

# MON VADEMECUM POUR ADAPTER BORDEAUX MÉTROPOLE À LA CHALEUR URBAINE

07/2021

## Contexte

La récurrence des épisodes de grande chaleur au niveau national, et sur la métropole bordelaise en particulier, met en évidence l'urgence d'intervenir sur les problématiques de surchauffe urbaine. Les impacts sanitaires du réchauffement climatique ne sont plus à démontrer, qu'il s'agisse des problèmes d'hyperthermie et de déshydratation ou des conséquences sur la qualité de l'air. Le réchauffement climatique devient donc un enjeu de santé publique majeur et la plupart des grandes métropoles françaises en ont fait l'une de leurs priorités d'action. Bordeaux Métropole s'est ainsi saisie de cette question dès 2014 avec des campagnes de prises de vue thermiques satellites et la création d'outils d'aide à la décision pour la prise en compte du phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) dans les aménagements publics ainsi que dans sa stratégie territoriale d'adaptation au changement climatique.

La réflexion engagée par l'a-urba s'inscrit dans cette démarche, en répondant à un double objectif :

- D'une part, **proposer une approche territorialisée des ICU visant à émettre des recommandations ciblées pour les tissus urbains les plus touchés par ce phénomène.**
- D'autre part, **renforcer les éléments de lutte contre les ICU dans le Plan Local d'Urbanisme.**

## Qu'est-ce que l'îlot de chaleur urbain ?

Si le phénomène d'effet de serre agit globalement à l'échelle de la planète, celui d'ICU correspond à sa traduction locale, sous l'influence des caractéristiques morphologiques du milieu urbain. Concrètement, l'effet d'ICU traduit le fait que les températures sont généralement plus élevées en ville qu'à la campagne. Cinq processus physiques entrent en jeu dans la formation d'ICU :

- **L'augmentation des capacités de stockage de la chaleur par les matériaux**, liée à leur propriété de surface (albédo) et leur comportement (inertie thermique) : certains matériaux absorbent plus d'énergie et de chaleur, et la stockent plus longtemps.
- **L'augmentation du bilan radiatif solaire et infrarouge** : certaines formes urbaines amplifient ce bilan au niveau d'une rue, d'une place. L'effet « canyon » entraîne un piégeage de la chaleur entre les façades, et la capacité de l'espace à se rafraîchir la nuit est directement liée au « facteur de vue du ciel », c'est-à-dire la part de ciel observable depuis le sol.
- **La diminution de l'évacuation de la chaleur par écoulement de l'air** : les brises thermiques, qui permettent de rafraîchir la ville, peuvent être bloquées par les obstacles urbains que constituent les immeubles de hauteur variée (on parle de rugosité urbaine).
- **La diminution de l'évacuation de la chaleur par le végétal et l'eau** : les végétaux et les masses d'eau, par leur évapotranspiration et leur évaporation, permettent de rafraîchir la ville. La raréfaction des espaces de nature et des surfaces végétalisées et l'imperméabilisation des sols diminuent cette capacité.
- **L'importance des dégagements de chaleur anthropique** par les activités industrielles, les flux routiers et les équipements domestiques et énergétiques (rejets des systèmes de climatisation).

## De l'analyse du risque aux recommandations par tissu urbain

Chaque type de tissu urbain a un comportement spécifique au regard du phénomène d'ICU et un « risque climatique » associé. Afin de caractériser ce niveau de risque, les images thermiques satellites des températures de surface (= le niveau d'aléa) ont été croisées avec la population présente au sein de chaque tissu (résidents et emplois = niveau d'enjeu). Cette analyse macro-territoriale a ainsi permis d'identifier six tissus pour lesquels le risque climatique est fort, c'est-à-dire ceux pour lesquels l'effet d'ICU est prégnant et la population exposée importante :

- **Les tissus pavillonnaires compacts.**
- **Les zones commerciales.**
- **Les zones d'activités économiques.**
- **Les grands ensembles.**
- **Les immeubles et maisons de ville à l'alignement**, tous deux typiques de la « ville de pierre ».

Pour chacun de ces tissus, un diagnostic a été réalisé par observation de terrain sur un secteur particulièrement représentatif : types de matériaux et de revêtements, perméabilité des surfaces, gabarit des bâtiments et des rues, orientation du bâti, présence du végétal, de points d'eau... ont été étudiés. Ce diagnostic a permis d'identifier des qualités à conserver (contribuant à un effet d'îlot de fraîcheur) et des éléments à corriger (contribuant à un effet d'ICU), à partir desquels des recommandations génériques ont été formulées pour une meilleure adaptation des tissus urbains au réchauffement climatique.

Ces recommandations par tissu font l'objet de **deux rapports complets** disponibles sur le site de l'a-urba (<https://www.aurba.org/themes/energie/>) et sont synthétisées dans les **cinq posters de cette pochette, à destination :**

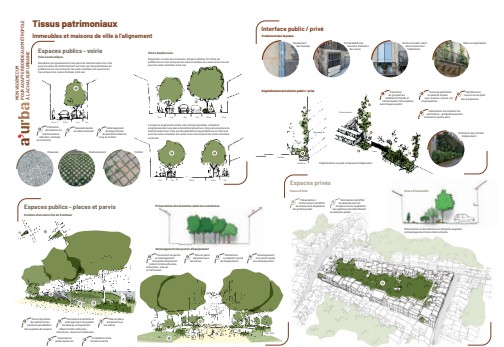
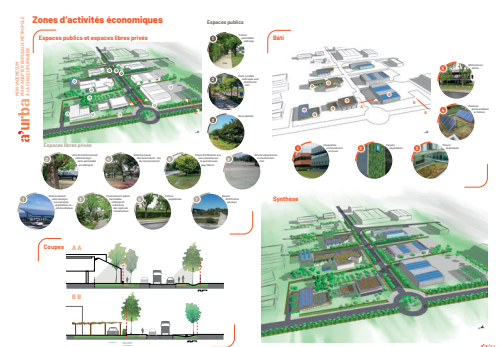
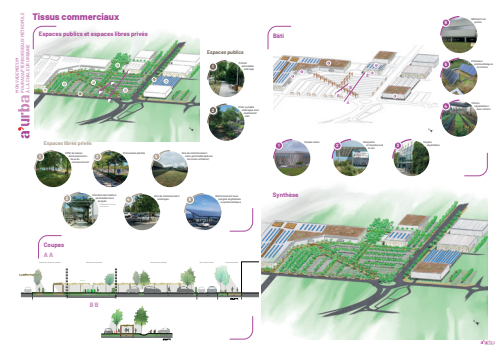
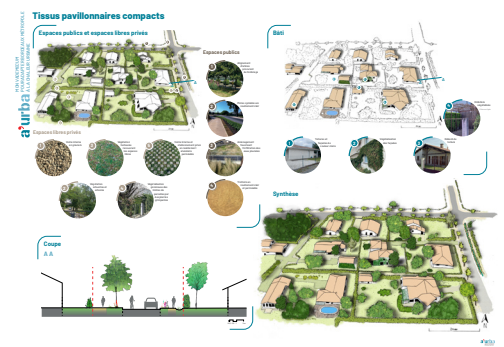
- **Des services de Bordeaux Métropole en charge de l'aménagement opérationnel et des instructions des autorisations d'urbanisme.**
- Des **communes** de la métropole bordelaise.
- Plus en amont, de **tous les acteurs de l'aménagement intéressés par l'adaptation du milieu urbain au changement climatique**, professionnels ou particuliers.

## Comment lire les posters ?

Des croquis et des perspectives légendés illustrent les recommandations formulées pour chaque tissu sur :

- **les espaces publics ;**
- **les espaces libres privés ;**
- **le bâti.**

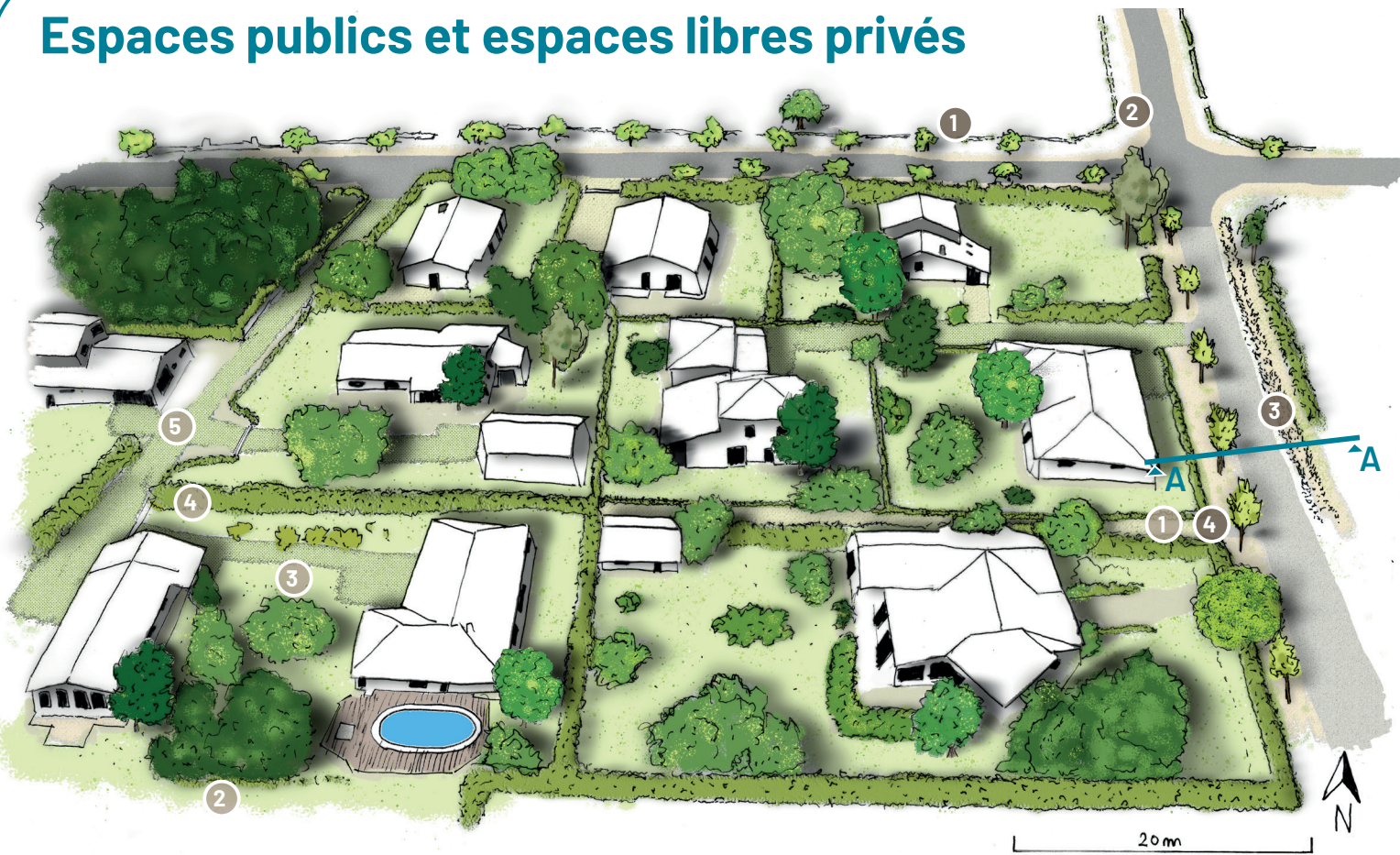
Des photos de référence incarnent le propos à travers des exemples d'aménagements.





# Tissus pavillonnaires compacts

## Espaces publics et espaces libres privés



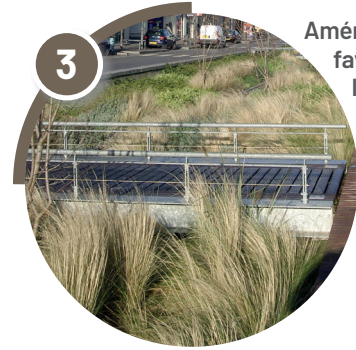
### Espaces publics



Alignement  
d'arbres  
procurant  
de l'ombrage



Pistes cyclables en  
revêtement clair



Aménagement  
favorisant  
l'infiltration des  
eaux pluviales



Trottoirs en  
revêtement clair  
et perméable

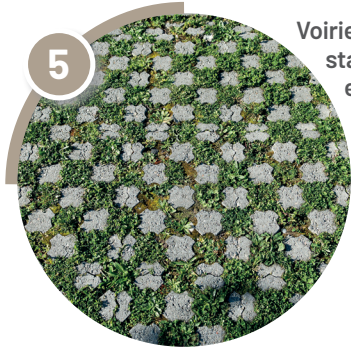
### Espaces libres privés



Voirie interne  
en graviers



Végétation  
herbacée  
recouvrant  
les espaces  
libres



Voirie interne et  
stationnement privé  
en revêtement  
alvéolaire  
perméable

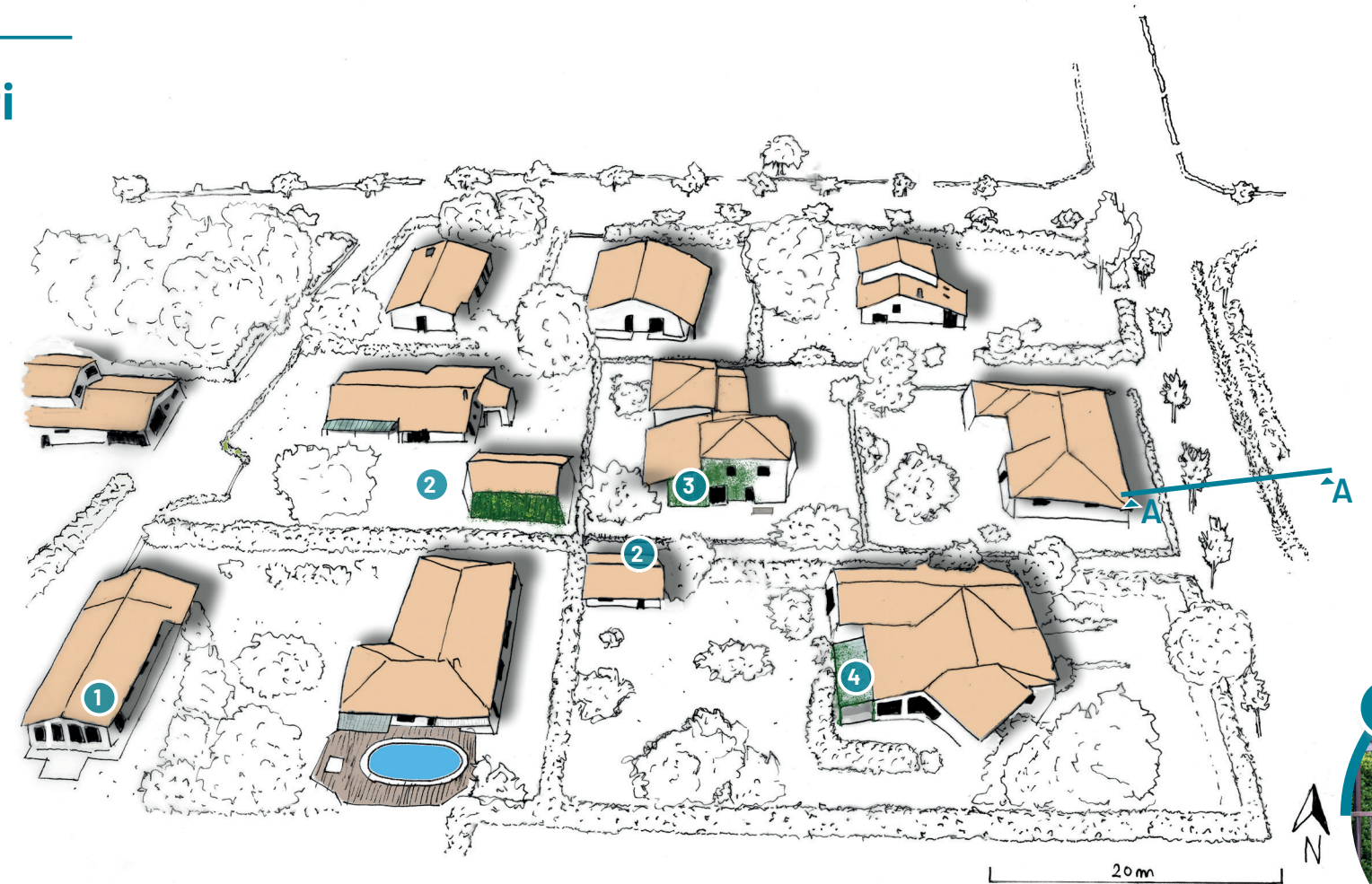


Végétation  
arborescente et  
arborée



Végétalisation  
généreuse des  
limites de  
parcelles par  
des plantes  
grimpantes

## Bâti



Ombrière  
végétalisée  
© Vernon Hyde



Toitures et  
façades de  
couleur claire



Végétalisation  
des façades



Débord de  
toiture

## Synthèse



## Coupe

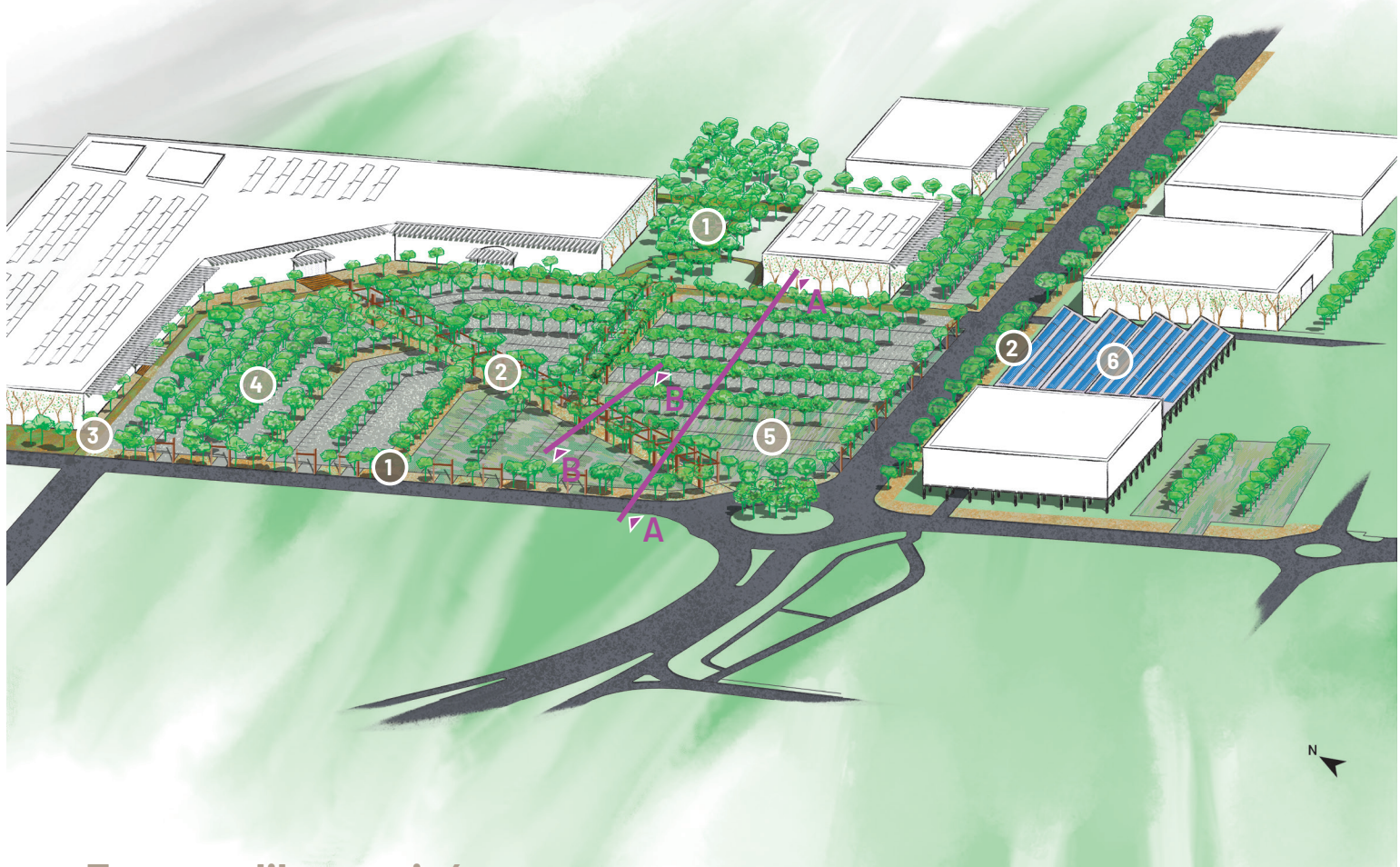
A A





# Tissus commerciaux

## Espaces publics et espaces libres privés



### Espaces publics



1 Trottoir perméable ombragé



2 Piste cyclable ombragée avec revêtement clair

### Espaces libres privés



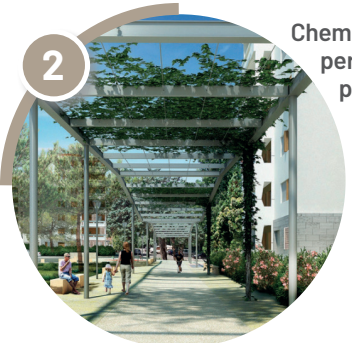
1 Effet de masse des boisements : lieux de ressourcement



3 Promenade plantée



5 Aire de stationnement semi-perméable (places les moins utilisées)



2 Cheminement piéton perméable sous pergola  
 © Baldassari-Sibourg architectes



4 Aire de stationnement ombragée



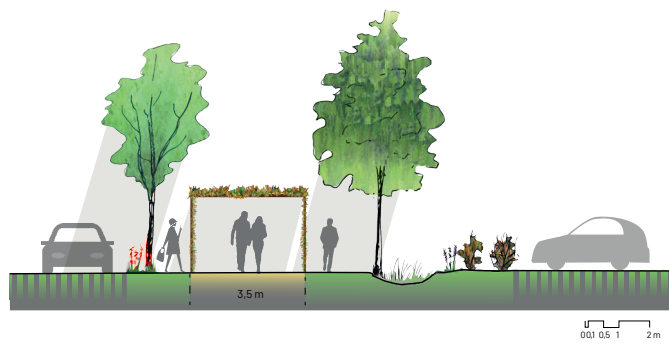
6 Stationnement sous pergola végétalisée ou photovoltaïque

## Coupes

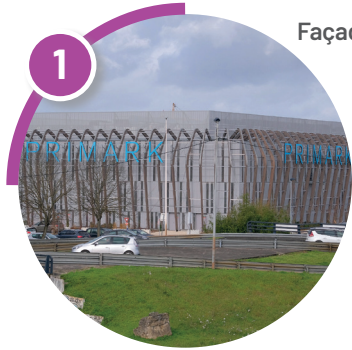
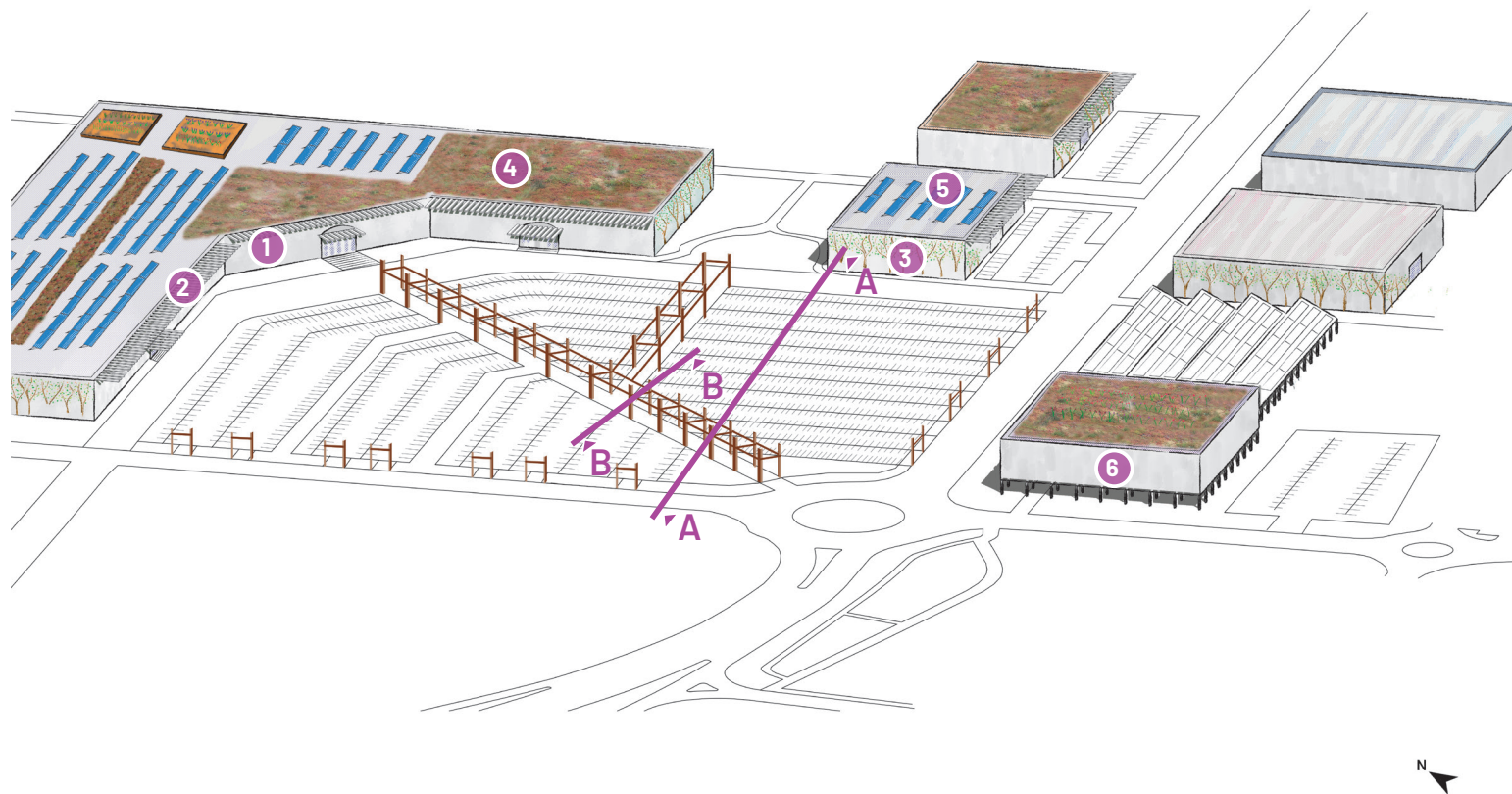
A A



B B



## Bâti



1 Façade claire



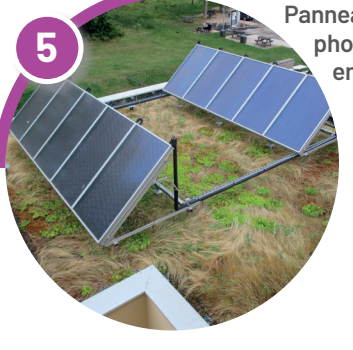
2 Casquette en façades sud et est



3 Façade végétalisée



4 Toiture végétalisée / avec culture

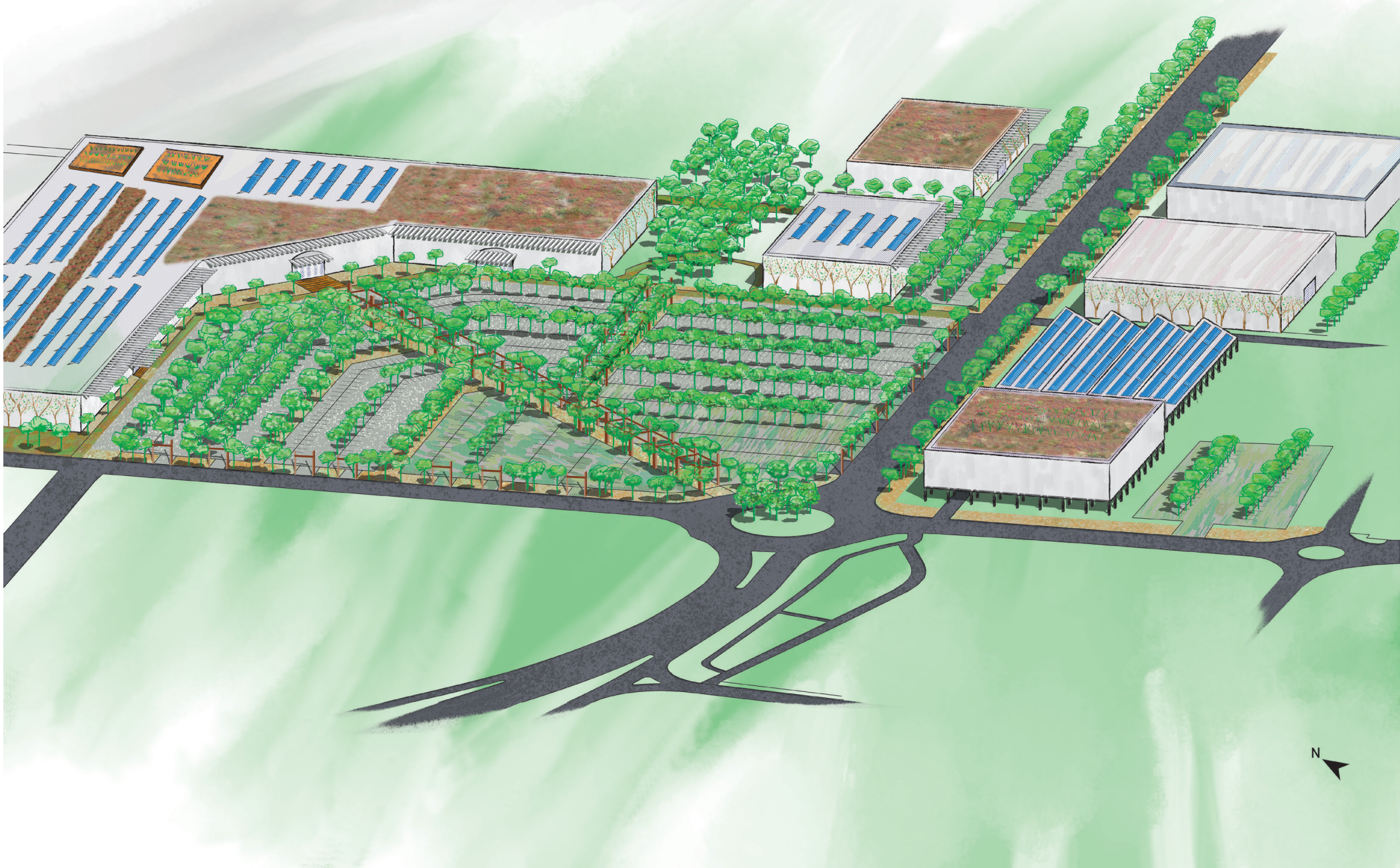


5 Panneaux photovoltaïques en toiture



6 Bâtiment sur pilotis

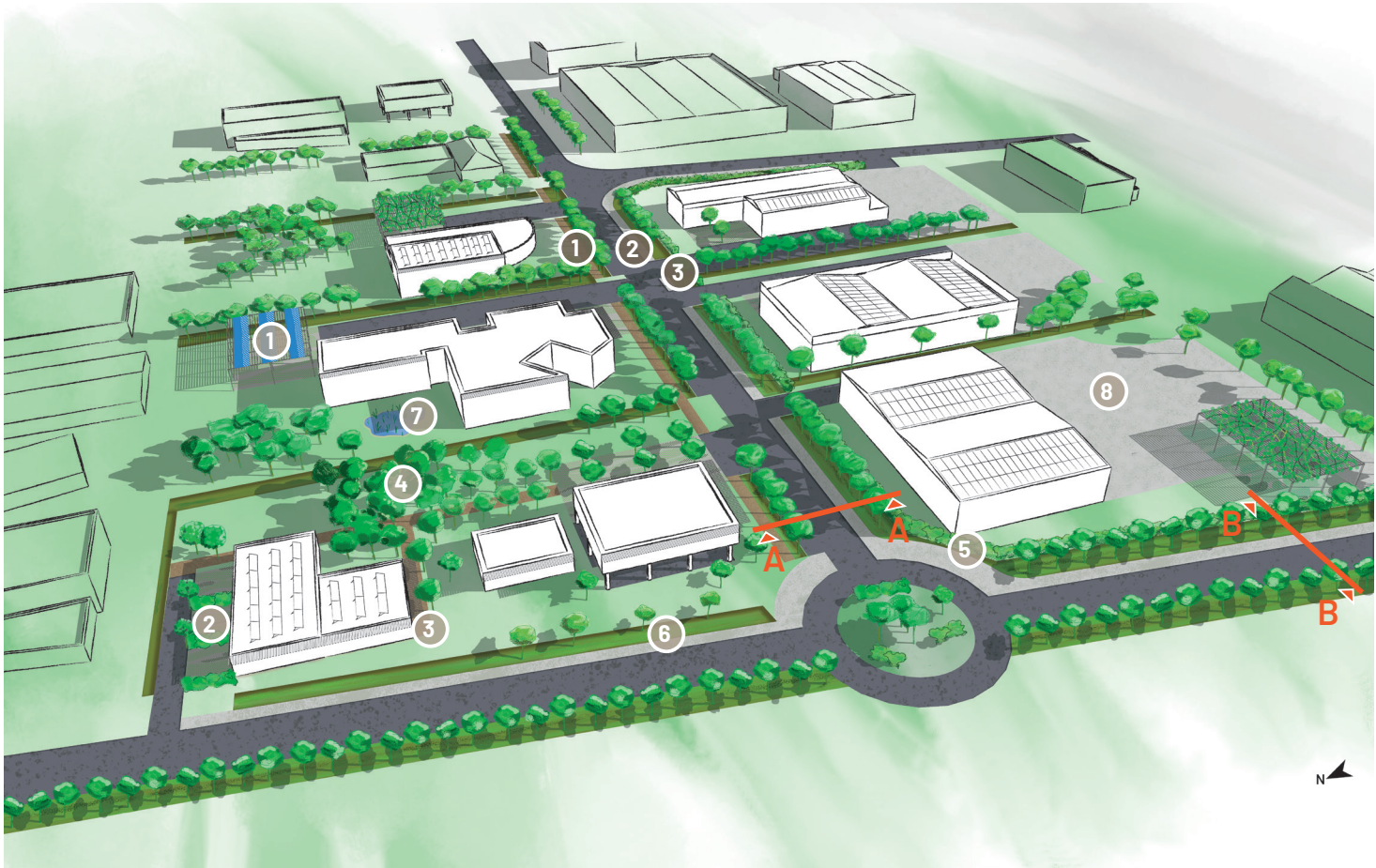
## Synthèse





# Zones d'activités économiques

## Espaces publics et espaces libres privés



### Espaces libres privés



Effet de masse des boisements : lieu de ressourcement

Fossé d'infiltration des eaux pluviales sur la parcelle avec plantations

Aire de manutention en revêtement clair

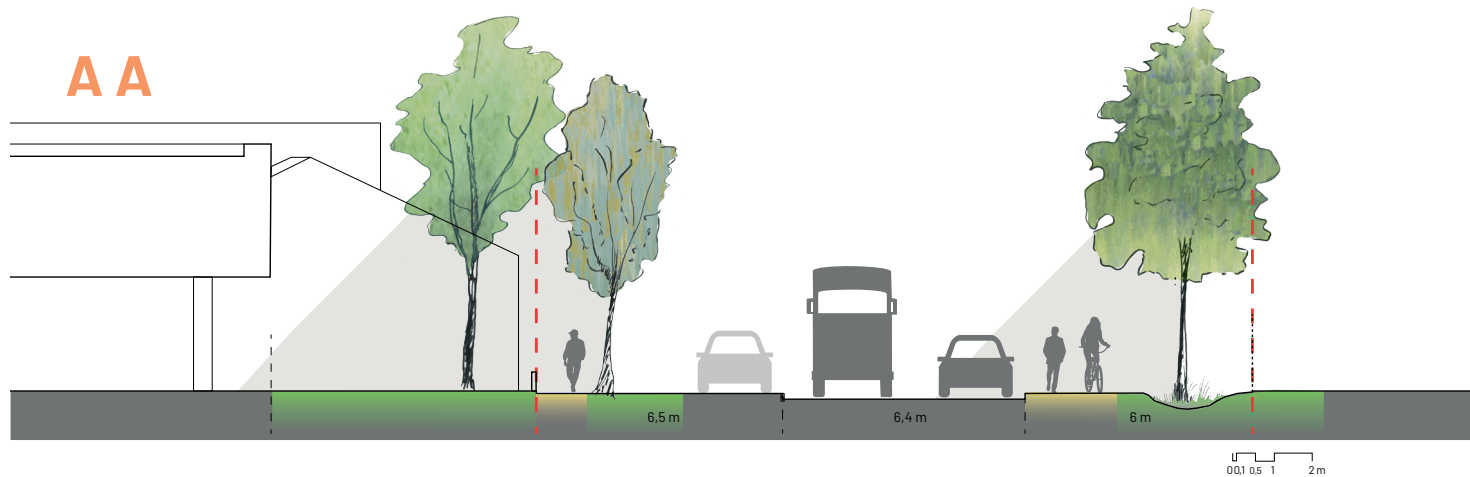
Stationnement véhicule léger sous pergola végétalisée ou photovoltaïque

Cheminement piéton perméable, ombragé et à distance des rejets de climatisation

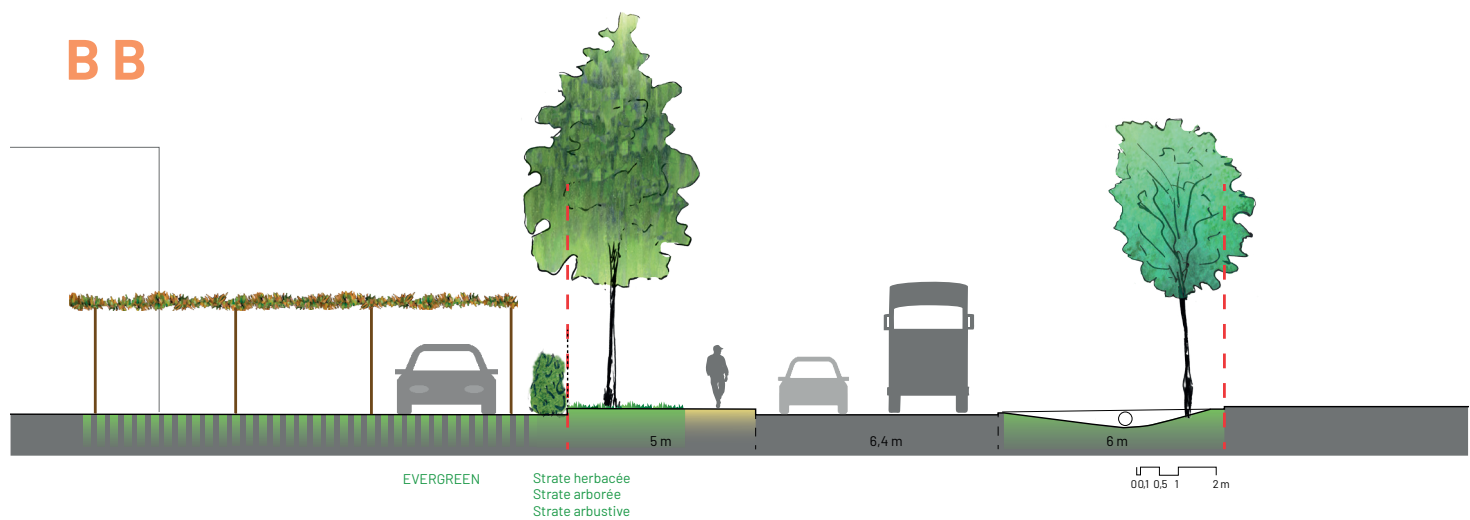
Clôture végétalisée

Bassin d'infiltration paysagé

## Coupes A A



## B B



## Espaces publics

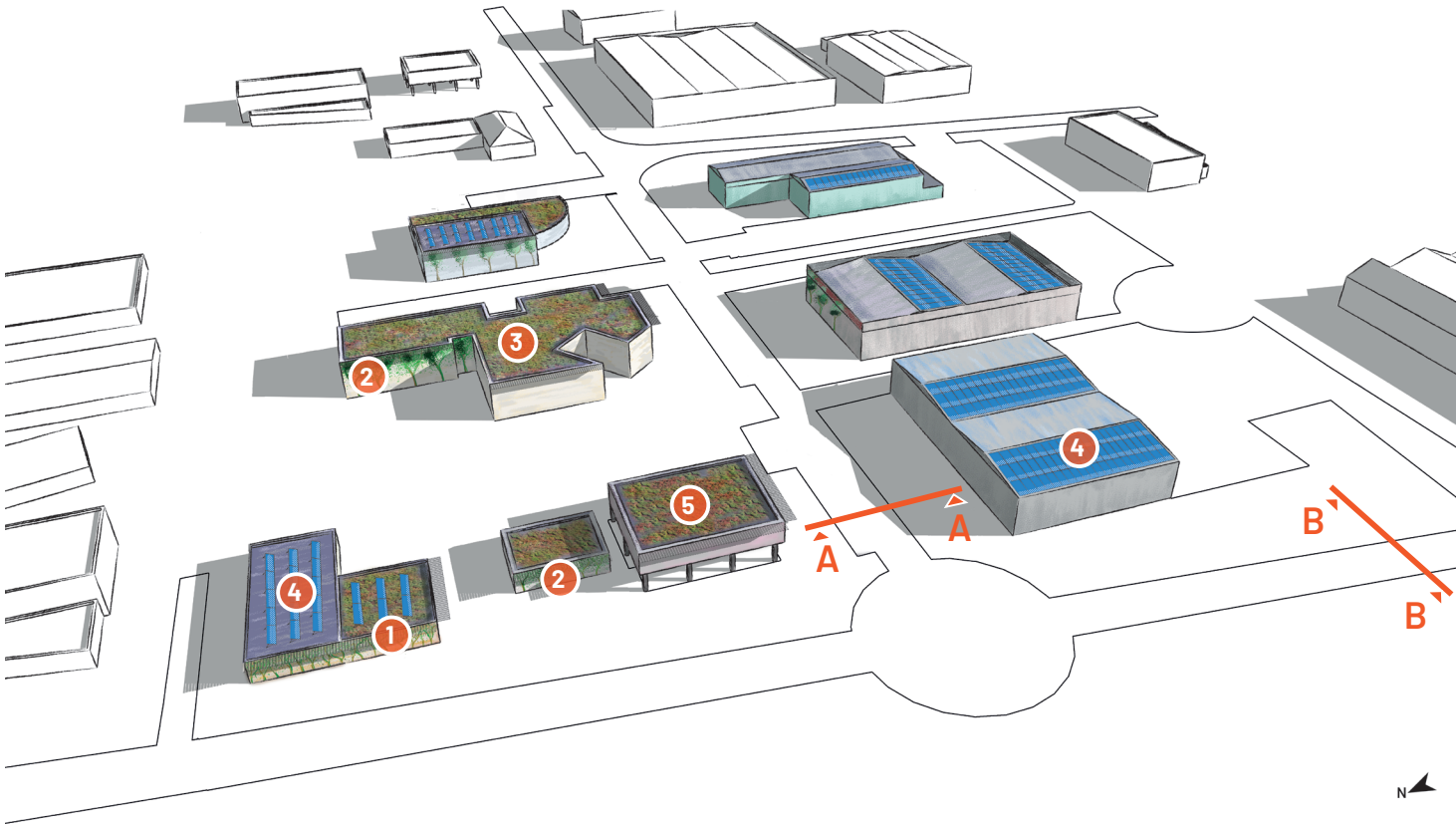


Trottoir perméable ombragé

Piste cyclable ombragée avec revêtement clair

Noue plantée

## Bâti



Casquettes en façade sud et ouest

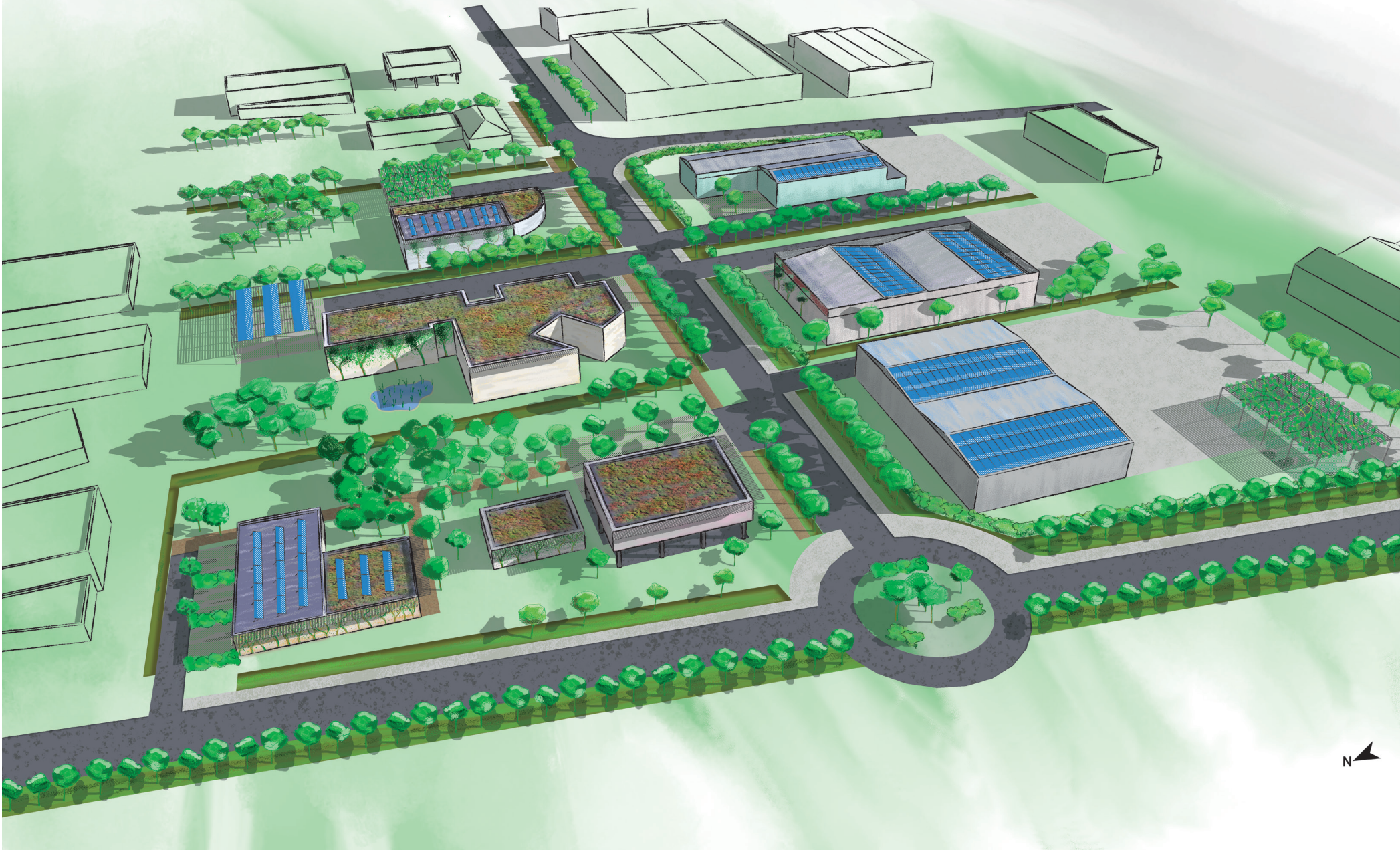
Façade végétalisée

Toiture végétalisée

Bâtiment sur pilotis

Panneau photovoltaïque en toiture

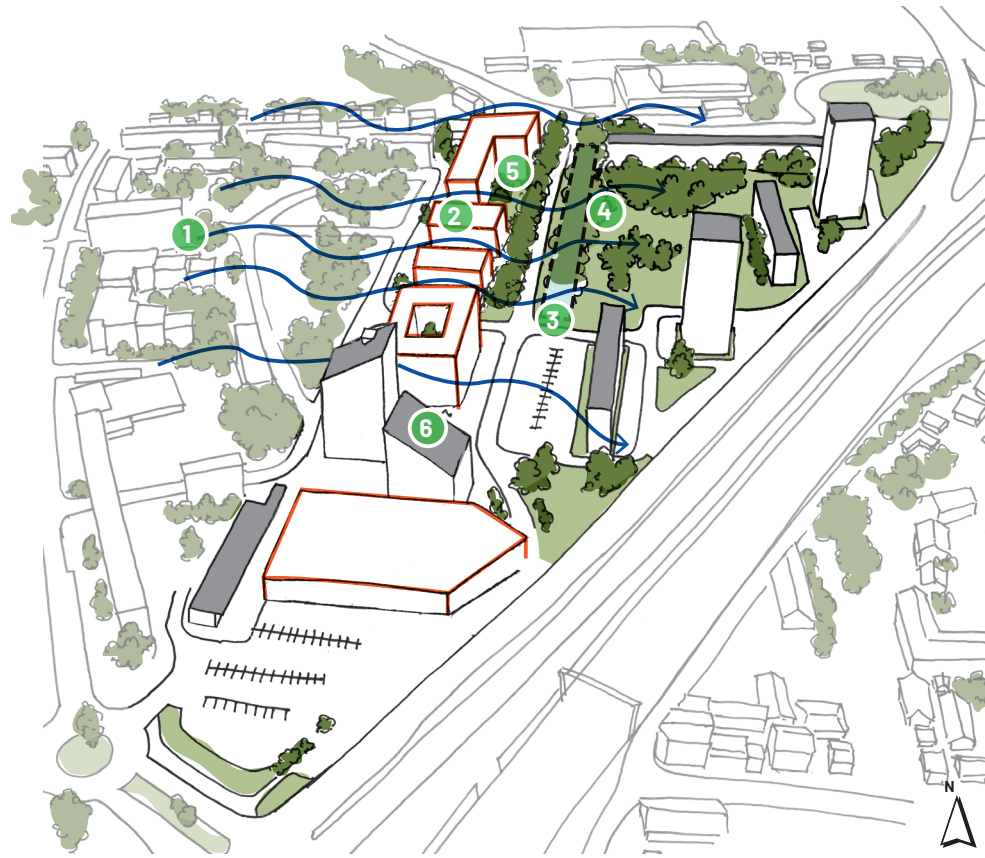
## Synthèse





# Grands ensembles

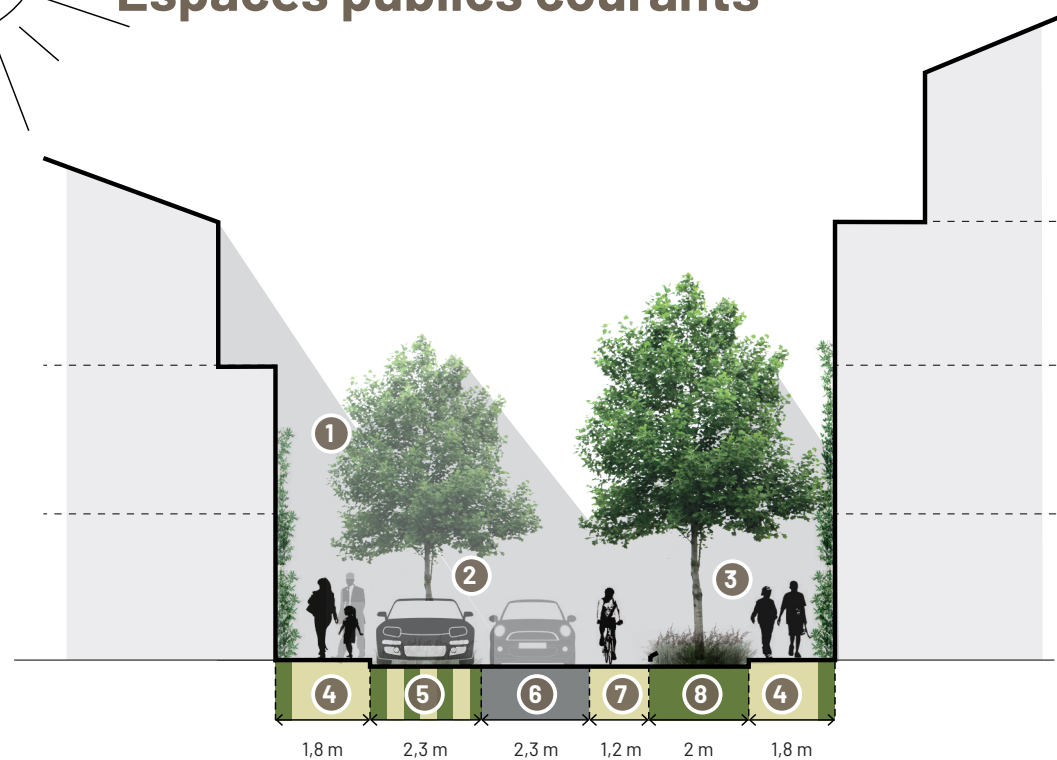
## Morphologie urbaine



Des implantations de bâtiments assurant une bonne circulation de l'air au sein du quartier

- 1 Repérage du sens des vents d'ouest dominants
- 2 Implantation de nouveaux bâtiments favorisant les circulations d'air
- 3 Démolition du bâtiment obstruant les circulations d'air
- 4 Plantations compensant la perte d'ombrage induite par la démolition du bâtiment
- 5 Aménagement d'espaces libres privés protégés des vents d'ouest et du nord garantissant un confort d'hiver
- 6 Conservation de bâtiments existants

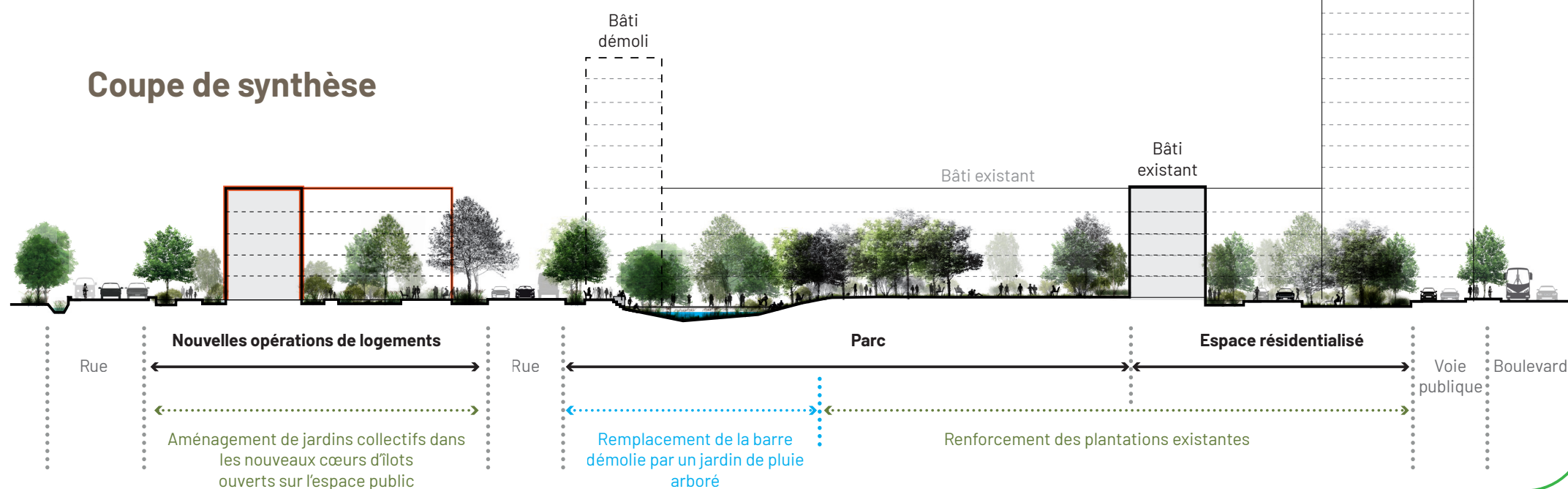
## Espaces publics courants



Rafraîchissement des rues orientées est-ouest

- 1 Implantation du bâti offrant de l'ombrage au trottoir orienté au nord
- 2 Plantation d'arbres permettant l'ombrage des stationnements et des bandes roulantes
- 3 Plantation d'arbres assurant l'ombrage du trottoir exposé au soleil
- 4 Aménagement de trottoirs perméables et aux revêtements clairs
- 5 Aménagement de places de stationnement perméables
- 6 Mise en œuvre d'une chaussée à sens unique
- 7 Mise en œuvre d'une bande cyclable au revêtement clair
- 8 Réserve de fosses de plantation de 9 m<sup>3</sup> minimum

## Coupe de synthèse

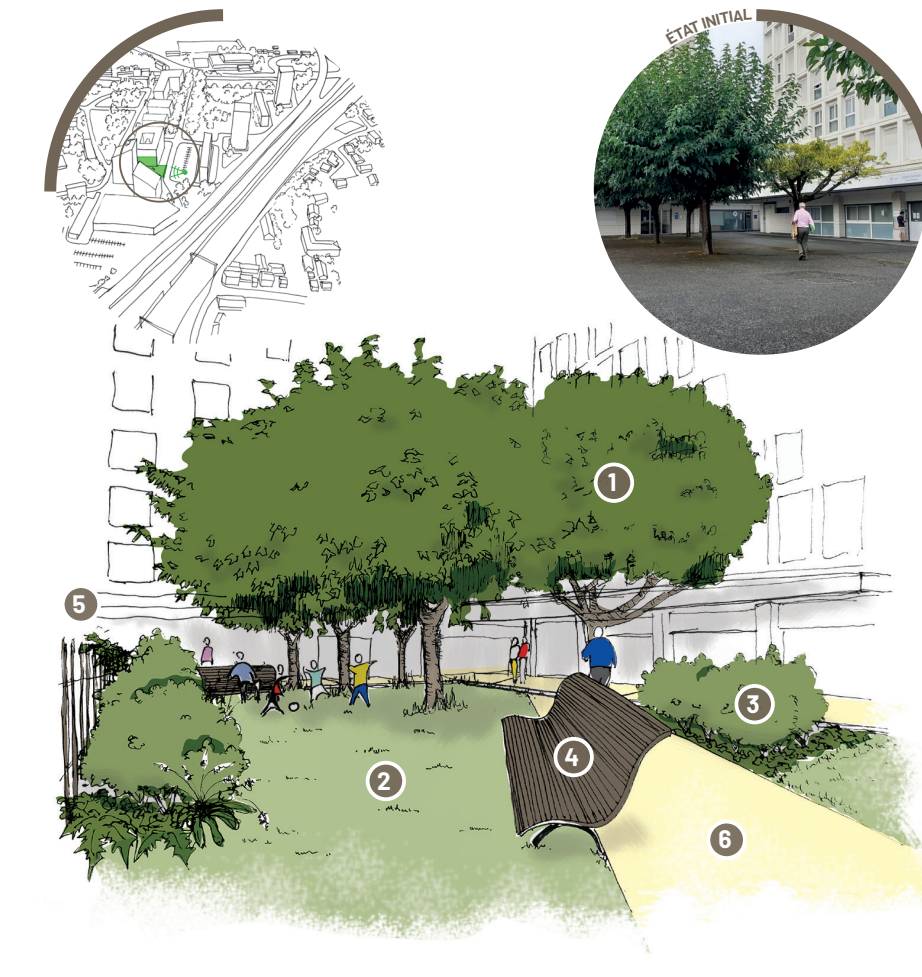


## Espaces publics en lien avec les commerces



Aménagement de lieux de convivialité ombragés

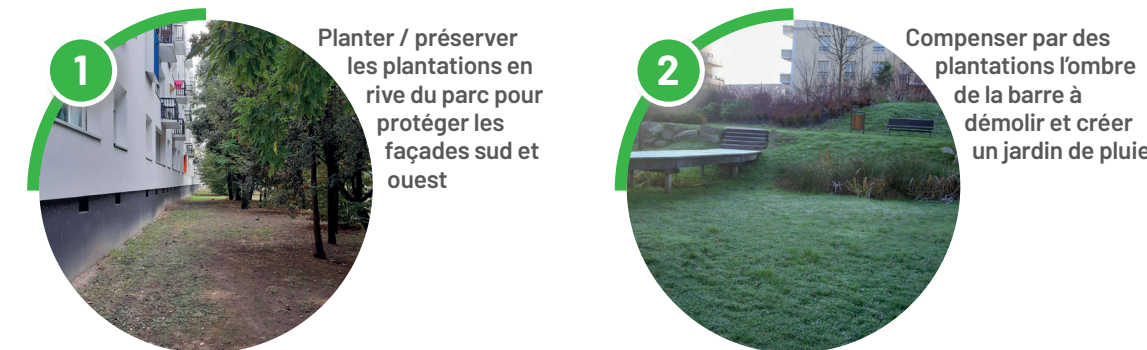
- 1 Percement du sol imperméable et installation d'une végétation qui infiltre les eaux de pluies
- 2 Aménagement de salons végétalisés rafraîchissants, au sol perméable (pavés enherbés)
- 3 Implantation de mobilier d'agrément permettant la pause
- 4 Diversification des strates végétales : arbres, arbustes, grimpantes, couvre-sol, vivaces
- 5 Mise en place de revêtements de sol et de façades clairs
- 6 Végétalisation des façades
- 7 Préservation de casquettes assurant l'ombrage
- 8 Animation et ombrage par la mise en place d'un velum coloré



Aménagement de lieux de ressourcement

- 1 Préservation des arbres existants - Pratique d'une taille raisonnée offrant un ombrage de qualité
- 2 Désimperméabilisation et végétalisation des sols
- 3 Diversification des strates végétales : arbres, arbustes, couvre-sol, vivaces
- 4 Implantation de mobilier d'agrément
- 5 Délimitation des jardins par des plantations et des clôtures en bois (ganivelles)
- 6 Traversée du jardin à pied sec

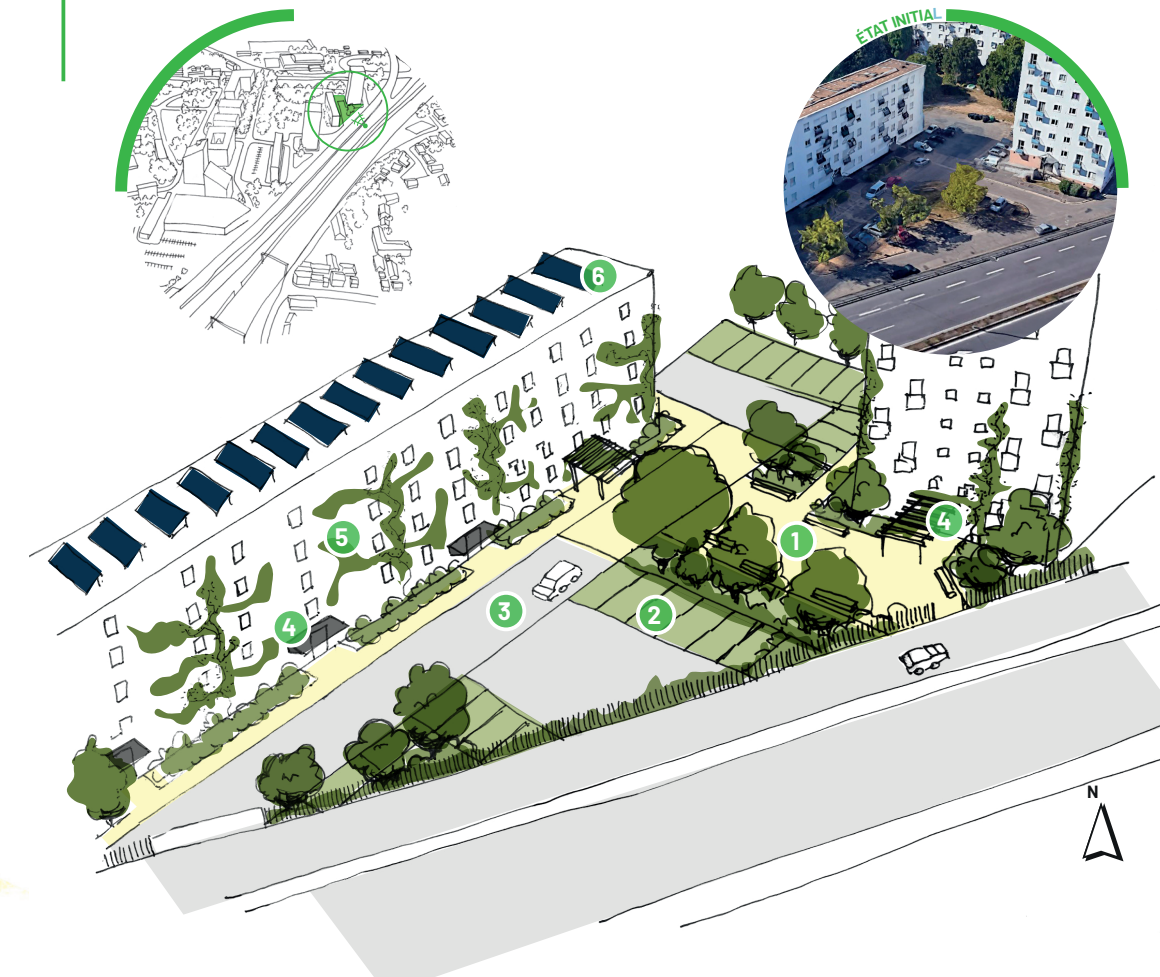
## Espaces verts



Proposer une diversité de situations de lieux de pause

- 4 Fonction d'usage : lieu de convivialité et jeux d'enfants  
Exposition recherchée : ombrage
- 5 Fonction d'usage : lieu de convivialité pour enfants et adolescent(e)s  
Exposition recherchée : ombrage et ensoleillement
- 6 Fonction d'usage : lieu d'intimité  
Exposition recherchée : ombrage et ensoleillement (confort d'hiver)
- 7 Fonction d'usage : halte sur un parcours  
Exposition recherchée : alternance banc à l'ombre / banc au soleil (confort d'hiver)

## Bâti et espaces libres privés



Aménagement de lieux ombragés et de stationnement perméable en pied de bâtiment

- 1 Espace piéton convivial au revêtement clair et poreux
- 2 Stationnements perméables et végétalisés
- 3 Revêtement de voirie clair
- 4 Casquettes et pergolas végétalisées signalant l'entrée des bâtiments
- 5 Façades végétalisées
- 6 Panneaux solaires



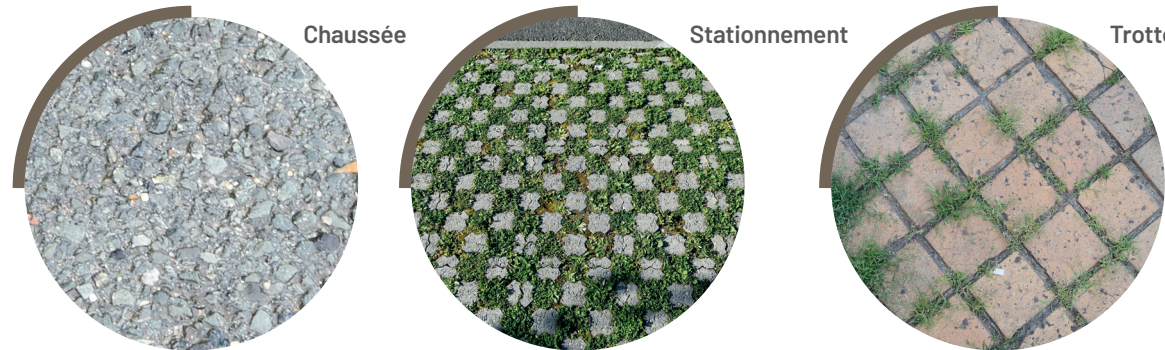
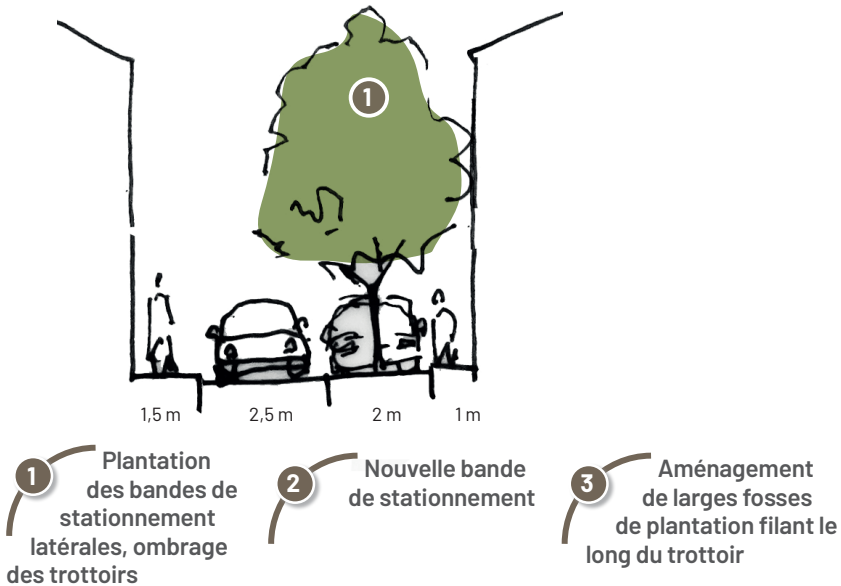
# Tissus patrimoniaux

## Immeubles et maisons de ville à l'alignement

### Espaces publics - voirie

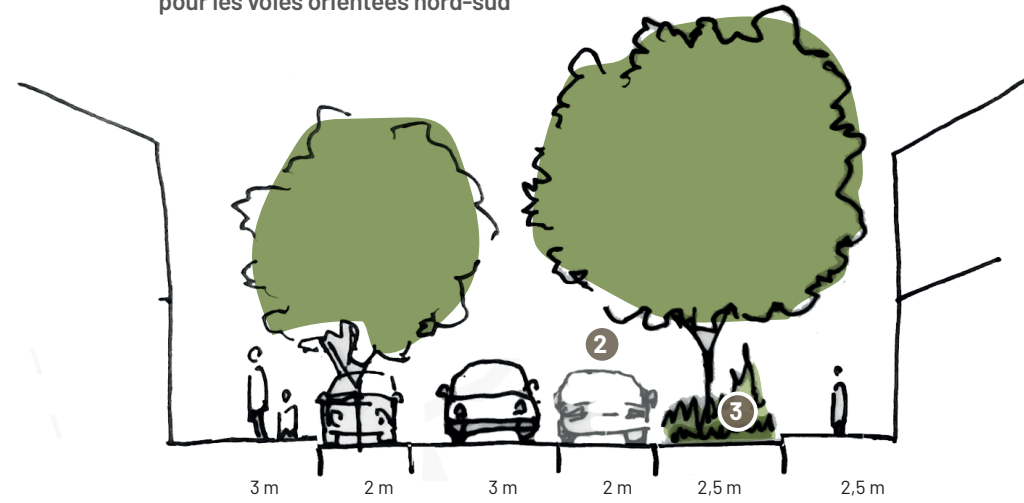
#### Voie à sens unique

Remplacer progressivement une place de stationnement sur cinq puis une place de stationnement sur trois, par des plantations de préférence en rive nord pour les voies orientées est-ouest et en rive est pour les voies orientées nord-sud

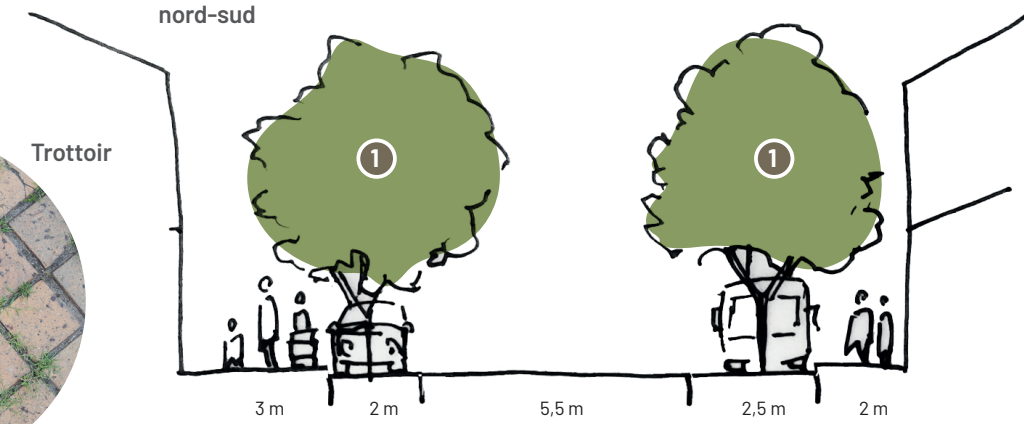


#### Voie à double sens

Supprimer un sens de circulation, élargir et planter le trottoir de préférence en rive nord pour les voies orientées est-ouest et en rive est pour les voies orientées nord-sud



Lorsque la suppression d'une voie n'est pas possible, remplacer progressivement une place de stationnement sur cinq puis une place de stationnement sur trois, par des plantations de préférence en rive nord pour les voies orientées est-ouest et en rive est pour les voies orientées nord-sud

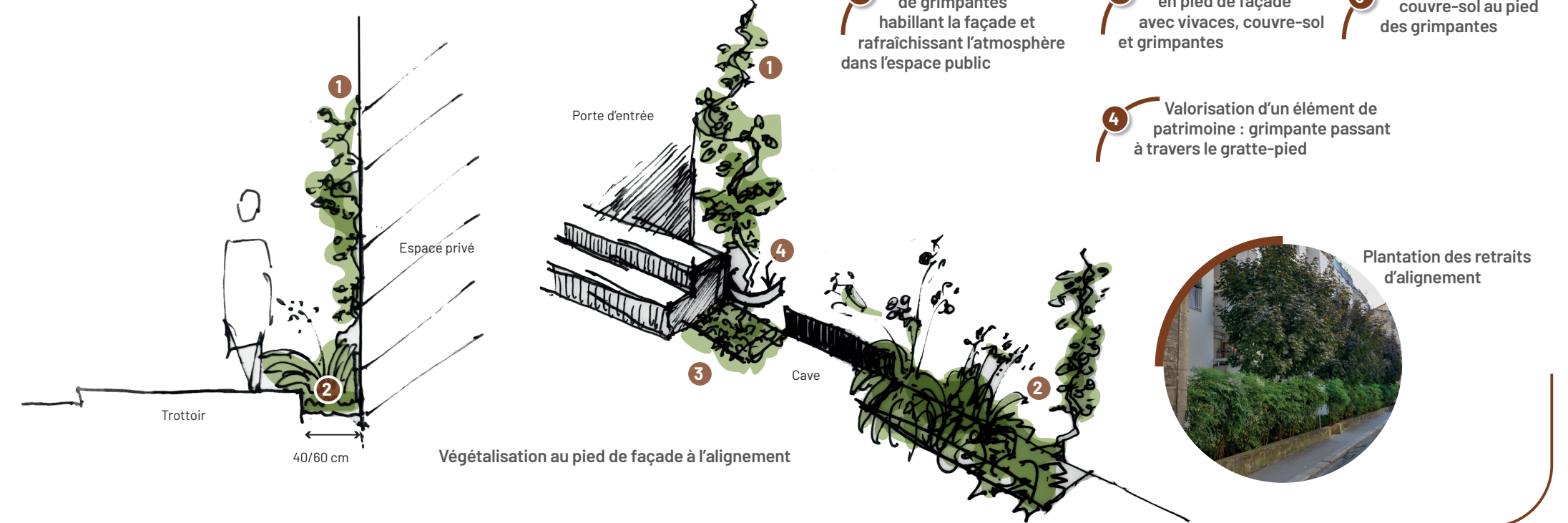


### Interface public / privé

#### Traitement des façades



#### Végétalisation de la limite public / privé



### Espaces publics - places et parvis

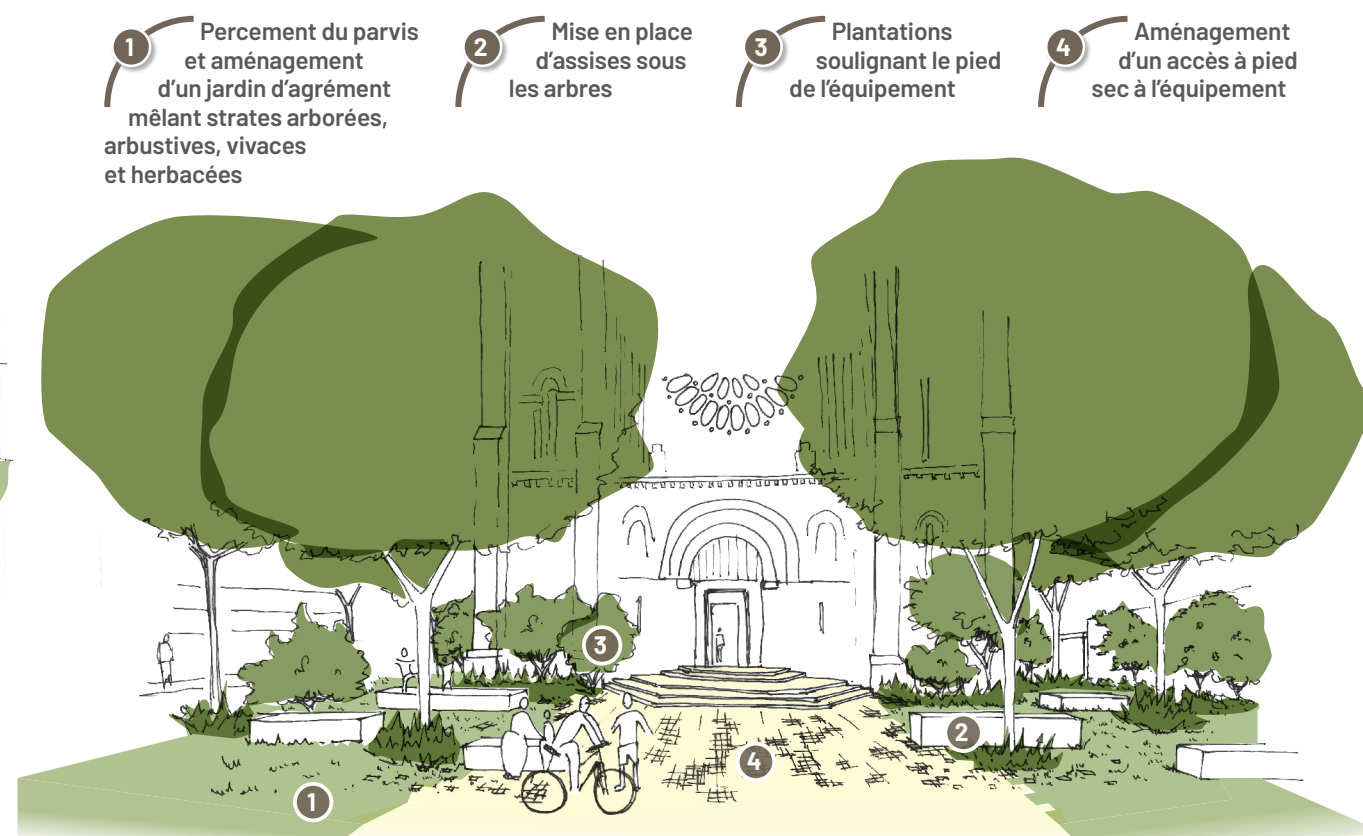
#### Création d'un micro îlot de fraîcheur



#### Préservation des placettes arborées existantes



#### Aménagement des parvis d'équipement



### Espaces privés

#### Cœurs d'îlots

- 1 Préservation / renforcement de l'effet de masse de la végétation des jardins privés
- 2 Valorisation de l'effet de débordement et d'emprunt de la végétation des jardins privés bénéficiant au domaine public



#### Cours d'immeuble



Préservation et densification de l'emprise végétale et développement de la strate arborée