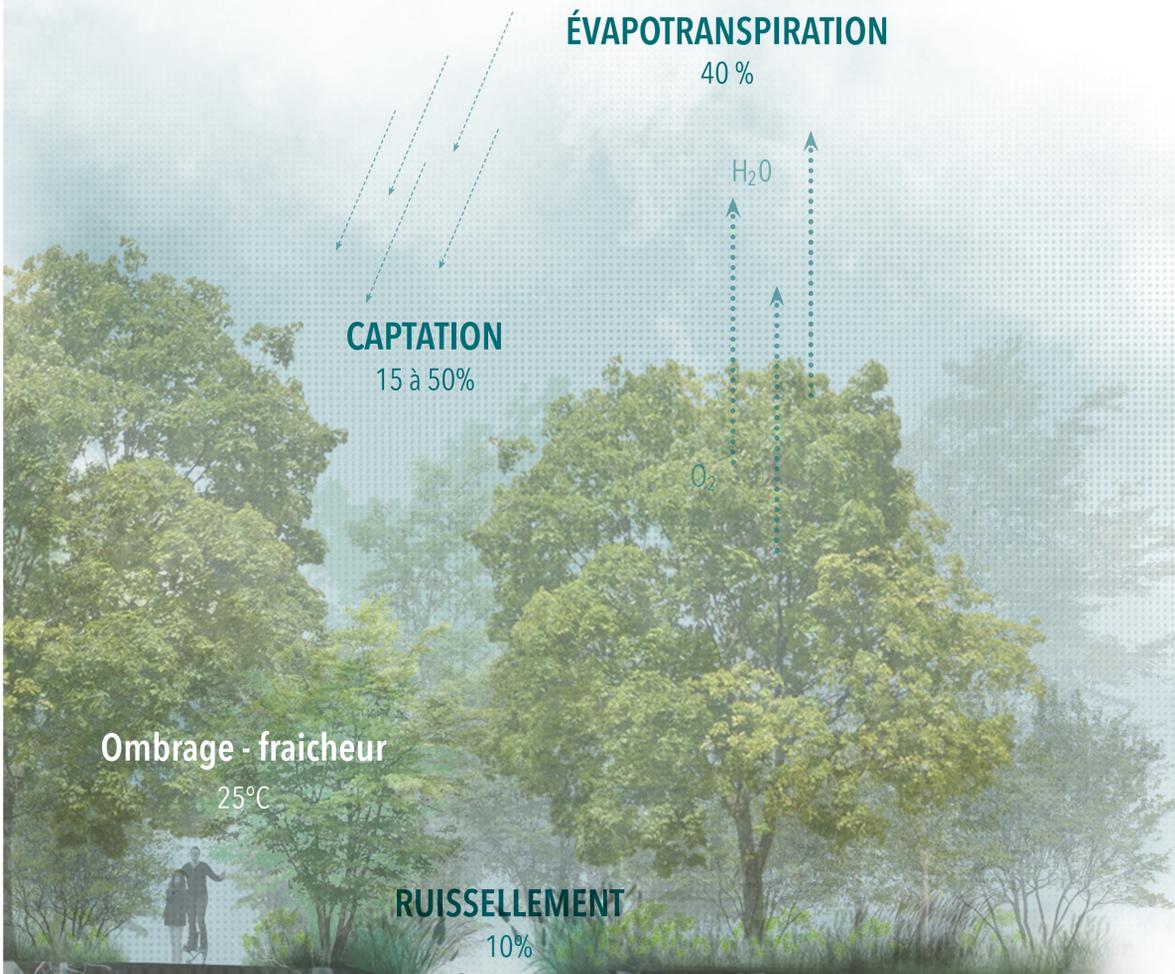
Un arbre adulte rejette par les feuilles entre 200 et 1 000 litres d'eau par jour. Ce phénomène est appelé « évapotranspiration »



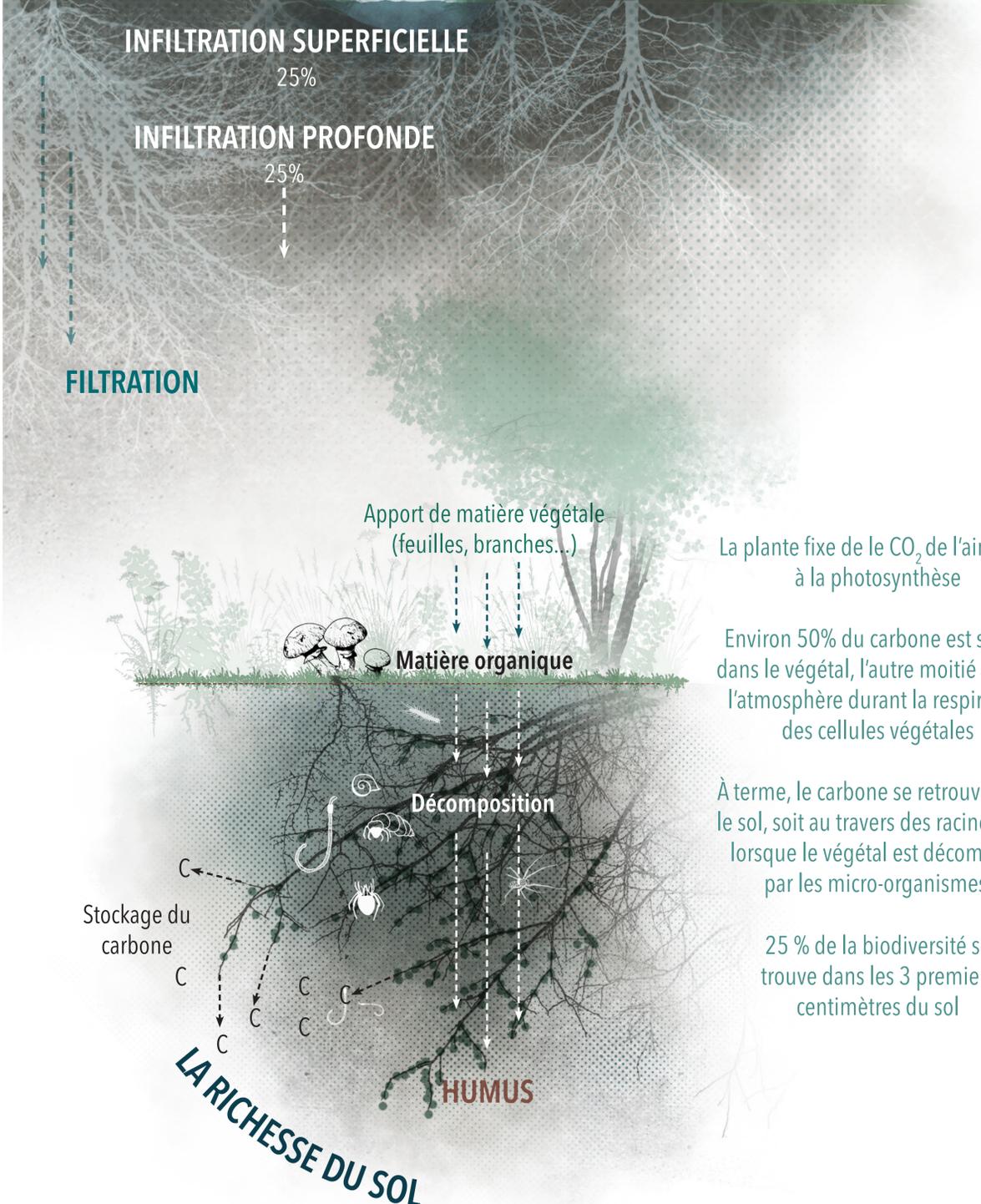
OMBRAGE

La présence d'un arbre en ville peut faire baisser la température de l'air jusqu'à 15°C, et celle du sol jusqu'à 25°C

LA FRAÎCHEUR PAR LE VÉGÉTAL



LES STRATES DE LA BIODIVERSITÉ

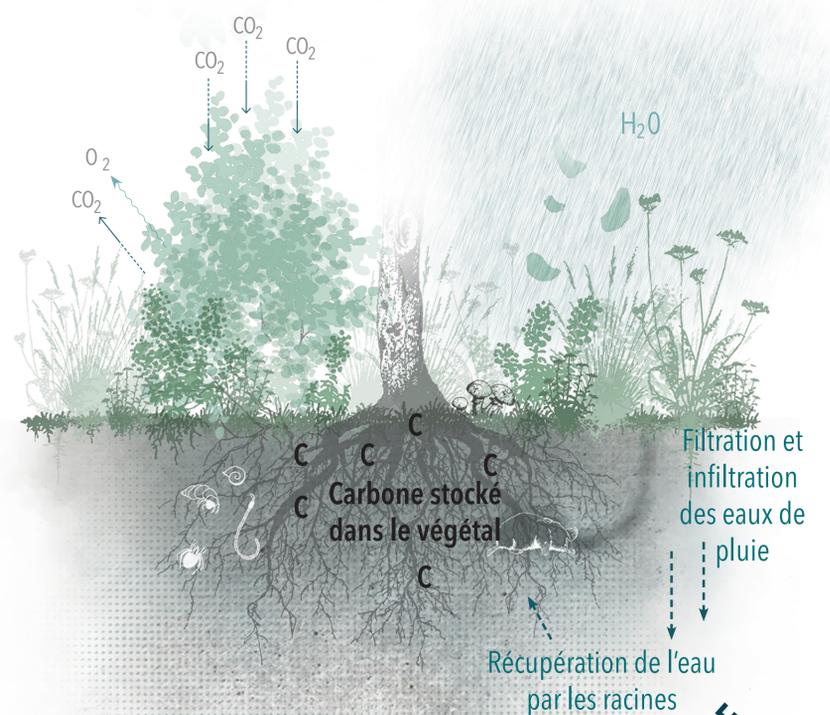


La plante fixe de le CO_2 de l'air grâce à la photosynthèse

Environ 50% du carbone est stocké dans le végétal, l'autre moitié rejoint l'atmosphère durant la respiration des cellules végétales

À terme, le carbone se retrouve dans le sol, soit au travers des racines, soit lorsque le végétal est décomposé par les micro-organismes.

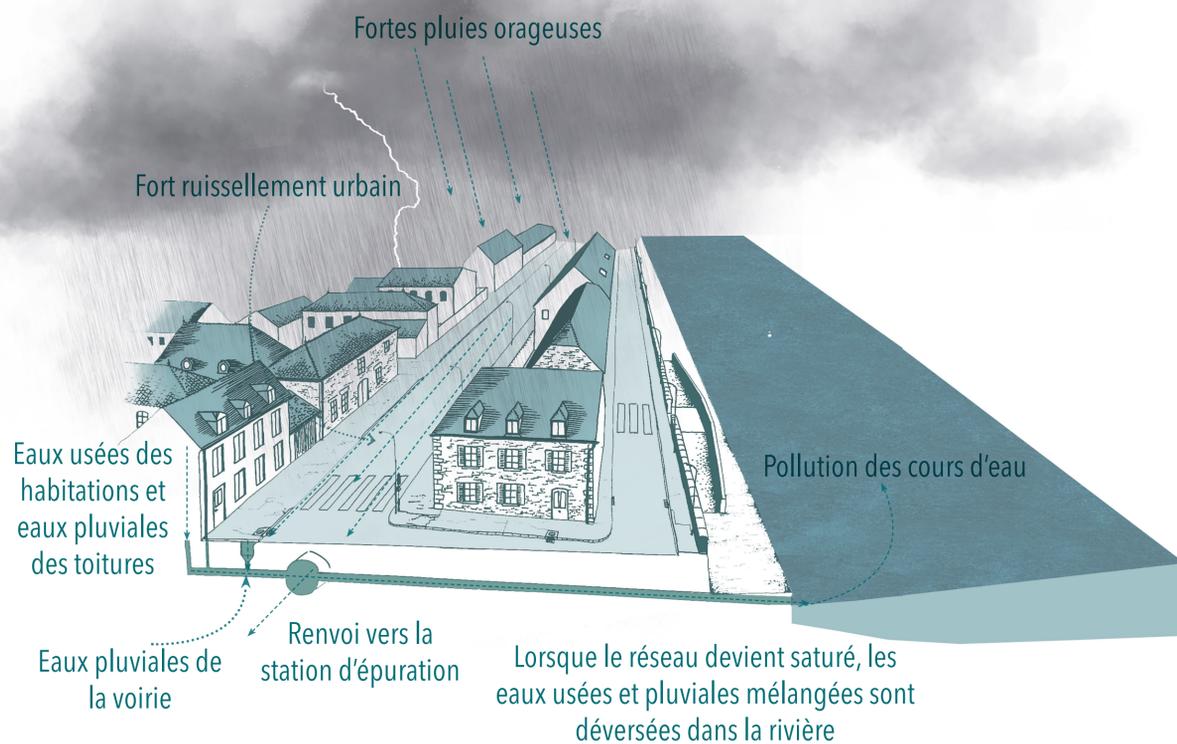
25 % de la biodiversité se trouve dans les 3 premiers centimètres du sol



PHOTOSYNTÈSE ET STOCKAGE DE LA MATIÈRE

2021

SYNTHÈSE



REPENSER LE PETIT CYCLE DE L'EAU

Déconcentrer, disperser, valoriser

La concentration de l'eau de pluie dans les réseaux engendre plus de problèmes qu'elle n'en résout (concentration de la pollution, concentration des quantités...)

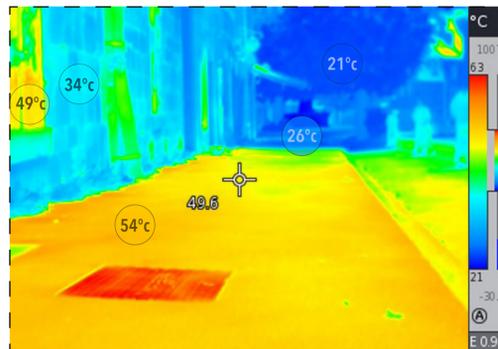
La déconnecter des réseaux permet de **réinfiltrer l'eau dans l'espace naturel**, ce qui a pour effet de :

- Réduire le ruissellement de surface
- Réduire le risque d'inondations et de pollutions
- Recharger les nappes phréatiques
- Contribuer à la lutte contre les îlots de chaleur
- Améliorer la qualité du cadre de vie urbain
- Réaliser l'économie de réseaux d'évacuation coûteux en installation et en entretien

LE VÉGÉTAL DANS LA RÉNOVATION URBAINE : LUTTER CONTRE LES ÎLOTS DE CHALEUR

L'exemple qui suit présente les différences de température dans un espace public classique, prit avec une caméra thermique. La température extérieure était de 30°C

La partie ombragée se maintient autour de 25°C, les murs de couleur claire sont à 35°C, alors que les trottoirs en enrobé et les volets métalliques sont autour de 50°C. Une plaque en fonte atteint les 63°C



Ce n'est pas simplement l'ombre de l'arbre qui procure la fraîcheur, mais également l'évapotranspiration qu'il génère. Les espaces engazonnés participent également à créer des îlots de fraîcheur.

LE SOL COMME SUPPORT DE VIE

Pour un sol absorbant

Les surfaces perméables permettent l'infiltration directe de l'eau et limitent sa concentration en un point donné.

Pour un sol vivant

Le cycle de l'eau et l'épanouissement du végétal sont indissociables d'un sol riche et vivant.

Protéger et enrichir les sols permet de développer et de protéger la biodiversité présente en grande quantité dans le sol.

Cette richesse permet un meilleur développement du végétal et permet d'absorber davantage d'eau sur une plus courte durée.



Bordures et avaloirs, fosses de plantation trop petites et surélevées... les aménagements urbains empêchent l'arbre de profiter de l'eau de pluie et limitent fortement son développement.

MIEUX PRENDRE EN COMPTE L'EAU ET LE VÉGÉTAL

DU RÉSEAU AU JARDIN DE PLUIE

Améliorer la gestion de l'eau

Infiltrer l'eau pluviale dans l'espace public limite la mise en place et l'entretien onéreux des réseaux. Cela évite également les surcharges de réseaux sous-dimensionnés et les inondations.

Noue, tranchée, jardin

Les noues (fossés d'infiltration) ou les bassins de récupération d'eau de pluie permettent de stocker les eaux de ruissellement et de favoriser leur infiltration.

Re-travailler l'espace public

Ce type d'ouvrage redessine des espaces publics plus confortables et attractifs. Une diversité végétale s'installe, renouant des liens entre habitants et nature.

LORSQUE L'EAU ET LE VÉGÉTAL S'UNISSENT

Lien entre l'eau et le végétal

L'eau chargée de polluants, tels que les hydrocarbures, peut être filtrée par une gamme de plantes dites « phytoépurations ».

Intégrer l'eau et le végétal dans l'aménagement urbain

L'alliance de l'eau et du végétal favorise la fraîcheur et apporte une ambiance plus bucolique, pour un meilleur confort urbain.

GESTION DIFFÉRENCIÉE ET AMÉNAGEMENT NATUREL

Gestion des déchets verts

Le végétal est une source de matière utile pour pailler les massifs et enrichir les sols.

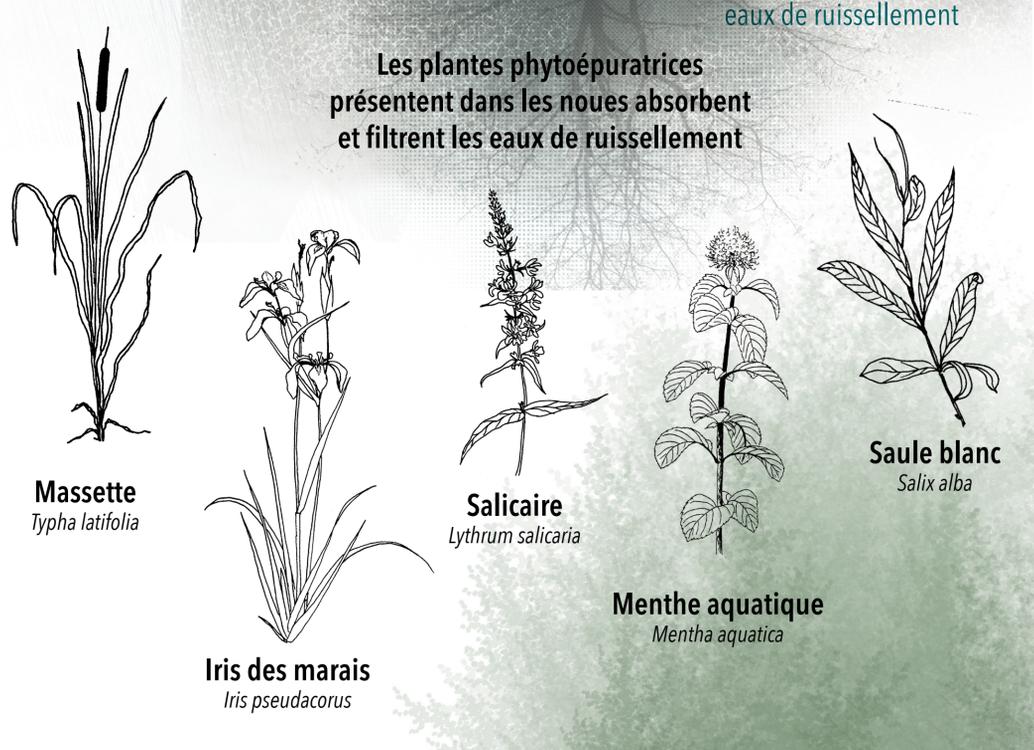
L'entretien du végétal

Moins tailler, moins tondre, moins élaguer favorise l'arrivée de nombreuses espèces végétales et animales, augmentant la biodiversité en ville.

Prendre en compte les besoins du végétal

Les aménagements d'espaces publics, mais surtout leur rénovation offre l'opportunité d'apporter davantage de soin aux végétaux en place, et en particulier aux arbres.

Les jardins de pluie en ville sont une solution pour limiter le ruissellement et la pollution des cours d'eau.



Les plantes phytoépurations présentes dans les noues absorbent et filtrent les eaux de ruissellement.

GESTION TRADITIONNELLE Pelouse

GESTION DIFFÉRENCIÉE Prairie fleurie

ZONE NATURELLE Friche

MÉTHODE MIYAWAKI Forêt

Biodiversité	Faible (5 à 10 espèces végétales)	Moyenne (25 à 30 espèces végétales)	Forte	Forte
Entretien	Fort (tous les 10 à 15 jours en période estivale)	Limité (1 à 2 fois par an)	Limité (1 fois tous les 2 ans)	Faible (1 fois tous les 5 ans)
Biomasse	Très faible	Moyenne	Bonne	Très forte
Captation de CO2	Faible	Moyenne	Bonne	Bonne

INTERVENIR PONCTUELLEMENT AVEC UNE VISION GLOBALE

La fin d'une logique

Depuis les années 1950, les voiries et espaces publics répondent à une logique principalement routière : soit on circule, soit on stationne. Cela a engendré une uniformité dans les matériaux employés et les modes de gestion. L'enrobé est devenu la solution peu coûteuse à réaliser et économe en entretien, jusque dans les cours d'école. Imperméabilisation, îlots de chaleur... ce mode d'aménagement montre aujourd'hui ses limites. À l'horizon 2030/2035, l'objectif serait **d'enclencher des actions pour répondre aux enjeux climatiques à venir.**

Faire le plus possible avec, et le moins possible contre

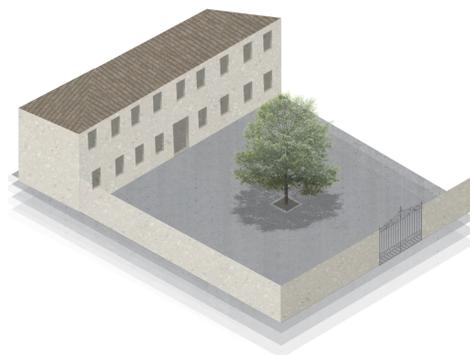
Depuis la loi Labbé de 2014, réglementant l'usage des produits phytosanitaires, la capacité à maintenir un entretien régulier équivalent sur l'ensemble des espaces publics devient impossible, et rend un **plan de gestion** indispensable.

Agir de façon diversifiée dans les espaces publics de nos villes et villages, par exemple sur le cimetière communal, dans la cour de l'école ou encore le long des routes, va permettre de **déployer des projets expérimentaux** et de définir les besoins et les orientations à suivre selon les espaces. Ces actions ponctuelles vont aussi permettre de familiariser le regard des gens, en **proposant de nouveaux usages et de nouvelles manières de vivre.**

La gestion et l'aménagement des espaces publics sont remis en question. La notion même de propreté évolue.

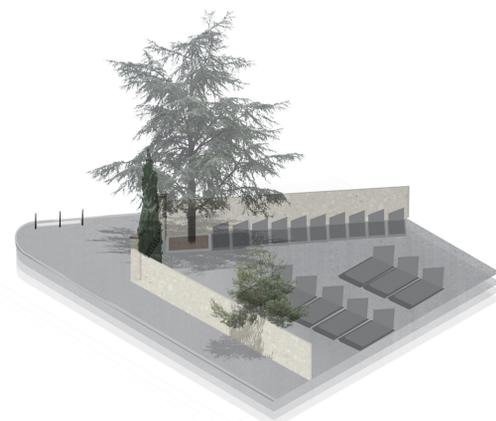
La cour d'école

Largement goudronnée, la cour d'école pourrait multiplier ses activités en diversifiant les revêtements. Cela permettra de mieux infiltrer l'eau et d'offrir aux enfants un cadre plus épanouissant



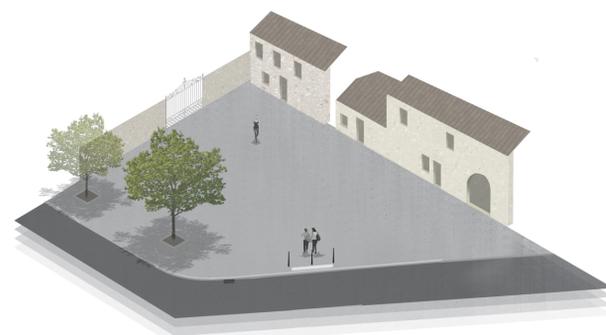
Le cimetière

La végétalisation des cimetières prend de l'ampleur, permettant de les embellir et d'améliorer leur entretien. Mais la démarche doit encore convaincre



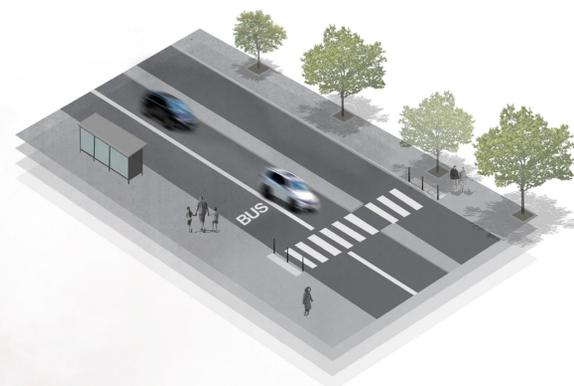
La place publique

Souvent goudronnée et stationnée, elle mérite d'être embellie par un arbre symbolique et majestueux, qui lui apporterait ombre et fraîcheur. Elle possède aussi le potentiel pour gérer les eaux pluviales



Les voiries

Surfaces les plus imperméables, elles sont également les plus polluées et nécessitent une profonde reconversion



Les aménagements limitent les besoins du végétal

L'impact limité du végétal

Une forte imperméabilité nuit à l'usage des espaces publics

Les cimetières minéralisés demandent trop d'entretien

L'eau des voiries est canalisée, sans être filtrée ni valorisée

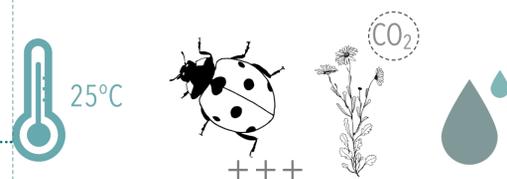
L'ESPACE PUBLIC AUJOURD'HUI

LE VÉGÉTAL AU SERVICE DE LA VILLE DE DEMAIN

La présence du végétal en ville doit être **variée**

La strate arborée **rafraîchit les espaces** lors des fortes chaleurs
Les strates arbustives et herbacées **augmentent la biodiversité** et **diversifient les paysages**

L'ensemble du végétal peut devenir le **support d'une production alimentaire urbaine**, qui doit s'accompagner de **sols naturels, drainant les eaux pluviales et stockant le carbone**



VOIR L'EAU ET LA CONSIDÉRER

Le traitement aérien des eaux pluviales doit être pensé en fonction des espaces et des besoins

Renforcer l'effet d'îlot de fraîcheur aux abords des places publiques
Assurer les besoins en eau **du végétal urbain** en reliant l'ensemble des espaces plantés par des fossés
Recycler les eaux de voirie dans les noues avec **les plantes filtrantes**
Temporiser les pluies d'orage dans les espaces les plus ouverts

POUR UNE VILLE DURABLE

L'eau et le végétal sont deux éléments dépendants l'un de l'autre qui doivent être imbriqués dans le modèle urbain

Les services qu'ils rendent sont essentiels pour faire la ville de demain

Les allier plutôt que les séparer et leur donner plus d'emprise dans nos paysages habités semblent être des solutions pour **garder des espaces de vie durables** et **améliorer notre cadre de vie**

Capacité d'infiltration des matériaux

Nulle

Enrobé
Béton

Moyenne

Pavé

Bonne

Stabilisé
Gravillon

Très bonne

Herbe

L'ESPACE PUBLIC APRÈS VÉGÉTALISATION

2050

ÉVOLUTION DES LOTISSEMENTS

Des voiries trop présentes par rapport à la fréquentation des lieux

Des zones de retournement nombreuses favorisant les surfaces imperméables

Une dimension de voirie inadaptée à l'usage des lieux

De grandes parcelles parfois supérieures à 1000m²

LES ESPACES PUBLICS

Dans ces espaces construits à l'ère du « tout voiture », **le bitume domine**, de la rue jusqu'au seuil des habitations.

Les circulations piétonnes ou à vélo se font discrètes. Elles sont souvent réservées aux loisirs, plus rarement comme mode de déplacement quotidien.

La nature est peu présente dans l'espace public, se limitant au mieux à **quelques arbres le long des rues, contraints par la voirie et souvent mal irrigués.**

Les eaux pluviales sont vues comme une contrainte ou un risque à canaliser dans les réseaux.

LE LOTISSEMENT AUJOURD'HUI

Fruit des Trente Glorieuses et de l'essor de l'automobile, le lotissement répond généralement à un seul objectif : habiter une maison individuelle.

Les autres formes de logement (collectif, intermédiaire) comme les autres fonctions (travailler, se divertir...) sont rares.

LES ESPACES PRIVATIFS

Sur les parcelles privées, **l'habitation est souvent implantée au centre de la parcelle**, contraignant l'organisation des extérieurs et limitant les perspectives d'évolution.

La surface moyenne des parcelles tend à diminuer, mais **les vieux lotissements disposent encore de grandes parcelles**, propices à des opérations de densification ou de végétalisation.

Le vivant est bien présent, avec des usages aussi bien nourriciers (potagers) qu'ornementaux (jardins), **mais selon une gestion aléatoire et parfois peu favorable à la biodiversité.**

Certains logements anciens se dégradent et nécessitent de gros travaux. Ils peinent à trouver un acquéreur **et restent vacants.**

FAIRE RENTRER LA NATURE DANS L'ESPACE PUBLIC

Les fonctions du lotissement deviennent multiples. Cet espace ne se limite plus seulement à l'habitat, mais devient un lieu où il est **possible de travailler, de se nourrir, de produire** (énergie, alimentation...)

De par ces fonctions nouvelles, **le lotissement se transforme aussi en un espace actif et vivant**, dans tous les sens du terme : **vies végétale et animale** (biodiversité), mais aussi **vie sociale** (création de jardins partagés, espaces de travail en commun...)



Des cœurs d'îlots nourriciers

Végétaliser oui, mais donner un usage nourricier aux espaces peut être une bonne option



Laisser la place à l'eau

La gestion de l'eau évolue et devient aérienne, son fonctionnement intègre les plantes phytoépurations.



Le végétal comme élément structurant

Avec moins de voitures, l'espace public est libéré pour accueillir le végétal.



Le logement intermédiaire

Pour économiser l'espace et pour répondre à des besoins diversifiés, le logement intermédiaire devient une solution recherchée.



Optimiser le stationnement

Des parkings en silo (sur étages) sont créés pour accueillir au moins un véhicule par logement.

DIVERSIFIER LES FONCTIONS ET DENSIFIER L'HABITAT



La micro-ferme du quartier

Sur 1ha, un maraîcher s'installe et produit fruits-légumes et œufs aux habitants du quartier. Il s'inscrit dans un réseau de petites fermes de proximité.



Les pico-fermes, lieux de rencontres

Les potagers partagés favorisent le lien social et animent les cœurs d'îlots. Ils complètent les récoltes de la micro-ferme.

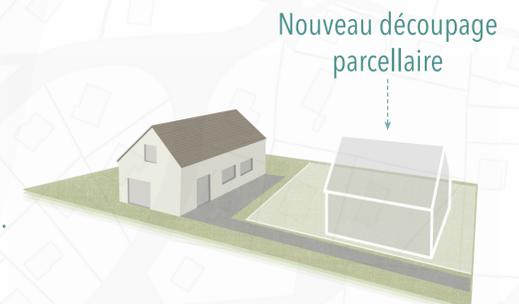
Habiter, mais aussi travailler

Avec l'évolution des technologies et le télétravail démocratisé, travailler depuis chez soi ou dans un espace de coworking redonne vie au quartier.



Optimiser l'espace bâti

Rendre une partie de sa parcelle constructible limite la consommation d'espaces naturels.



LE POTENTIEL DES ZONES D'ACTIVITÉS

En moyenne, les surfaces d'une zone commerciale ou d'activité se répartissent entre **25% d'emprise bâti**, **60% d'enrobé** et **15% d'espaces verts**

Un urbanisme de dents creuses, construit par et pour la voiture

La création des Zones d'Activités Économiques et Commerciales a eu pour objectif de reléguer les activités polluantes et bruyantes aux portes des villes modernes. Elle a été aidée en cela par les modes de déplacements motorisés qui se sont largement démocratisés.

Il en résulte aujourd'hui un paysage de réseaux viaires desservant des déserts goudronnés, bordés de boîtes métalliques. Ce paysage représente une part importante de notre cadre urbain actuel.

Mais ces zones représentent également l'une des plus grosses réserves foncières, et l'une des opportunités d'évolution et de diversification les plus intéressantes.



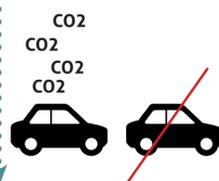
Diversifier les modes de déplacements

En développant les modes de déplacements alternatifs (vélo, transports en commun...), on ouvre la possibilité d'autres usages

Supprimer une place de parking sur 2

Et si la réduction de 50% des émissions de gaz à effet de serre signifiait la suppression d'une voiture sur deux ?

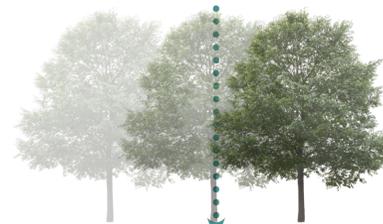
La moitié des places de stationnement, espace monofonctionnel par excellence, deviendrait inutile
Quelles nouvelles fonctions pourrait s'y développer ?
(Sachant qu'il est également possible de densifier les places avec des parkings silo !)



RÉDUCTION DES GES DE 50 %

Travailler sur les trames verte et bleue pour créer un réseau végétal

Les zones d'activités et commerciales sont des coupures urbaines et écologiques fortes, nécessitant la mise en place des corridors de trames verts et bleue
Quels espaces seraient les plus propices, les plus favorables, et bénéficieraient le plus d'un important maillage végétal et aquatique ?



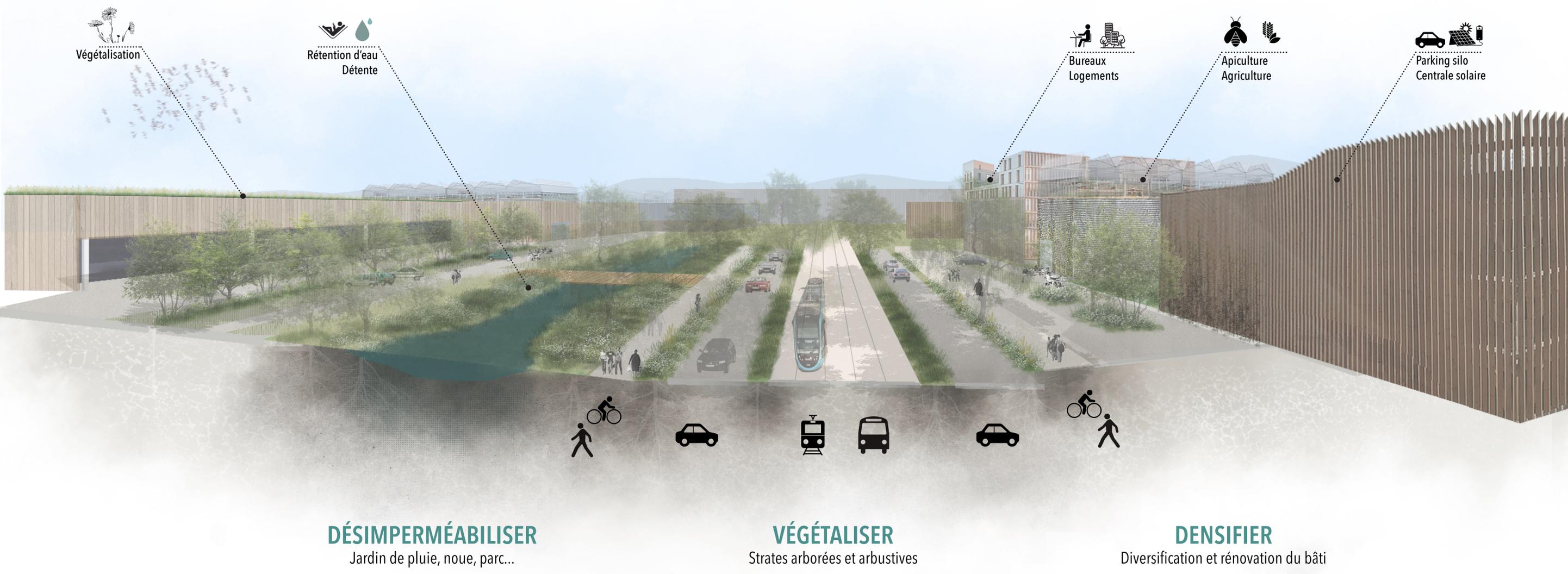
LUTTE CONTRE LES ÎLOTS DE CHALEUR

S'approprier les toits et les interstices entre les bâtiments

25% de la surface d'une zone d'activité est composée de toitures, pas ou peu utilisées. Les hauteurs de construction sont souvent en deçà des règles d'urbanisme. Des interstices imperméabilisés entre les constructions n'ont qu'une vocation limitée (stationnement, stockage...)
Quel avenir pour ces surfaces sous-exploitées ?



LUTTE CONTRE L'ÉTALEMENT URBAIN



DÉSIMPÉRMÉABILISER

Jardin de pluie, noue, parc...

VÉGÉTALISER

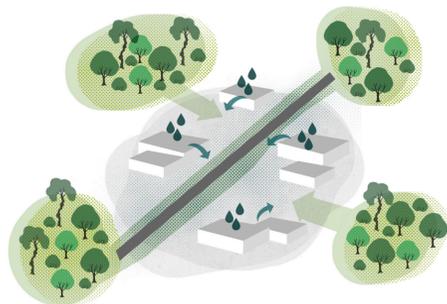
Strates arborées et arbustives

DENSIFIER

Diversification et rénovation du bâti

Travail sur les eaux de pluie

La suppression de la moitié des places de stationnement permet de libérer de la surface pour d'autres activités, mais surtout de désimperméabiliser une bonne partie des surfaces en enrobé. La désimperméabilisation des sols permet également d'aménager des espaces capables de recueillir, de filtrer, puis d'infiltrer les eaux pluviales provenant du ruissellement des voiries et des toitures.

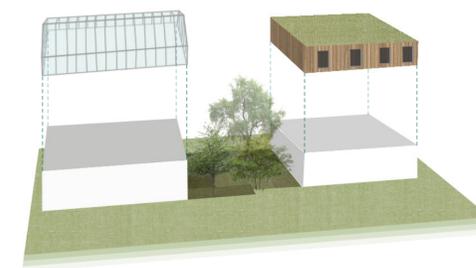


Accompagner les réseaux par du végétal

Les réseaux de déplacement sont propices à la mise en place d'un maillage végétal, apportant aussi de l'ombre lors de nos déplacements.

Production de biomasse et captation du CO₂

La biomasse produite par les végétaux est indispensable pour renaturer les sols, mais aussi pour une production agricole locale. Les végétaux plantés permettront de capter et d'emmagasiner dans le sol une partie du CO₂ atmosphérique.



Rénovation énergétique

Repenser les bâtiments est une opportunité d'améliorer leur performance énergétique.

Diversifier les usages pour rendre ces lieux vivants

L'opportunité de densifier les zones périphériques rend également possible la diversification des usages, permettant de rendre ces futurs quartiers plus attractifs et vivants.