PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL D'EST ENSEMBLE

(valant zonages « assainissement » et « eaux pluviales »)

7.5 ANNEXES INFOMRATIVES EST ENSEMBLE

6. Référentiel d'Aménagement Durable

Plan Local d'Urbanisme Intercommunal approuvé par délibération du Conseil de Territoire en date du 4 février 2020



Bagnolet / Bobigny / Bondy / Le Pré Saint-Gervais / Les Lilas / Montreuil / Noisy-le-Sec / Pantin / Romainville

Est Ensemble Grand Paris



RÉFÉRENTIEL POUR UN AMÉNAGEMENT DURABLE DU TERRITOIRE

LIVRE MÉTHODOLOGIQUE

Est Ensemble Grand Paris

LES INFOS PROS

Est Ensemble a élaboré ce référentiel qui constitue un cadre de travail commun et énonce les attendus et les objectifs opérationnels du Territoire pour ses projets d'aménagement. Son objectif est de garantir la qualité environnementale et de confort d'usage des secteurs de projet.

Cet outil opérationnel a été co-construit avec l'ensemble des acteurs de la chaîne de l'aménagement qui seront parties prenantes de sa mise en œuvre : le Territoire, les Villes, les aménageurs, les promoteurs, les bailleurs, les équipes de maîtrise d'œuvre, les assistances à maîtrise d'ouvrage et les experts.

Le référentiel pour un aménagement durable du territoire d'Est Ensemble est constitué de deux livres.

Ce premier livre **(livre méthodologique)** décrit une nouvelle méthode de projet avec ses valeurs, son mode d'emploi, les acteurs associés, les outils d'analyses *(vues et matrices)*.

Il détaille en particulier les quatre manières renouvelées de regarder un projet *(4 vues)* qui sont demandées aux porteurs de projets.

Ainsi, il constitue un préalable à la lecture de la seconde partie du référentiel *(livre technique)* qui est une véritable boîte à outils à entrées thématiques

TABLE DES MATIÈRES

MÉTHODE ET ACTEURS 6

Valeurs portées par le référentiel 7
Mode d'emploi du référentiel 8

4 MANIÈRES RENOUVELÉES DE REGARDER LE PROJET 12

La durabilité vue du ciel : les services écosystémiques des sols 14
La durabilité à vue d'oiseau : des morphologies sobres et confortables 18
La durabilité à hauteur de piéton : des rez-de-chaussée actifs 22
La durabilité vue par l'usager, garantir la mise en service 26

ÉDITO

Territoire dynamique et attractif du Grand Paris, Est Ensemble connait depuis une dizaine d'années un profond mouvement de renouvellement urbain. Cette transformation se concrétise par de nombreuses opérations d'aménagement qui constituent autant d'opportunités pour améliorer le cadre de vie des habitants, tout en développant l'offre de nouveaux logements, d'espaces d'activités et de services.

À l'heure de la transition écologique et énergétique des territoires, nos collectivités ont un rôle fondamental à jouer au travers des opérations d'aménagement ou de rénovation urbaine qu'ils pilotent.

En développant un « référentiel pour un aménagement durable du territoire », Est Ensemble souhaite proposer une approche partagée à l'échelle des neuf villes du territoire d'un modèle de durabilité urbaine adapté aux enjeux locaux.

Le référentiel appréhende d'une même voix les problématiques d'aménagement et d'environnement en mettant en regard qualité environnementale et confort d'usage. Il s'agit de s'inscrire dans un nouveau paradigme où l'urbain, l'environnement et l'humain ne sont plus dissociés, voire opposés, mais pensés ensemble.

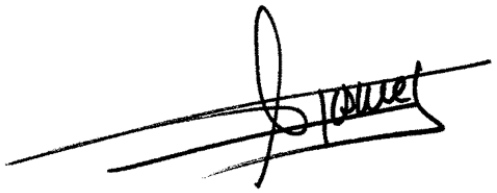
À cet égard, les exigences de qualité environnementale et de confort sont intégrées à l'échelle de l'équilibre global de chaque projet et n'iront pas à l'encontre du logement pour tous.

Cet outil, co-élaboré avec nos partenaires de projet – villes, bailleurs, aménageurs, architectes, bureau d'études et promoteurs – se présente comme un guide permettant à chaque acteur de mieux comprendre, identifier et mesurer les impacts environnementaux et sociaux des projets d'aménagement – et ce dès leur phase de conception- pour in fine favoriser des décisions écoresponsables.

C'est une manière renouvelée, souple et progressive, d'inciter chacun à l'évolution de ses pratiques, plutôt qu'un nouveau socle de normes, pour mieux diffuser dans toute la filière de l'aménagement et de la construction les impératifs environnementaux.

Voilà notre territoire désormais doté d'un véritable outil de la ville durable, à la fois innovant et opérationnel, en vue de concrétiser notre ambition d'une ville écologique et agréable à vivre pour tous ses habitants.

Gérard COSME
Président d'Est Ensemble



Jean-Charles NÈGRE
Vice-président
chargé de l'aménagement durable



Mireille ALPHONSE
Vice-présidente
chargée de l'environnement
et de l'écologie urbaine





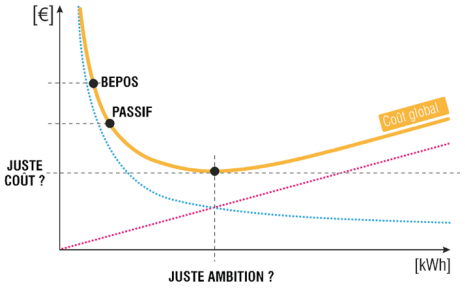
MÉTHODES ET ACTEURS

VALEURS PORTÉES PAR LE RÉFÉRENTIEL

Trois valeurs principales ont sous-tendu l'écriture de ce référentiel : la juste performance, les externalités positives, ainsi que la contextualité.
Ces valeurs, portées par le Territoire d'Est Ensemble, transparaissent à travers les prescriptions techniques et opérationnelles qui suivent.

JUSTE PERFORMANCE

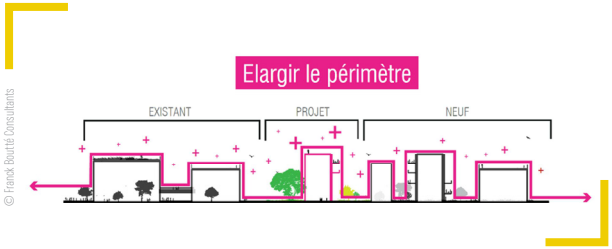
Dans une analyse coût/avantage apparait toujours un seuil à partir duquel le surcoût ne se justifie plus par le gain qu'il apporte. L'optimisation de l'usage des ressources environnementales comme économiques doit perpétuellement chercher cet optimum. Cette idée guide également la recherche d'un juste équilibre entre les sujets. Lorsqu'une analyse en coût global est possible, la juste performance le minimise.



© Franck Boutté Consultants

EXTERNALITÉS POSITIVES

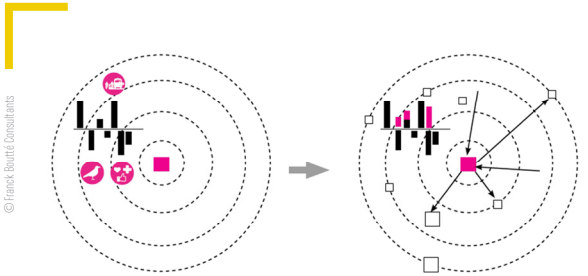
Les principaux sujets environnementaux résident dans la ville existante. Territoire largement constitué, Est Ensemble attend de chaque opération une vision élargie de son périmètre d'intervention pour chercher à bénéficier systématiquement à l'existant.



© Franck Boutté Consultants

CONTEXTUALITÉ

Est Ensemble est un territoire vaste qui regroupe plus de 400 000 habitants et présente une grande diversité urbaine et bâtie. Les situations contrastées entre les terrains de projet impliquent une capacité d'adaptation par les maîtrises d'ouvrage des différentes prescriptions de ce référentiel.


© Franck Boutté Consultants

MODE D'EMPLOI DU RÉFÉRENTIEL

Le référentiel aménagement durable propose un prisme pour appréhender le projet de manière transversale (les vues) et une boîte à outils pour esquisser des réponses aux problématiques thématiques et spécifiques de l'aménagement durable. Afin de s'adapter à la diversité des opérations sur le territoire d'Est Ensemble, **le référentiel devra être décliné sur chacune d'entre elles.**

4 MANIÈRES RENOUVELÉES DE REGARDER LE PROJET

Cette partie, détaillée ci-après, constitue une première façon de lire le référentiel : cette lecture croise des recommandations détaillées par la suite dans les entrées thématiques, ainsi que des recommandations spécifiques mais faisant système avec celles-ci. Cette lecture des enjeux d'aménagement durable vise à « faire projet », en attirant l'attention des concepteurs sur une façon de lire et d'aborder le projet d'aménagement, et sur certaines zones qui concentrent des enjeux importants. Une appréhension du projet au travers de quatre échelles, depuis quatre points de vue, est proposée.

- **Vue du ciel -** prendre en compte les services écosystémiques des sols, le rôle des différentes surfaces *(sols, toitures, espaces bâtis, libres...)* dans le fonctionnement de l'écosystème urbain.
- **Vue d'oiseau -** approche du projet en volume, s'attachant à sa capacité à créer du confort, des ambiances et de la performance à travers des morphologies sobres en ressources et confortables.
- **Vue piétonne -** aborder l'ensemble des sujets de qualité environnementale et urbaine à l'échelle humaine à travers le traitement des rez-de-chaussée actifs.
- **Vue de l'usager -** observer le projet dans le temps, et en particulier à sa livraison pour s'assurer d'une bonne transmission des ambitions environnementales aux usagers.

ENTRÉES THÉMATIQUES

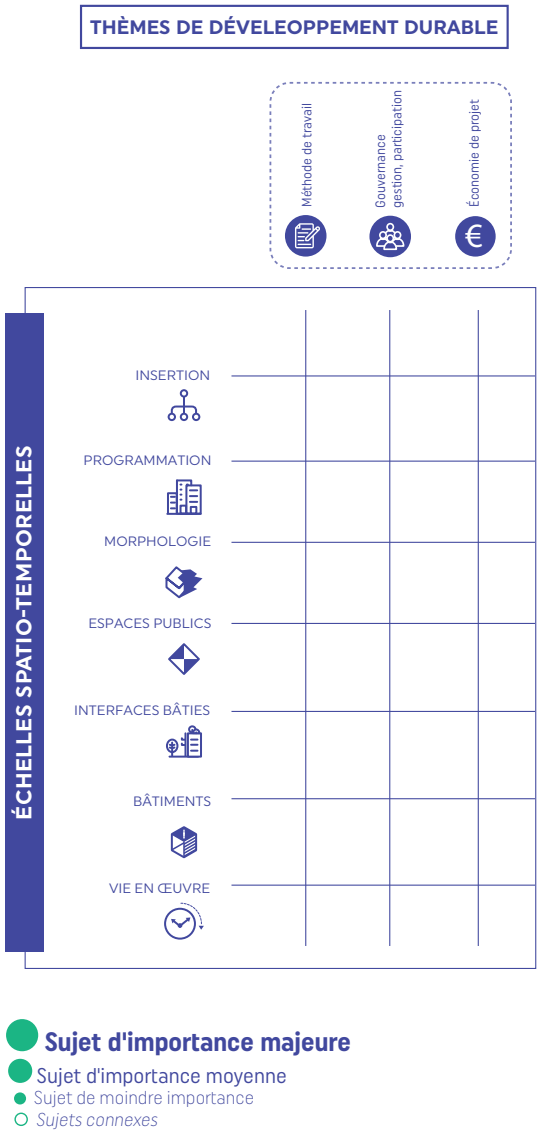


Dans le livre technique, neuf entrées thématiques détaillent des prescriptions spécifiques. Elles doivent structurer une approche environnementale complète des projets d'aménagement urbain.

Chacune des thématiques est introduite par une brève mise en perspective du contexte et des ambitions du territoire, puis par une matrice d'action, qui décline selon les **échelles spatio-temporelles** de projet les actions à mettre en œuvre par les différents acteurs. Cette matrice constitue le sommaire pour chaque thématique, chaque point plein qu'elle comporte étant ensuite décliné en un paragraphe et une ou plusieurs **prescriptions** qui sont signalées par la couleur du chapitre et un filet.

Un point situé à la croisée d'une échelle et d'une thématique traduit donc la nécessité d'une action à cette échelle et pour la thématique concernée. Au sein de chaque matrice thématique, est représentée une « colonne vertébrale » d'actions à mener sur la thématique traitée, mais figurent également des actions sur d'autres colonnes, dont les thématiques sont liées. Les points creux représentent des sujets liés aux points pleins, devant être intégrés à la réflexion, mais qui ne suscitent pas de prescriptions.

Les matrices présentent enfin trois colonnes plus génériques qui concernent la pratique du projet en matière de méthode de travail, de gouvernance et de participation, d'économie de projet.



ACTEURS ET ÉCHELLES

Chaque ambition ou prescription nécessite un porteur de projet pour devenir effective. Le diagramme suivant illustre la mobilisation des acteurs généralement attendue aux différentes échelles du projet d'aménagement et reflète donc la destination des prescriptions déclinées par le référentiel.

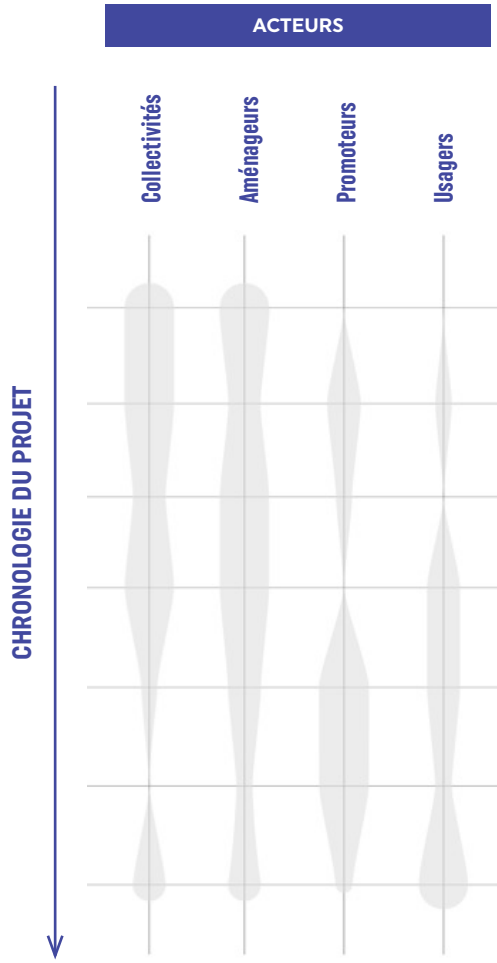
Les **collectivités** seront particulièrement mobilisées très à l'amont des projets pour en définir les grandes orientations, puis en filigrane tout au long de la mise en œuvre, notamment pour s'assurer de la compatibilité du projet avec leur gestion urbaine. Leur rôle sera à nouveau clef après la livraison des opérations, lorsque celles-ci s'insèreront dans le fonctionnement urbain.

Les **aménageurs** seront des acteurs prépondérants tout au long du processus **aux côtés de leurs maîtrises d'œuvre** *(urbanistes notamment)* et **assistances à maîtrise d'ouvrage**.

Les **promoteurs** ainsi que leurs **équipes de maîtrise d'œuvre** *(architectes notamment)* se saisiront principalement des prescriptions à l'échelle des interfaces bâties et des bâtiments.

Enfin, les **usagers et futurs usagers** seront à associer au fil du processus de conception pour finalement jouer le rôle le plus prépondérant à partir de leur emménagement dans les espaces nouvellement aménagés, et tout au long de leur vie.

Pour préfigurer cette répartition des rôles, le référentiel est structuré par les échelles de temps et d'espace qui jalonnent le projet urbain.



ÉCHELLES SPATIO-TEMPORELLES

Au cours des opérations d'aménagement, les différentes échelles spatiales sont peu ou prou abordées successivement de manière descendante, de la plus grande à la plus petite.

Insertion aborde la manière dont le projet se connecte à l'existant et interagit avec un contexte urbain et territorial.

Programmation évoque la répartition des différentes fonctions.

Morphologie est la traduction spatiale en volume des programmes.

Espace public constitue l'espace ouvert généralement public mais pas seulement.

Interfaces bâties concerne les espaces situés en limite de parcelles et le bâtiment mais également les balcons ou toitures.

Bâtiments inclut la spatialité, les choix constructifs, les systèmes...

Vie en œuvre évoque le devenir du projet après sa livraison, sa gestion, son entretien, son évolution dans le temps long.

DÉCLINAISON OPÉRATIONNELLE

Le présent référentiel constitue une **boîte à outils** qui, si elle n'est pas exhaustive, permet d'aborder les **sujets principaux de l'approche environnementale** de l'urbanisme. L'objectif de ce document est d'attirer l'attention sur un ensemble de points qui doivent être traités lors de la mise en place, de la conception et du déroulement d'une opération d'aménagement.

Comme on peut le voir dans la partie Entrées thématiques *(livre technique)*, ces points sont nombreux. Le nombre des sujets à traiter complexifie d'autant le processus de conception que certains sujets semblent à première vue contradictoires, ou que la limitation des moyens impose un choix de sujets prioritaires.

L'ordonnancement thématique des prescriptions permet de se repérer dans le dialogue entre les **acteurs généralistes** *(aménageurs, promoteurs, architectes)* de l'aménagement et les **acteurs des différents secteurs** *(experts sectoriels, services techniques…)*, mais il ne suffit pas à un suivi de projet unifié. Le référentiel a également proposé, à travers un système matriciel, de les ordonner de manière spatio-temporelle *(cf page précédente)*.

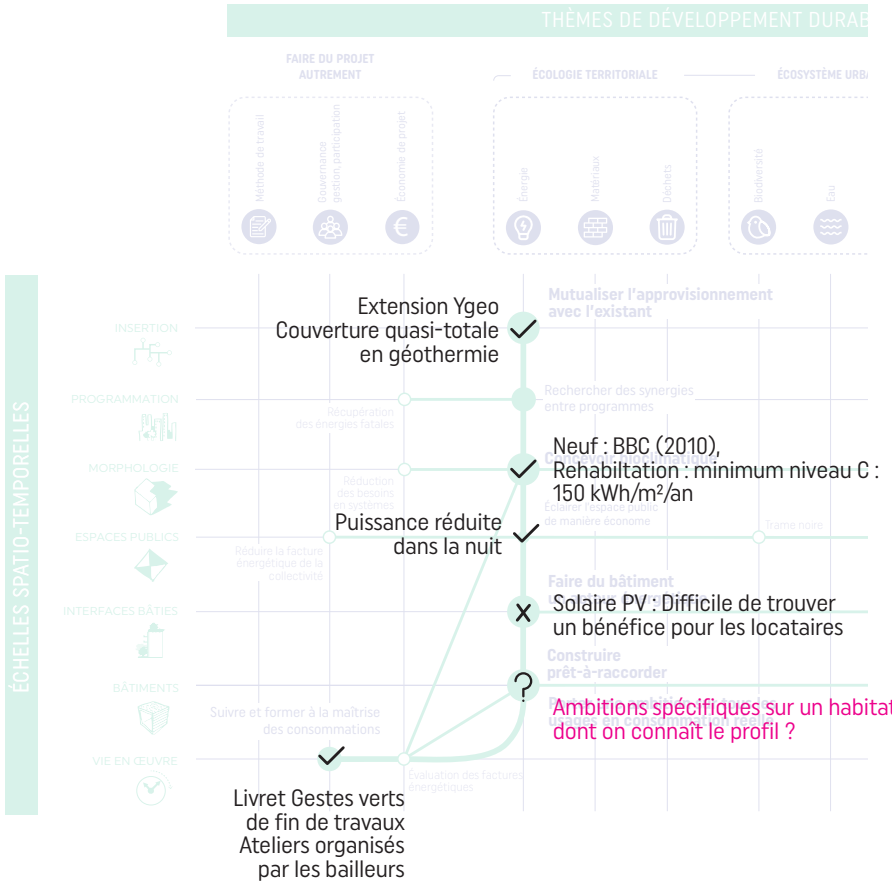
Les échelles spatiales coïncidant globalement avec les temps du projet, l'organisation des prescriptions dans les matrices doit permettre de les **convoquer au bon moment** dans la conception, afin de ne pas oublier de traiter un sujet sur lequel il sera difficile de revenir à un stade de projet ultérieur.

La vision globale d'un ensemble de thématiques à traiter au même moment doit également permettre de les **hiérarchiser** et d'arbitrer entre d'éventuels sujets « concurrents ». Une hiérarchisation sommaire est proposée par le référentiel à travers la taille affectée aux points incarnant les différentes prescriptions sur les matrices. Cette hiérarchie volontairement vague pour rester flexible, ne saurait s'adapter à tous les contextes.

Le rôle de ce référentiel est donc de structurer une **approche environnementale complète et ambitieuse.** Cependant, les disparités territoriales étant fortes et les objectifs des opérations variés, il est impossible pour un document à cette échelle de définir des prescriptions chiffrées et des seuils de performance adaptés à chacune des opérations : **la contextualité et l'ambition politique** permettront de juger de l'importance des différents sujets.

Il revient donc aux **maîtrises d'ouvrage**, selon les objectifs et les orientations fixés sur chaque opération, selon leurs moyens internes d'ingénierie et de suivi, et bien évidemment selon le contexte, de **fixer des exigences adaptées** à chaque projet, ou de **demander un parti affirmé aux urbanistes** dès leur offre.

Afin de garantir l'appropriation du référentiel par l'ensemble des acteurs, et une attention continue aux thématiques abordées par le référentiel, il est demandé aux structures qui jouent tour à tour le rôle de maîtrise d'ouvrage, de se munir d'une **assistance à maîtrise d'ouvrage dédiée au développement durable** *(AMODD)*, à même d'échanger avec les équipes de maîtrise d'œuvre sur ces sujets.



→ Exemple d'utilisation de la matrice Energie pour le suivi des prescriptions, superposant les dispositifs mis en place dans le cadre du projet aux prescriptions, et évaluant leur compatibilité.

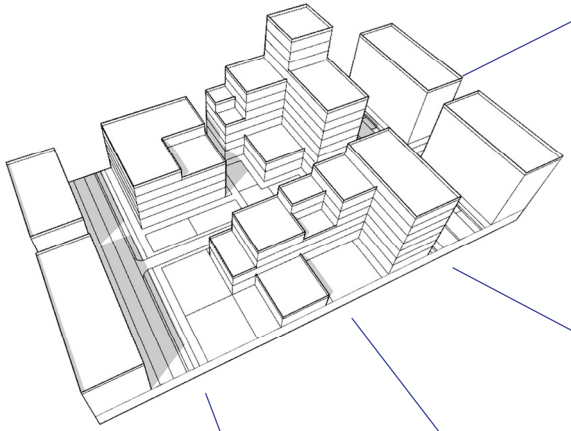
4 MANIÈRES RENOUVELÉES DE REGARDER LE PROJET

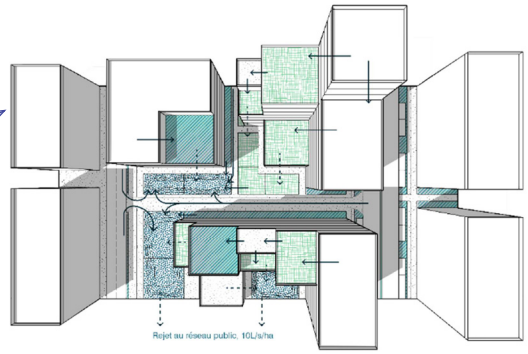
La finalité du référentiel est de participer à une production urbaine cohérente et de qualité. Le Territoire d'Est Ensemble a donc souhaité mettre en avant une approche par le projet. Cette partie parcourt donc avec quatre approches transversales, la question de la durabilité appliquée au projet urbain :

- **La vue du ciel** permet d'interroger le rôle de chaque surface du projet dans sa contribution à l'écosystème urbain en fonctionnement : la biodiversité, le rapport à la nature, les échanges de chaleur, les flux d'eau, la production d'énergie en toiture...
- **La vue d'oiseau** interroge la répartition des ressources climatiques entre programmes bâtis et espaces publics mais prend également en compte les vues, les covisibilités, les proximités... pour en déduire ou induire des pratiques des usagers.
- **La vue piétonne :** le regard du piéton constitue un fil rouge de l'action du Territoire sur l'urbanisme en questionnant la qualité et l'animation des pieds d'immeuble. Il se confronte nécessairement à toutes les fonctions urbaines qui font la durabilité : collecte des déchets, compostage, biodiversité, stationnements...
- **La vue de l'usager** vise à assurer l'ancrage des projets dans la réalité de leurs futurs occupants, en questionnant le réalisme des propositions de projet ainsi que leur transmission et appropriation par les usagers

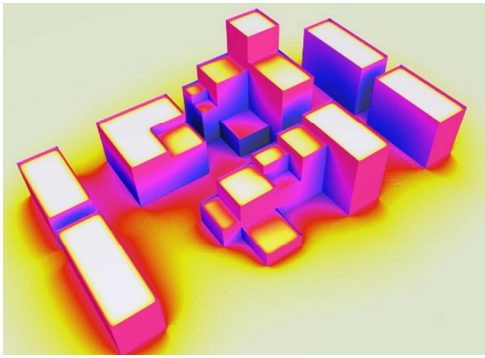
Il s'agit, à travers ces quatre approches, de mettre en perspective les thématiques sectorielles développées dans le second cahier *(livre technique)* et de démontrer comment elles peuvent **« faire projet »**. Ces thématiques ne doivent, en effet, pas être prises de manière isolée comme de simples conditions à satisfaire. Elles doivent s'intégrer dans une **vision globale et équilibrée** du projet.

© Franck Boutté Consultants

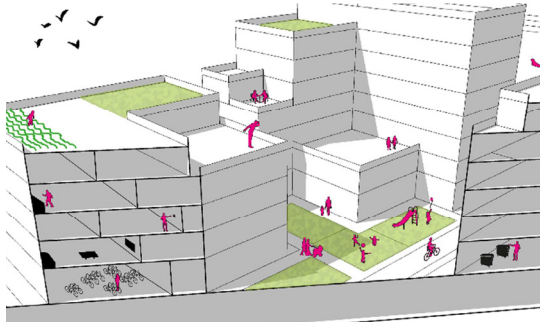




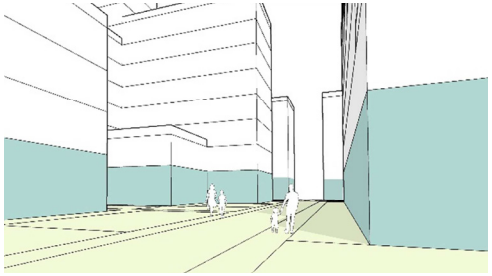
→ **Vue du ciel**, l'écosystème urbain en fonctionnement



→ **Vue d'oiseau**, la fabrique des microclimats, des ambiances et des usages



→ **Vue de l'usager**, garantir la mise en service



→ **Vue piétonne,** les services urbains durables

© Franck Boutté Consultants

LA DURABILITÉ VUE DU CIEL : LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DES SOLS

Le sol urbain et les toitures constituent des ressources précieuses pour la ville et ses usages alors qu'ils concentrent de plus en plus de fonctions *(plantations, terrasses, panneaux solaires...)*. Si **l'imperméabilisation** a une fonctionnalité évidente de mobilité, **les surfaces plantées** concourent - à différents niveaux - à la diffusion de la biodiversité, à la gestion des eaux, à la réduction de l'ilot de chaleur urbain, à l'absorption des bruits tout en offrant des usages.

Les rôles que peut jouer chacune de ces surfaces découlent d'arbitrages nombreux et successifs plus ou moins conscients. **L'objectif de cette partie revient à mettre en évidence l'importance de ces choix cumulés.**

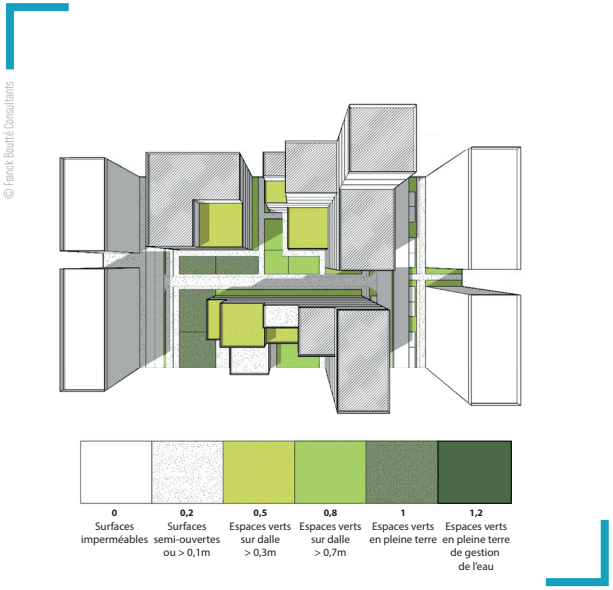
Les pages qui suivent proposent une série d'indicateurs ou de vision qualitative permettant d'aborder cette question des services écosystémiques à l'échelle d'un projet urbain, d'un espace public ou d'un lot à bâtir.

Source : Est Ensemble / D.com Drone – Jean-Philippe Dallet.



→ Parc Jean Moulin à Bagnolet : le stade, la pelouse, les toits... chacun apporte des services écosystémiques différents.

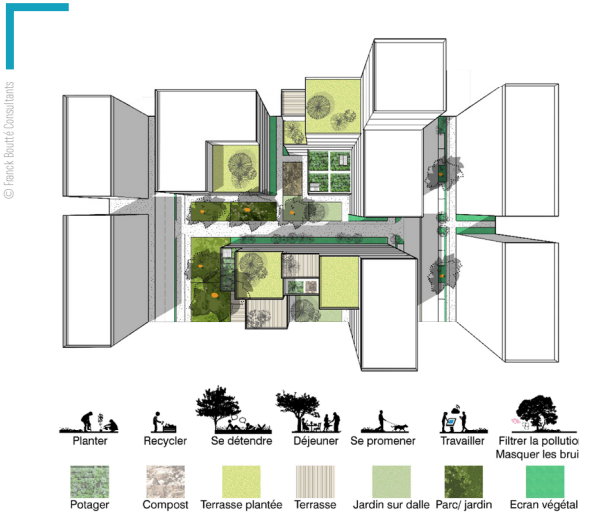
BIODIVERSITÉ : COÉFFICIENT DE BIOTOPE



Ce coefficient permet **d'évaluer le potentiel d'une surface à devenir un support de biodiversité.** Chaque coefficient est estimé en fonction de la nature des sols, sous-sols, de la couverture végétale et des toitures. Un calcul similaire peut s'appliquer aux façades et clôtures. Les aménagements urbains et les projets immobiliers peuvent maximiser ce coefficient.

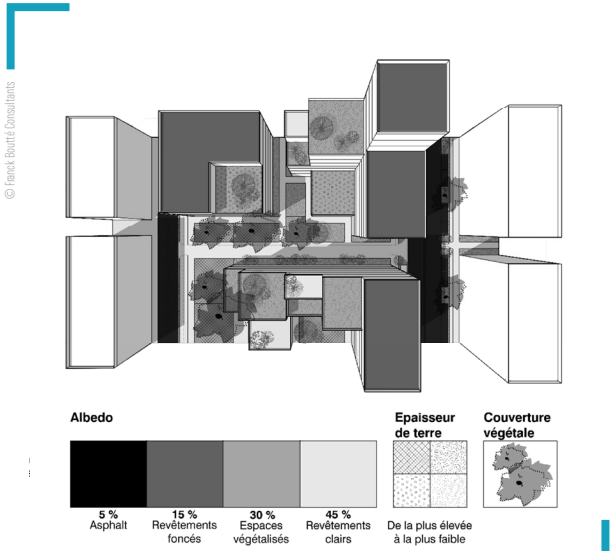
Ce calcul quantitatif doit s'associer à une lecture qualitative sur la connectivité des espaces, le choix des espèces et le fonctionnement de l'écosystème dans son contexte et sa gestion. Pour la biodiversité, les surfaces doivent permettre aux espèces de se déplacer. C'est pourquoi, **à partir d'une quinzaine de mètres *(R+4)*, les toitures, même végétalisées n'ont plus d'impact sur le coefficient de biotope.**

USAGES DE LA NATURE



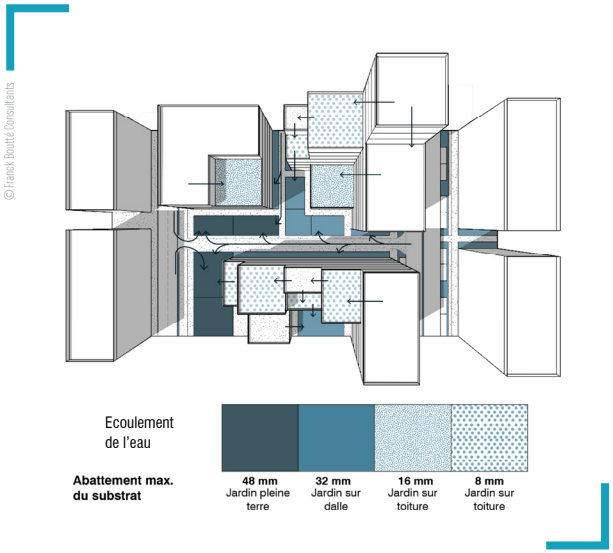
Au-delà de la diffusion de la biodiversité urbaine, l'enjeu de la nature en ville réside beaucoup dans les usages de cette nature. Les espaces de nature sont à la fois producteurs de **ressources** *(potager, compost)*, initiateurs de **liens sociaux**, générateurs de **lieux sains et confortables** *(régulation des nuisances sonores et de pollution)* ou encore créateurs **d'espaces de détente et de repos.**

RÉGULATION THÉRMIQUE : ALBEDO ET VÉGÉTATION



Les coefficients de régulation thermique pondèrent les surfaces en fonction de leur potentiel à empêcher les effets d'îlot de chaleur urbain. Plus un espace est végétalisé et/ou couvert de revêtements clairs à masse thermique faible plus il aura tendance à maîtriser voire limiter les effets d'îlot de chaleur urbain. Les coefficients de régulation prennent notamment en compte l'albédo *(capacité à réfléchir l'énergie lumineuse)*, mais également les effets liés à l'évapotranspiration des végétaux.

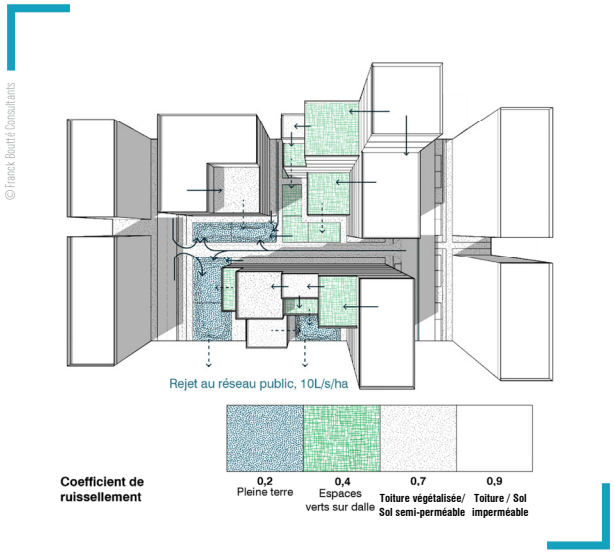
ABATTEMENT DES PLUIES COURANTES



La gestion sur site des pluies, sans rejet au réseau public, doit être la première solution envisagée car elle permet de limiter le risque d'inondation, de préserver la qualité des milieux aquatiques *(avec les objectifs sous-jacents de protection de la biodiversité, de la ressource en eau et du retour de la baignade en eau vive)* et réduit le coût de l'assainissement. Ce dispositif concourt par ailleurs à la désimperméabilisation des sols, à la présence de nature en ville et à la maîtrise de l'îlot de chaleur.

Le Territoire exige d'abattre au moins les pluies de 8 mm par la percolation vers des épaisseurs de terre capables d'infiltrer de manière diffuse et d'évaporer sans mobiliser le réseau, par la mise en œuvre de toitures végétalisées, l'écoulement des eaux pluviales vers des jardins de pleine terre ou sur dalle, l'emploi de revêtements de sols perméables... Qualitativement, une réflexion sur le chemin de l'eau à l'échelle de l'opération, depuis les toitures jusqu'aux surfaces de pleine terre est nécessaire.

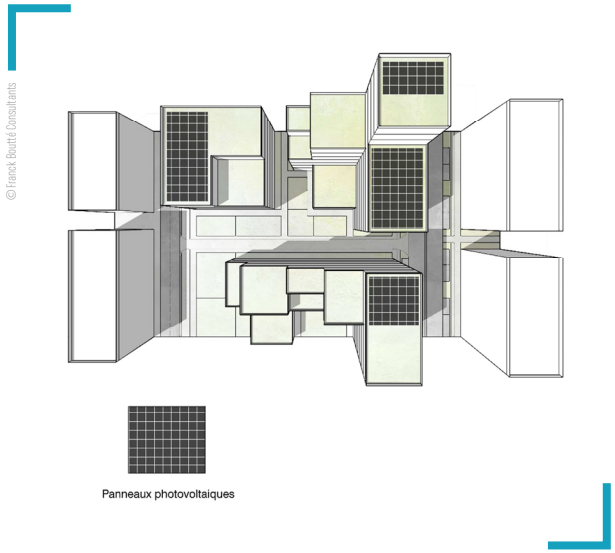
RÉTENTION DES PLUIES DÉCENNALES



Lors des **évènements pluvieux exceptionnels**, le renvoi des eaux de pluie vers le réseau public est possible mais limité. **La rétention vise à stocker l'eau** en toiture ou au sol **dans des volumes qui s'écoulent ensuite à débit régulé vers le réseau.** Les logiques d'écoulement gravitaire, qui permettent d'éviter l'aménagement de stockages souterrains nécessitant une pompe de relevage, peuvent être mise en place dans ce cadre.

Sur le territoire, la règle est de gérer l'équivalent d'une pluie décennale à un débit de fuite de 10L/s/ha.

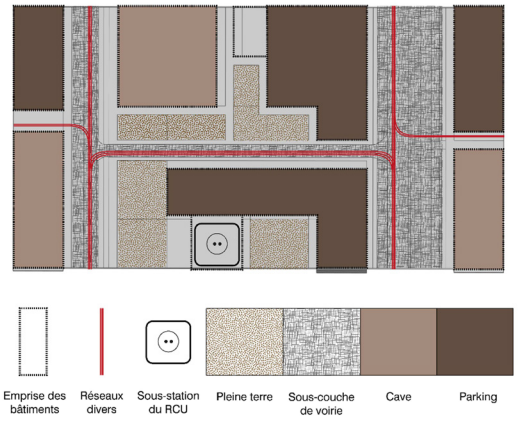
PRODUCTION D'ÉNERGIE EN TOITURE



Les espaces de toiture favorablement orientés pourront être producteurs d'énergie notamment par l'implantation de **panneaux photovoltaïques** ou des **panneaux solaires thermiques** pour **l'eau chaude sanitaire** en l'absence de réseau de chaleur urbain. **Dans l'appréciation globale des usages des espaces** et notamment des toits, il est important de **connaître la part dédiée à la production d'énergie renouvelable**. Cet indicateur est à mettre en balance avec les autres et la stratégie énergétique globale.

PLAN DU SOUS-SOL

© Franck Boutté Consultants



Les contraintes du sol *(pédologie, pollution, réseaux...)* ainsi que la nécessité d'espaces fonctionnels *(parkings, locaux techniques...)* déterminent en partie la forme bâtie. Le plan du sous-sol, en regroupant les différentes informations liées à ces contraintes, superposées à l'emprise des bâtiments et aux plans des espaces fonctionnels, doit permettre de mettre en valeur les efforts faits pour **minimiser l'artificialisation du sol.**

La valeur du sol non bâti est d'autant plus importante que celui-ci est **un sol naturel, non pollué et non imperméabilisé, en pleine terre.**

LA DURABILITÉ À VUE D'OISEAU : DES MORPHOLOGIES SOBRES ET CONFORTABLES

Les formes urbaines et architecturales constituent des arbitrages dans l'accès aux ressources climatiques des bâtiments et espaces publics. Elles impactent fortement le confort des usagers ainsi que les consommations énergétiques.

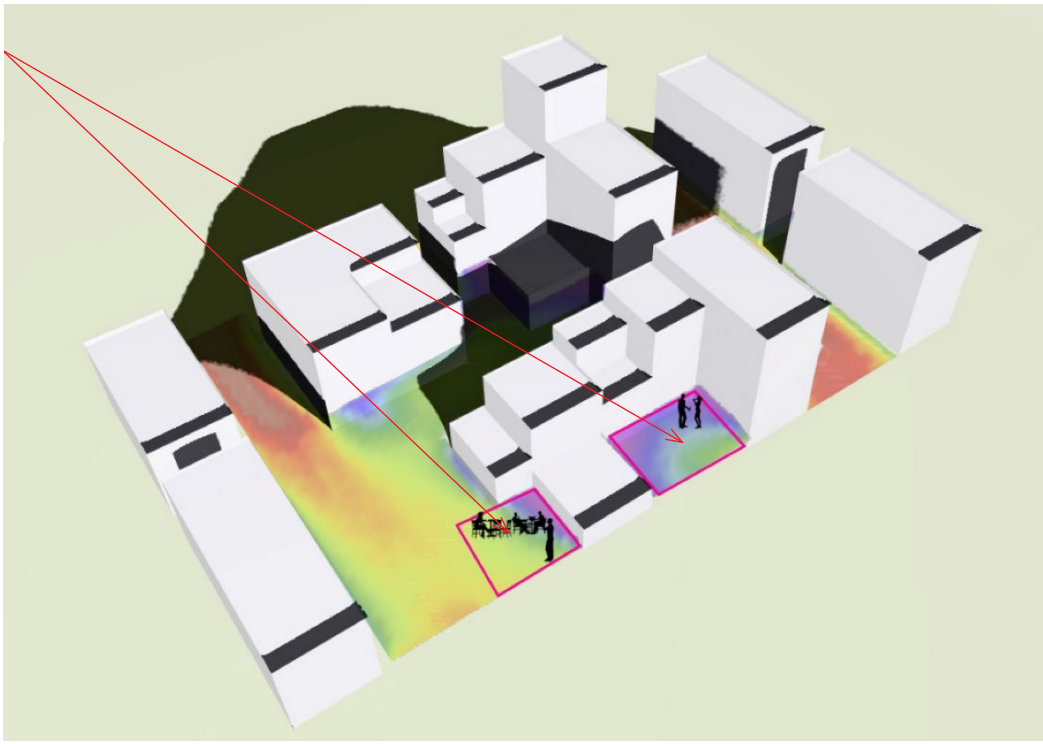
Elles doivent être réfléchies à partir **d'études et d'indicateurs** telles que : l'accès au ciel, l'ensoleillement, l'irradiation, les vents, la covisibilité, les vues... Ces études méritent d'accompagner toutes les étapes du projet, des premières intentions jusqu'au permis de construire.

Les résultats de ces analyses doivent être étudiés de manière croisée. Par exemple, maximiser l'irradiation d'une surface pour favoriser le confort d'hiver peut obliger à végétaliser pour assurer le confort d'été... Il s'agit de trouver pour chaque cas le juste équilibre entre les différentes données d'analyse.

Ces études doivent permettre de générer des orientations et des prescriptions *(notamment dans les fiches de lots)* pour garantir l'effectivité de cette approche dans le temps. Elles doivent aussi, voire surtout, devenir une **matière du projet** en questionnant les programmes et les épannelages pour concrétiser des intentions sur les usages.

Les pages suivantes présentent de manière succincte les différents indicateurs. Ils sont également détaillés plus avant au sein des parties ***Énergie*** et ***Ambiance & Confort*** du deuxième cahier.

© Fatieck Boutté Consultants

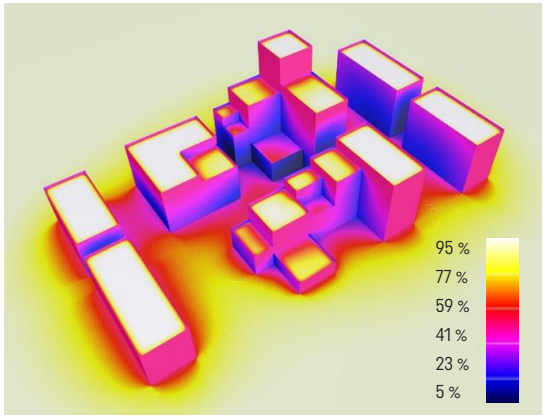


→ Détermination des espaces publics les plus qualitatifs vis-à-vis de l'ensoleillement et de la vitesse de vent.

ACCÈS AU CIEL

→ Facteur d'accès au ciel

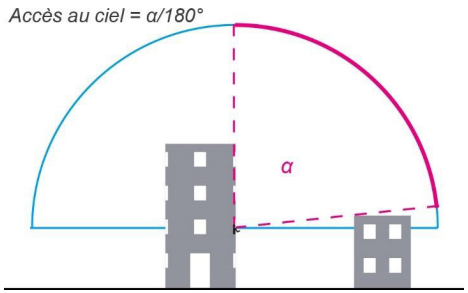
© Franck Boutté Consultants



Le facteur de ciel correspond à la proportion de la voûte céleste vue par l'observateur non occultée par un bâtiment. En terrain dégagé, en l'absence de masque, il vaut 100%. Mesuré en façade, il vaut au maximum 50%. Il qualifie notamment l'accès à la lumière naturelle. Un bon agencement de l'îlot permet de limiter les façades et espaces au sol subissant un mauvais accès au ciel.

→ Méthode de calcul d'accès au ciel

© Franck Boutté Consultants



ENSOLEILLEMENT

→ Temps d'ensoleillement au 21/12

© Franck Boutté Consultants



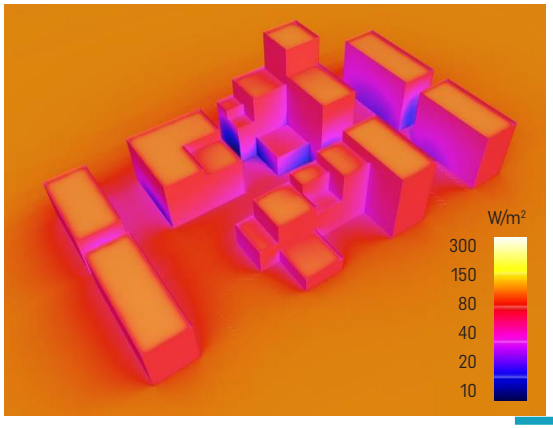
Le graphique ci-dessus illustre en noir les espaces recevant **moins de deux heures d'ensoleillement au 21 décembre**, course du soleil la plus courte et la plus basse de l'année. Ce dessin permet de placer stratégiquement les programmes et usages de l'espace public nécessitant du soleil toute l'année.

L'analyse de l'ensoleillement sur des périodes plus spécifiques permet aussi d'assurer la présence d'ombre ou de soleil aux moments nécessaires : du soleil dans la cour à la récréation ou dans un parc l'après-midi par exemple.

IRRADIATION

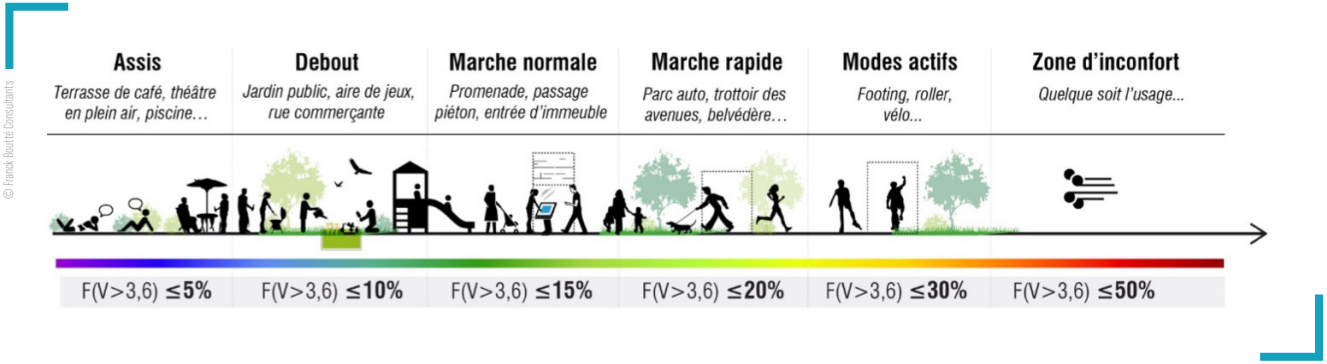
→ Irradiation annuelle moyenne

© Franck Boutté Consultants

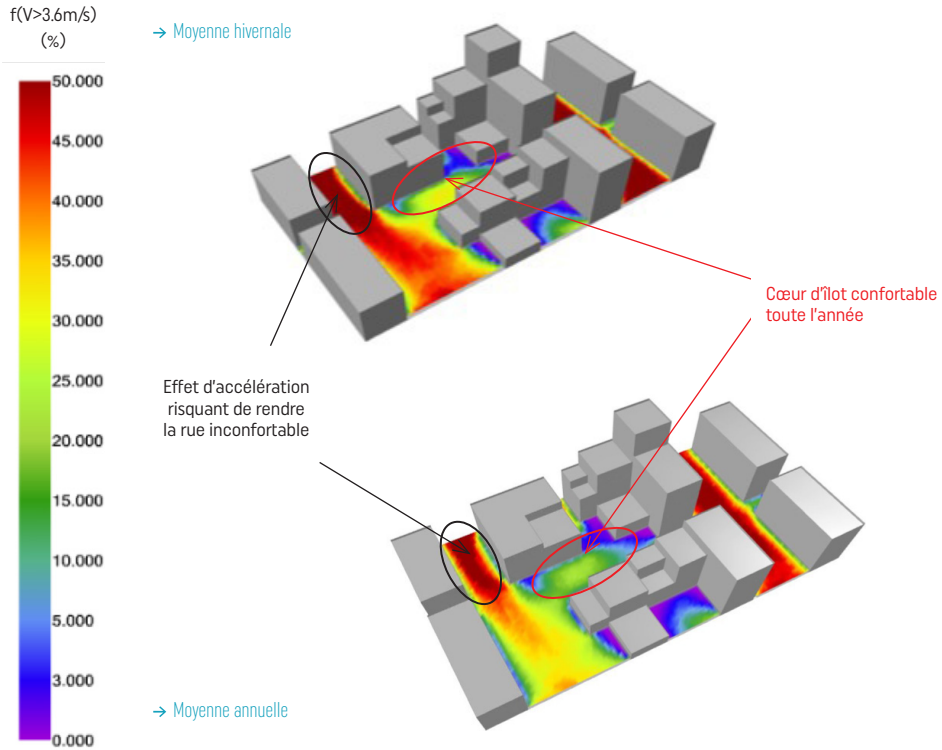


L'irradiation correspond à la quantité d'énergie reçue par une surface par rayonnement solaire direct. L'évaluer dès les premières étapes de la conception morphologique permet d'anticiper les inconvénients liés aux logiques de masques, de limiter leurs impacts et d'augmenter **les potentiels d'exploitations d'apports solaires**, ou au contraire d'améliorer la protection vis-à-vis du soleil. Ainsi on cherchera à maximiser l'irradiation des programmes demandeurs de chaleur tels que les logements, et au contraire, à minimiser celle des programmes demandeurs de froid tels que les bureaux.

De plus, l'étude de l'irradiation des espaces extérieurs montre le potentiel d'énergie solaire exploitable en toiture.



© Franck Boutté Consultants



© Franck Boutté Consultants

CONFORT AÉRAULIQUE

Les modélisations ci-contre présentent en pourcentage **la probabilité d'inconfort aéraulique** dans l'espace *(vitesse du vent supérieur à 3,6 m/s)*. Cette échelle développée par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment *(CSTB)* permet de mettre en relation une probabilité d'inconfort avec des usages. Ces analyses méritent d'être croisées avec celles de l'ensoleillement et de l'irradiation. Elles doivent permettre d'influer la morphologie, le traitement des façades, l'implantation de la végétation, la programmation des espaces publics…

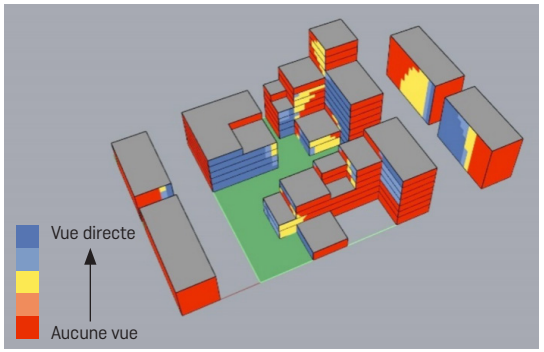
VUES

L'analyse des vues permet d'objectiver les intentions urbaines souvent prises en compte par les urbanistes.

L'analyse est conduite sur les constructions nouvelles pour chercher à maximiser les vues qualitatives offertes aux occupants des futurs bâtiments, mais également sur le contexte afin de ne pas dégrader la situation des bâtiments existants.

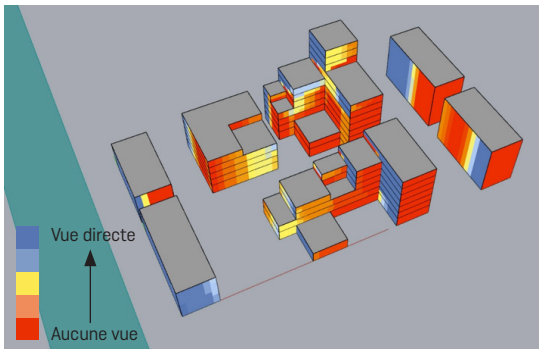
→ Vues sur les espaces verts

© Franck Boutté Consultants



→ Vues sur le canal

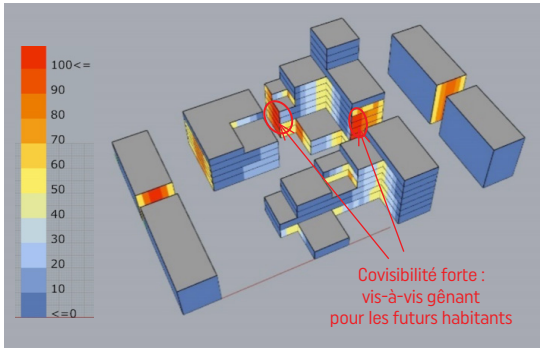
© Franck Boutté Consultants



COVISIBILITÉ

L'étude ci-dessous met en évidence les façades offrant des vues directes sur d'autres situées à moins de 15 m. Cette analyse doit permettre de compléter le respect du PLU pour évaluer d'une part le risque d'ambiances ne respectant pas assez l'intimité des usagers ou de proposer des choix programmatiques compatibles.

© Franck Boutté Consultants



3 MOMENTS CLEFS POUR LES ÉTUDES MORPHOCLIMATIQUES

1. Lors des **premières esquisses de la volumétrie**, afin de **définir la forme urbaine**.

Examiner comment le site réagit selon les différentes formes qu'on y insère. Ces études peuvent être paramétriques *(variations sur l'orientation, la position, la hauteur des bâtiments notamment)* et visent à identifier l'influence de la répartition des grandes masses bâties sur le site. L'objectif est de trouver un ensemble de solution formelles qui n'induisent pas de comportements aérauliques extrêmes ainsi que l'influence des grandes masses bâties sur le site.

Selon les contraintes du site, et de la densité à bâtir, l'objectif est de trouver une forme urbaine qui permette un accès au soleil et à la lumière au plus grand nombre, à l'échelle de l'opération.

2. Lorsque le **plan est fixé**, pour identifier des **solutions morphologiques locales**.

Identifier les traitements qui pourront améliorer la situation dans les zones les plus inconfortables : ajouts de balcons, de végétation, d'éléments dits « rugueux » pour ralentir les vents.

Préciser la morphologie à l'échelle de l'îlot : ajustement des épannelages, créations de failles laissant entre le soleil en cœur d'îlot…

3. Lors de la **répartition des usages**, à une échelle beaucoup plus fine.

Dans les espaces publics, un calcul d'UTCI *(Universal Thermal Comfort Index)* ou un croisement opportun de la carte des fréquences d'inconfort aéraulique avec celle de l'ensoleillement permet de déterminer les lieux les plus confortables qui siéront le mieux aux usages les plus statiques *(bancs etc.)*, ceux dont la configuration pousse à des usages actifs *(jeux d'enfants, sport, déplacements…)* et ceux qui, par leur inconfort seront plutôt à consacrer à des programmes tels que des parkings. C'est à ce moment que l'on prendra en compte les petits éléments *(végétation, mobilier urbain…)* qui permettent de s'abriter localement du soleil et du vent ou d'en modérer l'inconfort.

Dans les bâtiments, il s'agit de répartir les pièces à vivre, les prolongements extérieurs, et les dispositifs de protection *(ombrières)* selon l'incidence de soleil direct en façade.

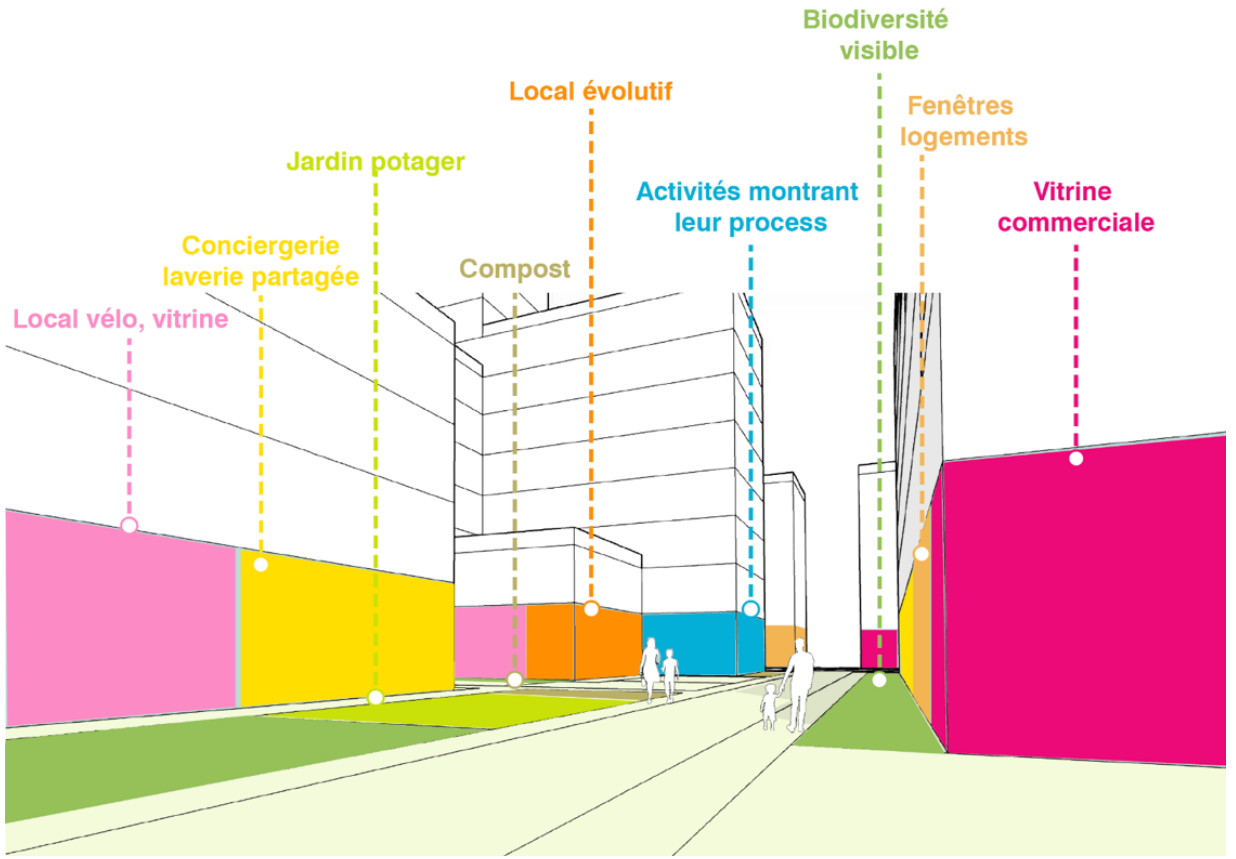
LA DURABILITÉ À HAUTEUR DE PIÉTON : DES REZ-DE-CHAUSSÉE ACTIFS

Liens entre public et privé, Est Ensemble souhaite que **tous les rez-de-chaussée contribuent à la qualité urbaine.** Cela se traduit par **la qualité programmatique :** commerces, locaux collectifs... **architecturale :** ouvertures, percées, porosités donnant à voir le cœur d'îlot, traitements des façades... et dans leur **gestion** voire leur portage. Les rez-de-chaussée concentrent plusieurs enjeux environnementaux dans un espace restreint qui accueille également une grande diversité d'usages.

L'activité commerciale est loin d'être l'unique levier d'animation des rez-de-chaussée et des espaces publics proches. Le traitement des matériaux, des transparences et percées, de la végétalisation peuvent contribuer à une animation visuelle.

Le sujet de **la pérennité** est primordial pour la programmation des rez-de-chaussée. Les espaces doivent offrir une certaine flexibilité technique et programmatique. C'est cette flexibilité qui leur permet d'accueillir tour à tour différentes fonctions et de s'assurer que ces espaces restent vivants et utilisés en permanence.

Pour ce faire, il faut mettre en place des **méthodes de travail et des prescriptions permettant d'anticiper et d'absorber les évolutions** potentielles de la programmation afin d'assurer l'attractivité des lieux malgré les aléas économiques, les changements de destinations ou tout autre facteur poussant à la transformation de ces espaces.



© Fatieck Bouttê Consultants

OBJECTIF : LA QUALITÉ DU PARCOURS PIÉTON

Fondamentalement qualitatif, le sujet des rez-de-chaussée actifs s'évalue d'abord par les outils de l'urbanisme : vue 3D, perspective, plan programme... afin de se représenter les parcours que proposeront les nouvelles opérations.

Cependant il est important également de mener une réflexion également sur des composantes transitoires ou « invisibles » des rez-de-chaussée :

- Prescriptions architecturales favorisant la flexibilité et l'évolutivité, qui sont des prérequis techniques,
- Réflexion programmatique sur l'occupation des RDC,
- Montage opérationnel *(portage des pieds d'immeuble)* proposant un modèle économique adapté aux périodes transitoires que sont le démarrage d'un quartier, la commercialisation des locaux commerciaux, l'installation et la pérennisation des commerces...

→ Exemple de rez-de-chaussée actif sur la ZAC du Port à Pantin : Les grandes hauteurs sous plafonds et les structures occupant peu d'espace autorisent des configurations multiples et l'accueil d'usages variés

Image : Joëlle Le Borgne



→ Parking à Brighton and Hove, transparence, présence de végétation améliorent la qualité du parcours piéton.

Image : Fpix



Autres RÉFÉRENCES > Parking du jardin botanique de New-York, transparence et végétation en RdC
Immeubles d'habitation, Lyon Confluence. Sans programme actif en RdC, les bâtiments soignent la qualité du parcours par traitement de façade

PRÉREQUIS TÉCHNIQUE : FLÉXIBILITÉ

Pour maintenir l'attractivité des rez-de-chaussée et des espaces publics malgré les évolutions dans les modes de vie et de travail, les aléas économiques ou les changements de destination programmatique, l'architecture de ces espaces doit se penser de façon **mutable et polyvalente**. Pour ce faire, **une attention particulière** doit être portée sur :

- **La hauteur sous plafond :** Une hauteur sous poutre de 3,5 m apparait comme un minimum à systématiser alors que sur les grands locaux d'activités une hauteur de 6m peut s'avérer une condition nécessaire à la commercialisation.
- **La structure et les gaines :** Limiter le linéaire de mur porteur sur l'extérieur, mettre en place des cloisons démontables, limiter les points porteurs au sol *(favoriser les structures poteaux poutres)*, rassembler les gaines dans des points stratégiques permettant de remonter en toiture
- **Les places de livraison et le stationnement** de proximité ainsi qu'une intégration des besoins liés à la **logistique urbaine**

PRÉREQUIS PROGRAMMATIQUE : PENSER AU-DELÀ DU COMMERCE

La recherche des leviers programmatiques et architecturaux ou de gestion d'animation des rez-de-chaussée obligent à considérer tout le panel des programmes :

- locaux d'activités et ateliers,
- locaux associatifs,
- locaux partagés,
- halls d'immeubles et locaux techniques...

Le référentiel identifie toute une série d'usages liés aux questions environnementales qui devront être considérés de manière croisée avec les différentes options programmatiques, pour leur capacité à animer l'espace public, la communauté ou au contraire nécessiter un traitement fin pour s'assurer qu'ils ne rendent pas aveugles les pieds d'immeuble.

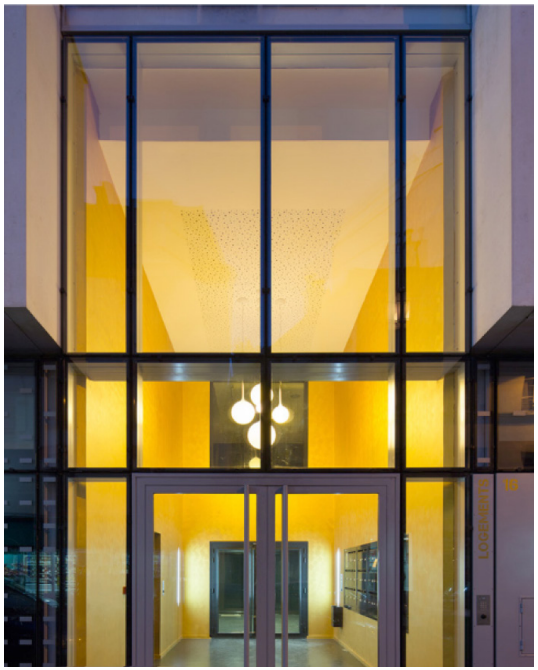
De nombreux locaux fonctionnels indispensables pour les logements sont idéalement disposés en pied d'immeuble sur le chemin de tous les habitants : locaux de tri, locaux de stationnement pour les vélos et poussettes et parfois locaux accueillant les systèmes de chauffage. Or, la surface occupée au sol par les programmes est limitée, puisque de l'espace au sol doit être libre pour accueillir de la végétation, permettre l'infiltration des eaux de pluies, éventuellement accueillir un compost qui pourra y être épandu.

Cependant, l'ensemble de ces contraintes techniques ne doit pas tirer la qualité d'usage de ces espaces vers le bas pour les occupants ni résulter en une fermeture et une opacité de la façade qui auraient des effets néfastes sur l'ambiance urbaine.

Ces deux enjeux majeurs des rez-de-chaussée doivent toujours être appréhendés en simultané lors de la conception afin de produire des socles ergonomiques et agréables autant pour l'intérieur des bâtiments que pour l'extérieur.

→ Hall d'entrée à double hauteur, transparent jusqu'au cœur d'îlot au 16 rue Riquet, Paris, par rh+ architectes. Des locaux vélos et poubelles ergonomiques y sont également visibles de la rue à travers de vastes baies.

Image : Charlotte Lafond



PRÉREQUIS ÉCONOMIQUE : ANTICIPER LE MODÈLE ET LE PORTAGE

Au-delà des prérequis techniques et programmatiques, la clé de la programmation des rez-de-chaussée réside dans un **modèle économique intégrant une composante temporelle**. Les commerces non rentables les premières années peuvent le devenir avec la stabilisation de la population et de l'activité dans le quartier. L'évolution rapide des pratiques de mobilité *(possession d'une voiture, part modale du vélo...)* ou de traitement des déchets peuvent rendre caduque un découpage des rez-de-chaussée. **Ce phasage et cette gestion de l'incertitude constitue une donnée d'entrée.**

La collectivité attend des aménageurs et des promoteurs de mobiliser des **preneurs** des pieds d'immeuble capables de les gérer dans le temps grâce à une stratégie économique phasée.

Ceci impose une **méthode de suivi et de gestion** de l'évolution de ces espaces. Par exemple, en l'absence de preneur commercial, un local pourrait être autorisé à louer en logement pour quelques années avant un retour à la fonction commerciale.

LE REZ-DE-CHAUSSÉE, LIEN INTÉRIEUR-EXTÉRIEUR

Les rez-de-chaussée sont pour les piétons la principale interface avec les bâtiments. Le re-groupement sur un plan du rez-de-chaussée et du contexte du bâtiment permettra de comprendre la relation entre le bâtiment et son environnement et réciproquement.

Outre les emplacements des bornes déchets, les cheminements ou la végétation, un tel plan pourra être avantageusement complété par des données d'accès aux services de proximité, de rabattement vers les transports...



→ Plan de rez-de-chaussée provisoire de l'îlot I2B, ZAC Ecocité du canal de l'Ourcq. Maîtrise d'œuvre de l'îlot : Fresh Architectures, Bertrand Paulet, INCET

LA DURABILITÉ VUE PAR L'USAGER, GARANTIR LA MISE EN SERVICE

Thématique ressortie à travers de nombreux ateliers impliquant les différents acteurs du territoire, le point de vue de l'usager est primordial pour assurer une conception durable, qui fonctionne de manière optimale dans le temps long. Une bonne transition entre la conception et la vie en œuvre du projet est la clef pour des usages plus durables, mis en place rapidement, qui pérennisent les dispositifs imaginés et améliorent leurs conditions d'utilisation et donc leur durée de vie, permettant une utilisation optimale.

Plusieurs composantes sont à prendre en compte :

- Avant la livraison : s'assurer de **la prise en compte des usage(r)s** dès la conception
- À la livraison : s'assurer de la **transmission des objectifs** environnementaux des concepteurs du projet vers les futurs usagers, d'une mise en service optimale rapide
- Après la livraison : s'assurer d'un usage compatible avec les dispositifs de projet et du **bon fonctionnement** de ceux-ci

Un décalage entre les fonctionnements imaginés en conception et les usages effectifs pousse à une surconsommation de ressources *(mauvaise utilisation du chauffage/climatisation qui nécessite un surplus d'énergie, entretien plus fréquent, panne prématurée des systèmes...)* en plus d'être vecteur d'inconfort pour les usagers.

CONCEVOIR AVEC ET POUR DES USAGERS

Plusieurs démarches de conception sont envisageables pour s'assurer d'une adéquation entre les besoins des usagers et le dessin du projet : **concertation** avec les futurs occupants, conception intégrant les futurs usagers et animateurs du site à la manière des nouveaux montages du type Imaginons la Métropole du Grand Paris, **promotion anté-construction** comme le propose aujourd'hui HabX sur plusieurs territoires de Seine-Saint-Denis, **autopromotion...**

L'écueil de ces modes de conception est la surdétermination des projets pour des besoins trop spécifiques ou au contraire une forte standardisation selon les méthodes employées.

RÉFÉRENCE >
Melrose sheds, Pantin, opération en auto-construction, des Clics et des calques

LIVRER ET COMMUNIQUER

En particulier pour les bâtiments au fonctionnement novateur, il peut être bon de s'assurer d'un fonctionnement conforme aux performances énergétiques et d'usage attendues grâce au **commissionnement** par une tierce partie, extérieure à la démarche de conception.

Les **réunions d'emménagement** pour exposer aux nouveaux occupants le fonctionnement du système de **tri des déchets** et le **compostage**, le livret d'accueil des arrivants exhaustif *(tri des déchets, **offre de mobilité cyclable et collective, fonctionnement thermique et énergétique du bâtiment...**)* et le **carnet de vie du bâtiment** sont des instruments de transmission

→ Formation au compostage avec les guides-composteurs d'Est Ensemble



Image : Hugues-Marie Duclos

SUIVRE, PILOTER

La mise en place de suivi couplant nouvelles technologies *(compteurs communicants)* avec **l'analyse et la recommandation** par des médiateurs, voire des événements populaires, permettent de s'assurer de l'implication dans le temps des usagers.

→ Animation dans le cadre du défi Familles à énergie positive à Est Ensemble

Image : Hugues-Marie Duclos



CAPITALISER

Centraliser les retours d'expérience à l'échelle du territoire grâce à des échanges fréquents doit permettre de répandre rapidement les bonnes pratiques. Les **aménageurs** ont un rôle clef dans la **centralisation** des retours d'expérience et leur **partage** au territoire. Les promoteurs et les concepteurs ont de leur côté un rôle de **transparence** quant au fonctionnement des opérations livrées afin de faire remonter les éventuels écueils à éviter dans les opérations futures.

→ Local vélo sous-dimensionné, Montreuil

Image : Franck Boutté Consultants



CRÉDITS ET ACCOMPAGNEMENTS

Franck Boutté Consultants
Conception & Ingénierie Environnementale

Le Référentiel pour un aménagement durable du territoire d'Est Ensemble a été élaboré entre 2015 et 2017 avec le Cabinet Franck Boutté Consultants, en tant assistance à maîtrise d'ouvrage d'Est Ensemble.

Rédacteurs : Rémi Babut, Florian Dupont, Pauline Grolleron, Tanguy Zimmerman

La Caisse des dépôts et consignations et la Région Île-de-France ont participé financièrement à cette élaboration.

îledeFrance

GROUPE Caisse des Dépôts

CRÉDITS ET ACCOMPAGNEMENTS

Franck Boutté Consultants
Conception & Ingénierie Environnementale

Le Référentiel pour un aménagement durable du territoire d'Est Ensemble a été élaboré entre 2015 et 2017 avec le Cabinet Franck Boutté Consultants, en tant assistance à maîtrise d'ouvrage d'Est Ensemble.

Rédacteurs : Rémi Babut, Florian Dupont, Pauline Grolleron, Tanguy Zimmerman

La Caisse des dépôts et consignations et la Région Île-de-France ont participé financièrement à cette élaboration.

îledeFrance

GROUPE Caisse des Dépôts



RÉFÉRENTIEL POUR UN AMÉNAGEMENT DURABLE DU TERRITOIRE

LIVRE TECHNIQUE

Est Ensemble Grand Paris

LES INFOS PROS

Est Ensemble a élaboré ce référentiel qui constitue un cadre de travail commun et énonce les attendus et les objectifs opérationnels du Territoire pour ses projets d'aménagement. Son objectif est de garantir la qualité environnementale et de confort d'usage des secteurs de projet.

Cet outil opérationnel a été co-construit avec l'ensemble des acteurs de la chaîne de l'aménagement qui seront parties prenantes de sa mise en œuvre : le Territoire, les Villes, les aménageurs, les promoteurs, les bailleurs, les équipes de maîtrise d'œuvre, les assistances à maîtrise d'ouvrage et les experts.

Le référentiel pour un aménagement durable du territoire d'Est Ensemble est constitué de deux livres.

Ce deuxième livre (**livre technique**) détaille au travers de neuf thématiques les attendus du territoire à chaque étape-clé de projet.

Le mode de lecture de cette partie est expliqué dans le premier livre (livre méthodologique) du référentiel. Celui-ci précise notamment comment lire les matrices qui introduisent chacun des thèmes.

ÉNERGIE 6

MATÉRIAUX 14

DÉCHETS 22

BIODIVERSITÉ 32

EAU 42

SOLS 50

MOBILITÉ 56

SANTÉ 70

AMBIANCE & CONFORT 80

SOMMAIRE

ÉNERGIE 6

Contexte et ambitions territoriales 7
Matrice d'action 8
Mutualiser l'approvisionnement énergétique avec l'existant 9
Rechercher des synergies entre programmes 9
Concevoir bioclimatique 10
Éclairer l'espace public de manière économe 12
Faire du bâtiment un acteur énergétique 12
Construire prêt-à-raccorder 12
Porter une ambition sur tous les usages en consommation réelle 13
Simuler le fonctionnement sur des épisodes caniculaires anticipés 13
Suivre et former à la maîtrise de la consommation 13

MATÉRIAUX 14

Contexte et ambitions territoriales 15
Matrice d'action 16
Générer les débouchés pour les filières du réemploi, du recyclage et du biosourcé 17
Systématiser le diagnostic ressources sur l'existant 17
Reutiliser, rehabiliter l'existant 18
Stocker et planifier 18
Réemployer les matériaux du site dans l'espace public 19
Anticiper les modes de gestion, d'entretien et la remplaçabilité 19
Concevoir évolutif et démontable 19
Évaluer en phase conception : reemploi, biosourcé, recyclé, recyclable 20

DÉCHETS 22

Contexte et ambitions territoriales 23
Matrice d'action 24
S'inscrire en cohérence avec le système territorial et chercher a béneficier a l'existant 25
Anticiper les programmes de tri, de valorisation, de réemploi... 26
Développer les locaux encombrants et de pré-tri 27
Anticiper l'espace et le fonctionnement des déchèteries mobiles et PAVE 28
Trier dans les parcs 28
Généraliser le compostage en pied d'immeuble 29
Dimensionner les intérieurs pour faciliter le tri 29
Gérer la collecte spécifique au temps de l'emménagement 30
Former le gestionnaire 30
Informer les usagers 30

BIODIVERSITÉ 32

Contexte et ambitions territoriales 33
Matrice d'actions 34
Se connecter à la trame verte et bleue 35
Anticiper la programmation végétale 36
Concevoir les milieux humides en réseau 36
Inclure des espaces vastes d'un seul tenant 37
Penser ensemble usages, terre végétale, hydraulique, végétation et microclimat 37
Penser les usages de la nature 37
Déployer la trame noire 38
Faire contribuer les parcelles privées 38
Penser espace public, privé et toitures comme une unité fonctionnelle 39
Anticiper l'entretien écologique des habitats 40

EAU 42

Contexte et ambitions territoriales 43
Matrice d'action 44
S'inscrire dans le contexte 45
Favoriser la pleine terre 45
Concevoir les habitats avec l'eau 46
Prévoir l'inondabilité des espaces publics 46
Anticiper les modes de gestion 46

Penser l'interaction entre parcelles privées et publiques 47
Prévoir abattement et rétention 47
Valoriser les eaux pluviales pour l'arrosage, l'entretien et les usages 49

SOLS 50

Contexte et ambitions territoriales 51
Matrice d'action 52
Connaître la pollution au plus tôt pour économiser 53
Programmer en cohérence avec la qualité des sols 53
Réutiliser sur site les terres excavées 54
Réemployer le concassé des démolitions 54
Créer un sol fertile 55
Amender grâce au compostage local 55

MOBILITÉ 56

Contexte et ambitions territoriales 57
Matrice d'action 59
Mettre en cohérence l'offre programmatique et l'offre de mobilité 60
Intégrer une vision prospective des usages 61
Penser le stationnement comme un levier pour les transports en commun et les modes de déplacement doux 63
Développer des porosités piétonnes 64
Prioriser les piétons et les modes actifs dans la conception 64
Assurer le rabattement en mode actif vers les transports en commun et les axes majeurs 65
Utiliser l'architecture pour inciter aux modes actifs 66
Utiliser l'emménagement comme occasion de changer les habitudes 68

SANTÉ 70

Contexte et ambitions territoriales 71
Matrice d'action 72
Éloigner les sources et s'en éloigner, adopter une approche graduée 73
Se protéger entre programmes 73
Maîtriser les effets de canyon urbain 75
Ralentir, fluidifier, prioriser la circulation 76
Programmer les usages des espaces publics en fonction des contraintes 77
Placer la pleine terre entre source et usagers 77
Fabriquer des bruits positifs et de zones de calme 77
Masquer les sources de bruit pour les faire oublier 77
Améliorer la qualité de l'air par les plantations 78
Garantir la mise en œuvre acoustique 78
Garantir l'origine des materiaux 79
Sensibiliser a la qualite de l'air intérieur et faire son suivi 79
Garantir les chantiers verts 79

AMBIANCE & CONFORT 80

Contexte et ambitions territoriales 81
Matrice d'action 82
Maîtriser l'impact sur l'existant 83
Choisir les programmes bâtis en fonction des ambiances 83
Évaluer le confort et qualifier les ambiances 84
Concevoir bioclimatique par etudes itératives 84
Maîtriser l'îlot de chaleur urbain 85
Programmer les ambiances avec les usages 85
Penser les ambiances des parcours actifs 85
Multiplier les espaces extérieurs 86
Maximiser l'éclairage naturel 87



ÉNERGIE

CONTEXTE ET AMBITIONS TERRITORIALES

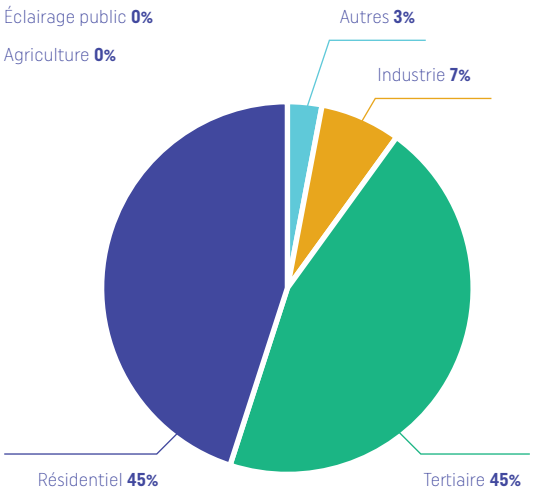
Le parc bâti est un consommateur majeur d'énergie aux côtés des transports de personnes et de marchandises, thématique traitée dans la partie mobilité *(p53)*. Territoire peu industrialisé, Est Ensemble présente dans le bâtiment une consommation énergétique principalement marquée par les secteurs résidentiel *(45%)* et tertiaire *(45%)*. La réduction des besoins de ces parcs, et donc **la rénovation énergétique, est enjeu majeur pour le Territoire,** de nombreux logements construits avant 1975 étant peu isolés.

Déjà irrigué par des réseaux de chaleurs permettant de chauffer plus de 10% des ménages du territoire, Est Ensemble ambitionne de les développer là où ils sont pertinents. De manière conjointe, le Territoire souhaite renforcer sa production d'énergie renouvelable par la géothermie, le solaire, le bois énergie...

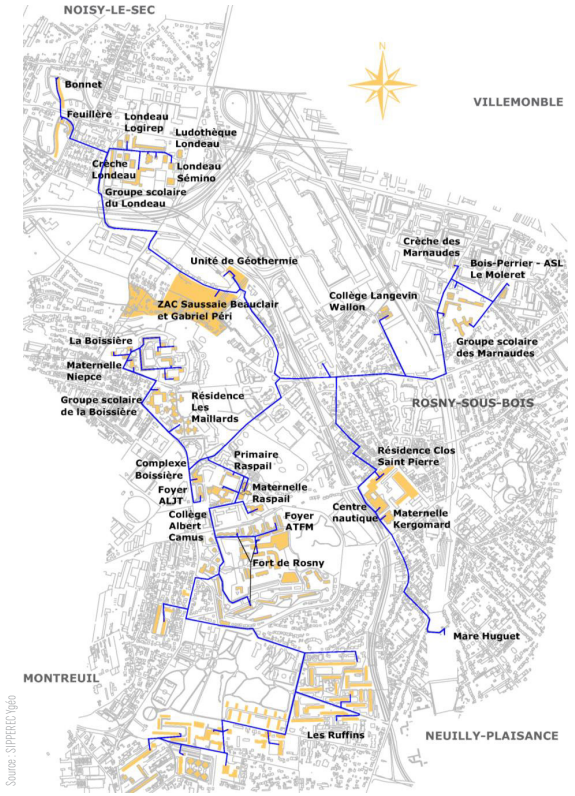
LIEN > Profil Climat Énergie et Plan Climat Air Énergie Territorial
Le profil climat-énergie identifie les consommations, productions d'énergie et de gaz à effet de serre. Le plan climat air énergie formalise au travers de 43 actions la stratégie de transition énergétique pour le territoire

LIEN > Plan Local des Énergies de la Métropole du Grand Paris
Établi par l'APUR, le PLE détaille le diagnostic énergétique de la métropole et en particulier d'Est Ensemble, à partir de la p95. On trouve également une cartographie de ces informations en ligne. NB : certaines informations sont incomplètes *(cartographies des réseaux...)*

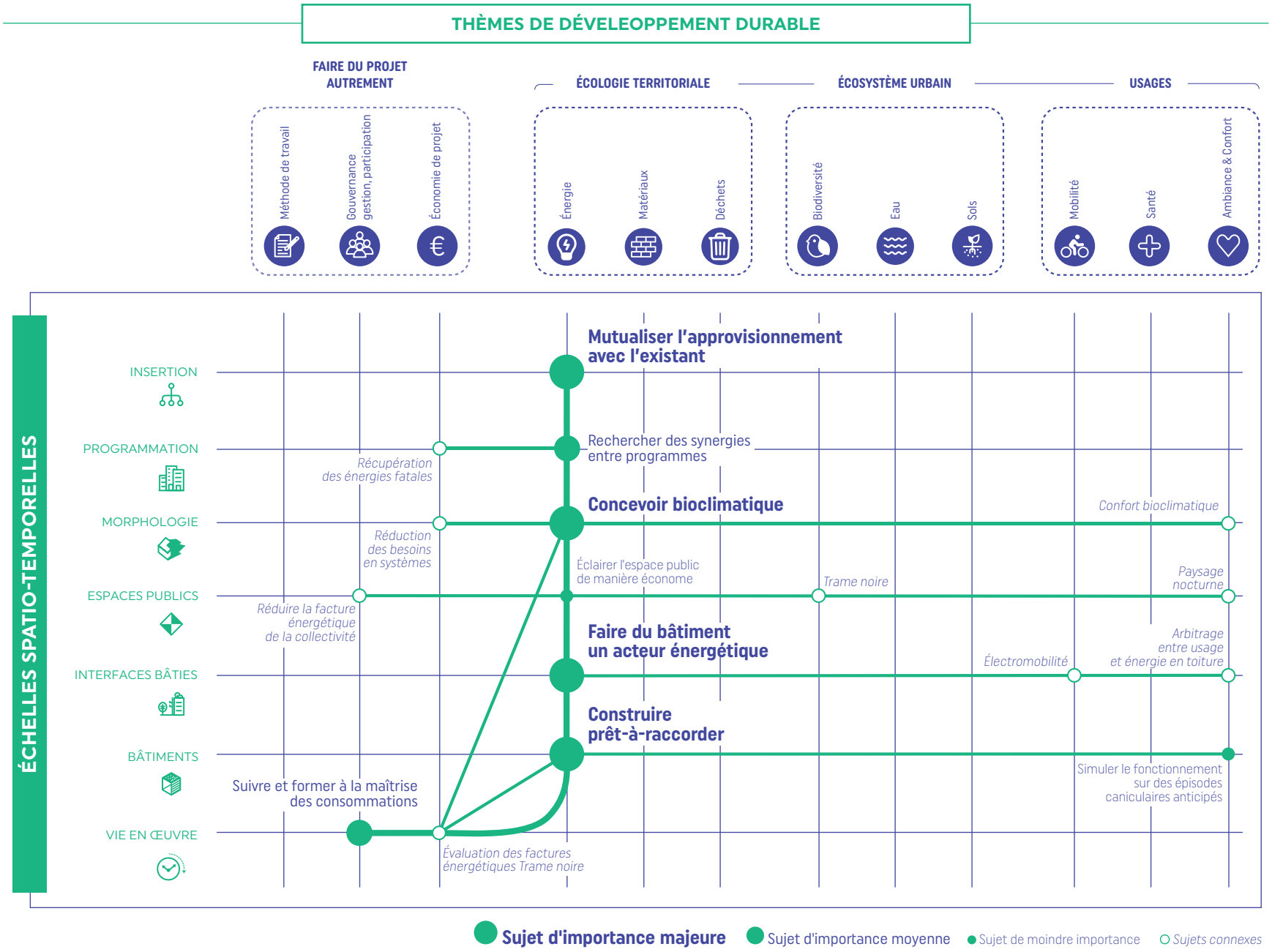
→ Répartition de la consommation énergétique finale du territoire d'Est Ensemble par secteurs - hors transports et alimentation *(source Profil climat énergie d'Est Ensemble)*



→ Tracé prévisionnel d'Ygeo, réseaux de chaleur géothermique déployé à Montreuil, Rosny-sous-bois et Noisy-le-sec

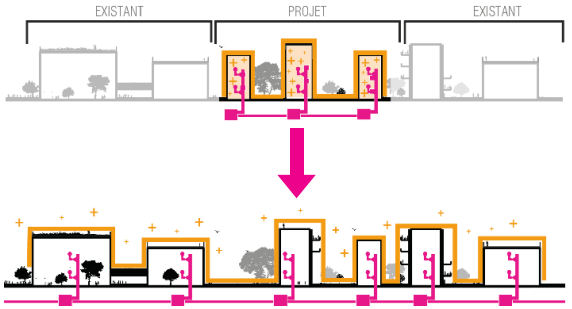


ÉNERGIE


THÈMES DE DÉVELEOPPEMENT DURABLE
FAIRE DU PROJET AUTREMENT
Méthode de travail
Gouvernance gestion, participation
Économie de projet
ÉCOLOGIE TERRITORIALE
Énergie
Matériaux
Déchets
ÉCOSYSTÈME URBAIN
Biodiversité
Eau
Sols
USAGES
Mobilité
Santé
Ambiance & Confort
ÉCHELLES SPATIO-TEMPORELLES
INSERTION
PROGRAMMATION
MORPHOLOGIE
ESPACES PUBLICS
INTERFACES BÂTIES
BÂTIMENTS
VIE EN ŒUVRE
Mutualiser l'approvisionnement avec l'existant
Rechercher des synergies entre programmes
Récupération des énergies fatales
Concevoir bioclimatique
Confort bioclimatique
Réduction des besoins en systèmes
Éclairer l'espace public de manière économe
Trame noire
Paysage nocturne
Réduire la facture énergétique de la collectivité
Faire du bâtiment un acteur énergétique
Électromobilité
Arbitrage entre usage et énergie en toiture
Construire prêt-à-raccorder
Simuler le fonctionnement sur des épisodes caniculaires anticipés
Suivre et former à la maîtrise des consommations
Évaluation des factures énergétiques Trame noire
Sujet d'importance majeure
Sujet d'importance moyenne
Sujet de moindre importance
Sujets connexes

MUTUALISER L'APPROVISIONNEMENT ÉNERGETIQUE AVEC L'EXISTANT

Les opérations neuves permettent d'envisager l'extension des réseaux de chaleur et de froid. Ces extensions méritent d'être pensées en tenant compte de possibilités de densification du réseau de chaleur dans l'existant à moyen ou long terme. Ceci permet à la fois de faire bénéficier le bâti ancien, le plus consommateur d'énergie et émetteur de carbone, de mode de chauffage plus vertueux, mais également d'assurer la densité énergétique et donc la rentabilité du réseau à long terme.



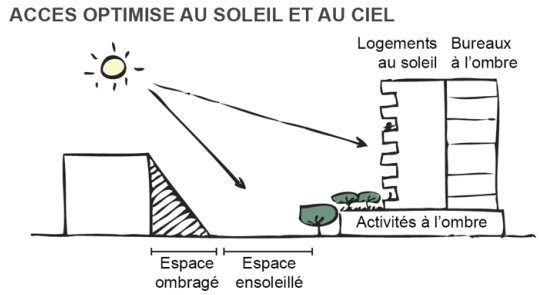
© Franck Boutté Consultants

Inclure une partie sur l'extension à l'existant et aux projets futurs dans les notes d'opportunité d'extension des réseaux de chaleur et de froid.

RECHERCHER DES SYNERGIES ENTRE PROGRAMMES

SYNERGIES BIOCLIMATIQUES

Certains programmes dont les besoins les plus importants se portent sur le froid, tels que des bureaux, pourront être ombragés par des programmes nécessitant des apports solaires plus importants tels que des logements, assurant ainsi une partie du confort thermique et une réduction des besoins énergétiques. Le bâti sera également pensé en relation avec l'espace public, permettant d'abriter les espaces publics le plus venteux tout en y ménageant un ensoleillement optimal.



© Franck Boutté Consultants

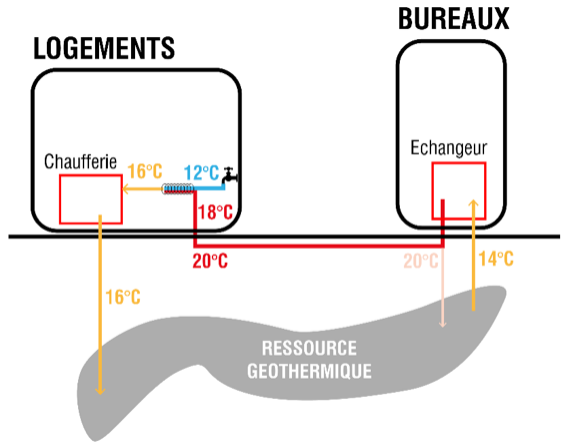
Prévoir l'implantation des programmes de manière à ce qu'ils se répartissent équitablement l'accès aux ressources et s'apportent des bénéfices mutuels.

SYNERGIES D'APPROVISIONNEMENT

Les programmes peuvent être couplés selon leurs besoins énergétiques lorsqu'ils s'avèrent complémentaires, ce que permet la mixité à l'opération et jusqu'à l'immeuble.

Toute mutualisation de système de production ou de régulation tend à en réduire la puissance et donc le coût.

→ Schéma de principe d'un couplage entre logements et bureaux : le surplus de chaleur produit par le refroidissement des bureaux est utilisé pour les logements. Cette synergie permet une meilleure stabilité de la ressource géothermique.



© Franck Boutté Consultants

Dans la même logique, au sein d'une opération ou à une échelle plus vaste, la récupération de chaleur *(industrielle, eaux usées...)* sont des ressources à envisager pour le chauffage. On trouvera un premier diagnostic de ces ressources au sein du PLE de l'APUR *(cf. lien au début du chapitre)*.

Les stratégies d'approvisionnement énergétique devront prendre en compte les synergies entre programmes voire étudier le rapprochement de deux programmes complémentaires pour la mise en commun de leurs systèmes.

CONCEVOIR BIOCLIMATIQUE

Le bon usage des ressources naturelles, soleil, ciel ou vent, permet à la fois de **réduire les consommations** énergétiques liées au chauffage, à la climatisation et à l'éclairage et de créer du confort dans les bâtiments et les espaces publics.

Cette maîtrise et mise à profit des ressources naturelles se conçoit **dès les premiers traits du plan masse** et mérite d'être étudiée par **itérations** dans la conception. Les processus de coconception, incluant des études d'accompagnement de la maîtrise d'œuvre sur la thématique climatique seront privilégiés afin que les **conclusions de ces études soient une des données d'entrée façonnant le projet.** En associant étroitement les différents corps des équipes de maîtrise d'œuvre, la coconception vise à réaliser plus tôt et intégrer à la conception des études habituellement réalisées en fin de processus, lorsque la forme urbaine ou architecturale est déjà fixée. Cette méthode impose une communication accrue au sein des groupements de maîtrise d'œuvre et une implication des équipes assistant les architectes et urbanistes dans le projet.

MORPHOLOGIE URBAINE

La morphologie urbaine est le cadre dans lequel s'inscrira la morphologie bâtie. À ce titre elle en préfigure les performances. Un bâtiment masqué par ses voisins ne pourra bénéficier d'apports solaires optimaux. Des considérations bioclimatiques à l'échelle urbaine permettent donc de maximiser le potentiel des bâtiments futurs. La cohérence entre le plan masse et les exigences sur les opérations immobilières est donc cruciale.

Des gains de confort dans les espaces publics sont également possibles. L'ensoleillement de l'espace public et la vitesse de l'air qui y circule, la minimisation des canyons urbains, l'optimisation des masques... sont donc autant de paramètres à prendre en compte dès la répartition des volumes à l'échelle de l'opération d'aménagement.

MORPHOLOGIE BÂTIE

La réduction des besoins par des moyens passifs *(apports solaires, ventilation naturelle, espaces thermiques tampons...)* permet des économies lors du choix des équipements de chauffage et de refroidissement, d'éclairage, ainsi que lors de la vie en œuvre du bâtiment, en abaissant les charges des occupants.

À l'échelle urbaine, à l'échelle des lots et à l'échelle des bâtiments, les maîtrises d'œuvre devront produire des études de prise en compte du bioclimatisme et son influence sur le positionnement relatif des bâtiments, la morphologie choisie, les bénéfices escomptés.
Ce travail itératif s'appuiera a minima sur des études de durée d'ensoleillement *(notamment au 21 décembre)*, d'accès au ciel, d'irradiation *(notamment hivernale)* et d'aéraulique.
Les fiches de lot devront inclure un volet bioclimatique précisant comment maximiser la performance et le confort dans l'opération tout en bénéficiant à l'espace public et aux autres bâtiments.

Cette page et la suivante décrivent quelques indicateurs clés dans la conception bioclimatique et par ailleurs présentés dans le premier cahier du référentiel.

LIEN > OAP environnement du PLUi d'Est Ensemble volet énergie-climat. Présente les enjeux et les orientations propre à ces thématiques

INDICATEUR

TEMPS D'ENSOLEILLEMENT
Définition : *Nombre d'heures journalières durant lesquelles une surface est éclairée par la lumière du soleil*
Intérêt : Maximiser le soleil direct, facteur de qualité de vie, et minimiser les consommations liées au chauffage et à l'éclairage artificiel.
Il s'évalue par **la part des logements bénéficiant d'au moins 2h de soleil naturel au 21 décembre** par exemple.
L'évaluation de cet indicateur sur les espaces publics permet également d'y positionner au mieux les usages. On fera attention par exemple à ne pas réduire l'ensoleillement d'un parc ou d'une place par une trop forte densité au sud. On pourra positionner certains éléments de programmes *(mobilier urbain, terrasses de cafés et restaurants...)* dans les espaces les plus ensoleillés.
Temps d'ensoleillement au 21 décembre

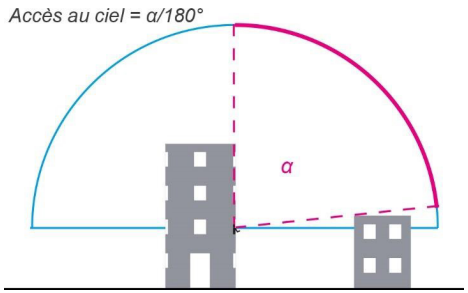


© Franck Boutté Consultants

INDICATEUR

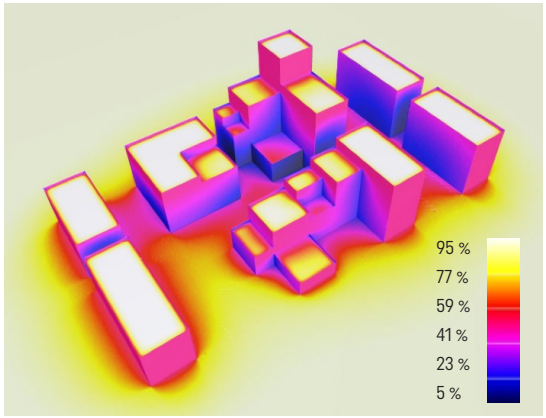
ACCÈS AU CIEL
Définition : *part du dôme céleste visible depuis un point.*
Intérêt : Cet indicateur facilite la recherche d'un **meilleur accès à la lumière naturelle** pour les logements.
Il permet d'obtenir une première appréciation du Facteur Lumière du Jour (FLJ) tout en étant beaucoup plus simple à calculer, ce qui rend son évaluation possible dès les premières phases de conception.

→ Schéma représentant en 2D la méthode de calcul d'accès au ciel



© Franck Boutté Consultants

→ Facteur d'accès au ciel

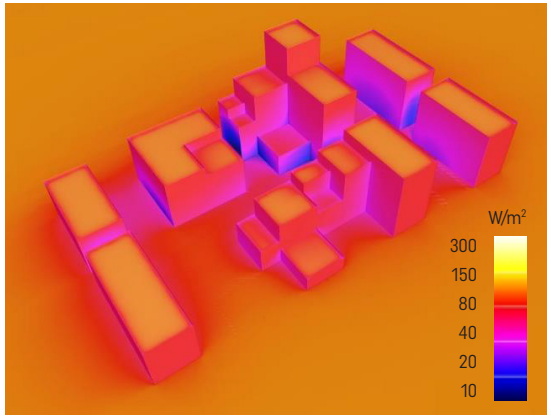


© Franck Boutté Consultants

INDICATEUR

IRRADIATION
Définition : *quantité d'énergie solaire reçue par une suface*
Intérêt : L'irradiation participe à l'élévation de température du bâtiment. Elle est donc particulièrement importante en hiver, lorsque les besoins en chauffage sont élevés. L'évaluer dès les premières étapes de la conception morphologique permet d'anticiper les inconvénients liés aux logiques de masques et de minimiser leur impact sur la facture énergétique.
De plus, les surfaces les mieux irradiées seront les **plus aptes à accueillir des panneaux solaires** pour la production énergétique.

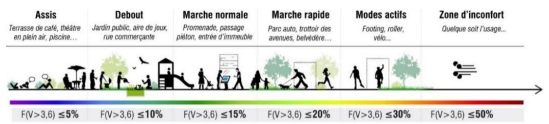
→ Irradiation annuelle moyenne



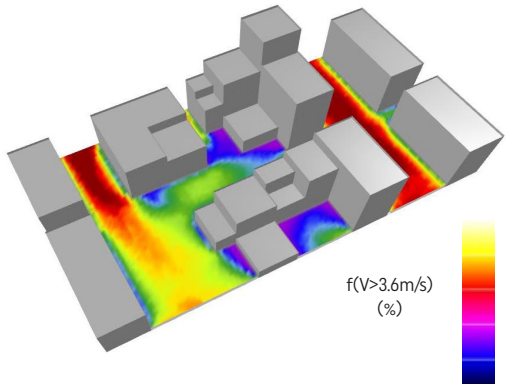
© Franck Boutté Consultants

INDICATEUR

CONFORT AÉRAULIQUE
Définition : *fréquence de dépassement des vitesses de vent confortables*
Intérêt : Indentifier les points sujets à un dépassement des vitesses de confort donne la possibilité d'adapter la morphologie urbaine afin de limiter l'infoconfort qui y est lié. De plus, la programmation des usages pourra être influencée : les zones les plus calmes permettent d'accueillir des usages statiques *(assises, parcs...)* quand les zones destinées à des usages actifs *(sports...)* pourront souffrir un vent plus rapide. L'échelle ci-dessous détaille les préconisations du CSTB quant aux usages en fonction de la fréquence de dépassement de la vitesse d'inconfort *(3,6 m/s)*.



© Franck Boutté Consultants

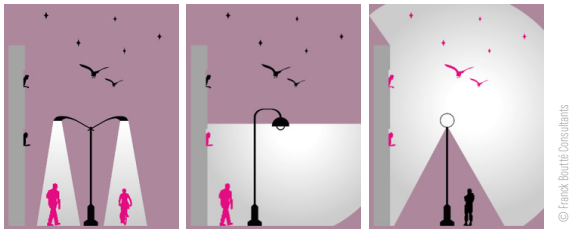


© Franck Boutté Consultants

ÉCLAIRER L'ESPACE PUBLIC DE MANIÈRE ÉCONOME

Outre la nécessité de réduire la facture énergétique liée à l'éclairage, la minimisation de la pollution lumineuse envers les habitants et les milieux naturels est également à prendre en compte.

On cherchera par exemple à éviter l'éclairage direct de façade de logements ou les luminaires au même niveau que les fenêtres ; et à orienter l'éclairement uniquement vers les cheminements et le sol pour préserver la trame noire nocturne qui favorise la vie et les déplacements des espèces animales nocturnes.



Bon Mauvais Très mauvais

© Franck Bourté Consultants

Ces considérations sont l'occasion de réfléchir à la conception d'espaces qualitatifs et sécurisants sans nécessairement les accompagner d'un éclairage abondant. Celui-ci devra être réparti au plus juste dans le temps et dans l'espace, selon les usages anticipés.

FAIRE DU BÂTIMENT UN ACTEUR ÉNERGÉTIQUE

PRODUIRE DES ENR SELON LE CONTEXTE

En accord avec le PCAET et selon l'échelle des opérations, la géothermie, le solaire thermique et photovoltaïque, le chauffage biomasse devront être envisagés.

En particulier, la possibilité du solaire thermique devra être envisagée pour les opérations ne bénéficiant pas d'un raccordement au réseau de chaleur.

CONSOMMER L'ÉNERGIE QUE L'ON PRODUIT

Envisager l'autoconsommation et la mutualisation à l'échelle de l'ilot, voire du quartier, permettant d'échanger localement de l'électricité.

STOCKER L'ÉNERGIE POUR L'UTILISER EN PÉRIODE DE POINTE

La capacité des bâtiments à stocker de l'énergie est un préalable à l'effectivité d'un smart grid. A ce titre, le stockage de chaleur et le stockage électrique *(batteries, piles à combustible...)* devront être envisagés.

Pour chaque opération immobilière, argumenter dès la phase APD le rôle de l'opération dans le système énergétique local sur la base d'un bilan en puissance et en consommation, et d'une Simulation Energétique Dynamique (SED).

CONSTRUIRE PRÊT-À-RACCORDER

RÉSEAUX DE CHALEUR

Si les réseaux de chaleur ne peuvent être étendus sur toutes les opérations dès leur construction, leur arrivée peut s'anticiper à moyen ou long terme. Cependant, l'adaptation du bâti et de systèmes de chauffage a posteriori est complexe et coûteuse, notamment car elle nécessite des interventions en site occupé. Construire « prêt-à-raccorder » permet d'éviter les difficultés liées à l'adaptation du bâtiment.

Est Ensemble possède sur ce sujet un cahier de prescriptions en lien ci-dessous. Ces prescriptions sont à compléter par des prescriptions spécifiques à chaque opérateur et à chaque réseau en cas de raccordement.

Suivre les prescriptions en prévision du raccordement à un réseau de chaleur établies par la collectivité.

LIEN > Prescriptions aux promoteurs en prévision d'un raccordement futur à un réseau de chaleur

SMART GRID

Dans le même esprit, construire Smart Grid Ready permet d'anticiper les transformations du système énergétique. Des dispositifs d'aide au pilotage des bâtiments contribueront au lissage des pics de consommation.

Pour les logements, mettre en place un système de suivi personnalisé des consommations avec information des usagers *(écran dans le hall, plateforme en ligne permettant d'examiner ses consommations...)*.
Pour les bureaux, mettre en place une GTB *(Gestion Technique du Bâtiment)* avec archivage et informations des usagers, si possible basée sur un système ouvert *(compatible avec l'arrivée d'un smart grid)*.

PORTER UNE AMBITION SUR TOUS LES USAGES EN CONSOMMATION RÉELLE

Inclure une estimation des dérives de consommations sur les usages réglementés par la réglementation thermique en vigueur *(RT2012)*, ainsi que qu'une estimation des consommations en électricité spécifique dans les stratégies d'approvisionnement.

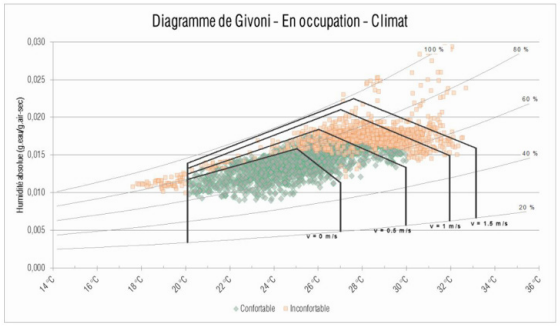
Une telle pratique permet d'évaluer les factures énergétiques de manière anticipée, afin de s'assurer qu'elles restent maîtrisées pour les futurs occupants. Elle permet également de concevoir le bâtiment par rapport à un usage au plus proche de la réalité.

Afin d'anticiper au plus tôt la future réglementation environnementale (RE2020), qui viendra remplacer la RT2012, des opérations pourront dès aujourd'hui se lancer dans **la labellisation énergie-carbone en accord avec les prescriptions du PLUi**. Ce label, également appelé E+C-, pour Bâtiments à Énergie Positive & Réduction Carbone, préfigure la RE2020. L'empreinte carbone du bâtiment à sa construction et sur l'ensemble de son cycle de vie ainsi que les consommations énergétiques mobilières seront ainsi prises en compte. Ce label vise à réduire l'impact du bâtiment dès sa construction et tout au long de sa vie.

Réaliser les calculs du Coefficient d'Énergie Primaire *(Cep)* et de la Température Intérieure Conventionnelle *(Tic)* selon la RT2012, ainsi que de BilanBEPOS et Eges selon la définition du label Énergie-Carbone, avant le dépôt du permis de construire.

SIMULER LE FONCTIONNEMENT SUR DES ÉPISODES CANICULAIRES ANTICIPÉS

Réaliser des simulations thermiques dynamiques, sans système de refroidissement actif, sur les fichiers météo de l'année 2003 pour s'assurer d'un nombre limité d'heures d'occupation du bâtiment en état d'inconfort. Les seuils maximaux sont fixés à 30h/an pour les logements et 2% des heures d'occupation pour les bureaux en dehors du diagramme de Givoni.



→ Le diagramme de Givoni met en évidence le nombre d'heures d'inconfort hygrothermique en fonction par exemple des stratégies de refroidissement envisagées *(ici selon la vitesse d'air)*. Chaque heure de l'année est représentée par un point.

SUIVRE ET FORMER À LA MAÎTRISE DE LA CONSOMMATION

Un suivi des consommations réelles du bâtiment lors de sa vie en œuvre est nécessaire pour s'assurer des performances énergétiques. En effet, s'approprier les usages qui permettent de réelles économies d'énergie est long et les explications dans le livret d'accueil/carnet de vie ne suffisent pas.

Un suivi dans le temps long et passant par de l'humain *(conseiller info énergie, coach énergétique, journée thématiques et événements...)* permet de personnaliser les recommandations et de les adapter au mieux aux questionnements des usagers.

Les promoteurs devront mettre en place un dispositif de suivi lors de la première année après la livraison du bâtiment : le volet énergétique du livret d'accueil sera expliqué aux habitants lors de l'emménagement. Une deuxième visite sera prévue un an après le dernier emménagement afin d'ajuster les usages effectifs des nouveaux habitants.



MATÉRIAUX

CONTEXTE ET AMBITIONS TERRITORIALES

Une plus grande circularité et une plus grande sobriété sur le plan des matériaux de construction se traduisent par une augmentation du réemploi, et par l'utilisation de matériaux à l'impact moindre, sains et à teneur en carbone faible voire négative.

En cohérence avec ses ambitions sur les déchets, le territoire d'Est Ensemble souhaite se projeter plus avant dans l'économie circulaire. Cette volonté se traduit par des ambitions sur les matériaux de construction et de déconstruction. En effet, le secteur du BTP est le deuxième producteur de déchets en France après l'agriculture avec plus de 350 Mt/an dont environ 35 Mt/an pour le bâtiment.

Le Territoire d'Est Ensemble dispose d'un patrimoine bâti et infrastructurel sur lequel il est possible de s'appuyer sans tout reconstruire. Les profondes mutations qui y prennent place et les nombreuses opérations simultanées qui en résultent ouvrent des possibilités en la matière : réussir à créer des dynamiques communes à toutes ces opérations devrait permettre d'en augmenter l'efficacité et la portée. C'est également une opportunité importante pour la structuration des filières du réemploi et des écomatériaux ainsi que pour la réalisation d'opérations pilotes.

Au niveau national, le Programme National de Prévention des Déchets et la loi de transition énergétique pour la croissance verte, ont récemment fixé des objectifs ambitieux pour les déchets du BTP :

- Stabilisation de la production en 2020 au niveau de 2010
- 70 % de valorisation matière du tonnage de déchets non dangereux hors déblais à l'horizon 2020
- 50% de mise en décharge des déchets non dangereux.

Une première action en faveur de ces objectifs est inscrite dans le Plan Climat Air Energie Territorial d'Est Ensemble qui soutient le développement de l'écoconstruction notamment à travers la Cité de l'éco-construction qui s'installera à Pantin.

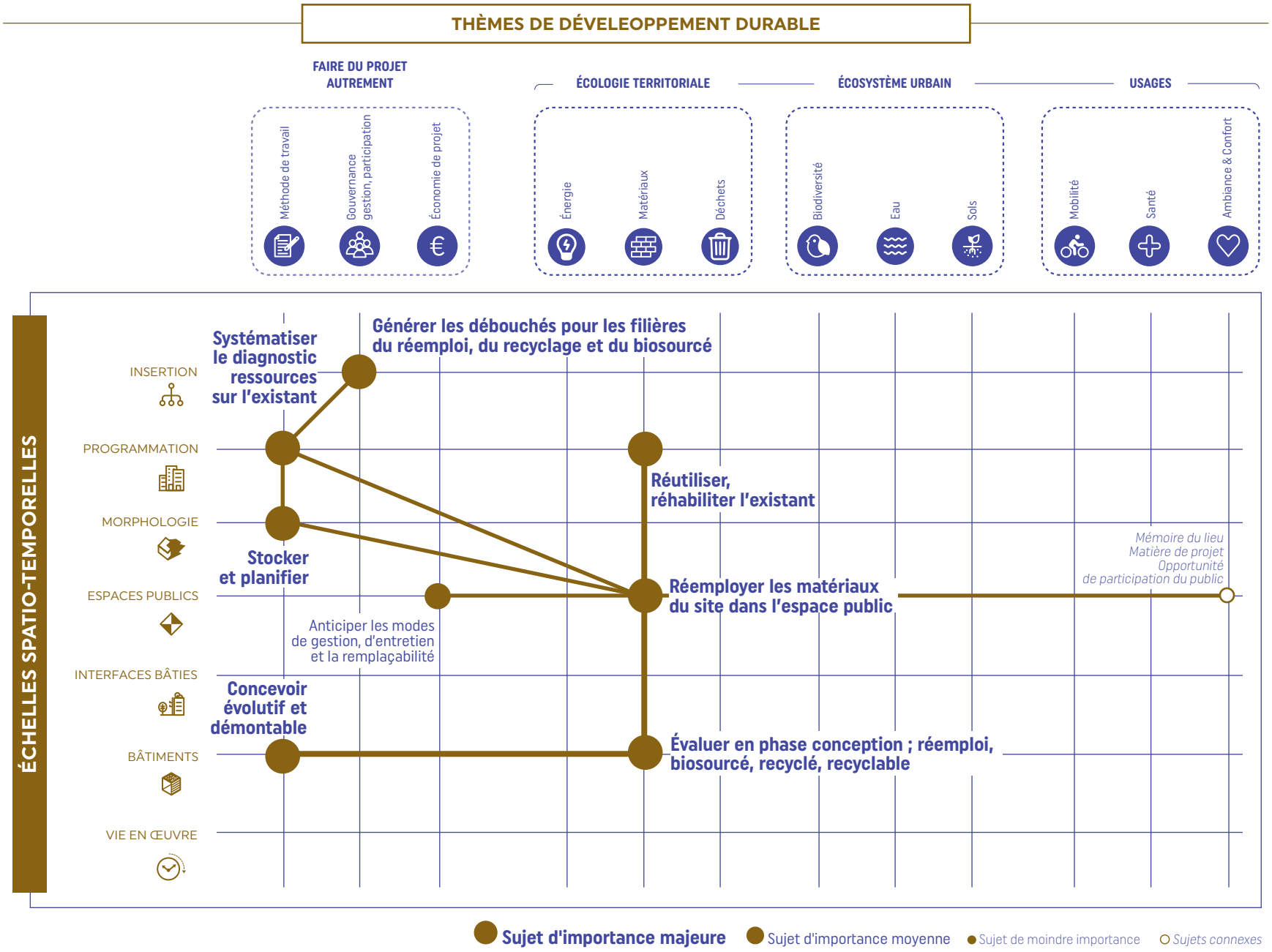
LIEN > Livre blanc de l'économie circulaire du Grand Paris
Est Ensemble a participé aux côtés d'autres collectivités à l'écriture de ce document visant à définir une stratégie territoriale de développement économique durable

→ La réserve des arts à Pantin stocke des matériaux de récupération et les revend à bas coûts aux professionnels de la création.



Image : La réserve des arts - droits réservés

MATÉRIAUX


THÈMES DE DÉVELEOPPEMENT DURABLE
FAIRE DU PROJET AUTREMENT
Méthode de travail
Gouvernance gestion, participation
Économie de projet
ÉCOLOGIE TERRITORIALE
Énergie
Matériaux
Déchets
ÉCOSYSTÈME URBAIN
Biodiversité
Eau
Sols
USAGES
Mobilité
Santé
Ambiance & Confort
ÉCHELLES SPATIO-TEMPORELLES
INSERTION
PROGRAMMATION
MORPHOLOGIE
ESPACES PUBLICS
INTERFACES BÂTIES
BÂTIMENTS
VIE EN ŒUVRE
Systématiser le diagnostic ressources sur l'existant
Générer les débouchés pour les filières du réemploi, du recyclage et du biosourcé
Réutiliser, réhabiliter l'existant
Stocker et planifier
Anticiper les modes de gestion, d'entretien et la remplaçabilité
Réemployer les matériaux du site dans l'espace public
Mémoire du lieu
Matière de projet
Opportunité de participation du public
Concevoir évolutif et démontable
Évaluer en phase conception ; réemploi, biosourcé, recyclé, recyclable
Sujet d'importance majeure
Sujet d'importance moyenne
Sujet de moindre importance
Sujets connexes

GÉNÉRER LES DÉBOUCHÉS POUR LES FILIÈRES DU RÉEMPLOI, DU RECYCLAGE ET DU BIOSOURCE

RÉEMPLOI

Une des principales difficultés du réemploi à l'heure actuelle est la difficulté de créer une adéquation entre offre et demande. L'offre existe de facto, par tous les matériaux issus de la déconstruction, mais ne se structurera que si une demande justifie l'investissement de moyens financiers. En effet, de nombreuses étapes sont nécessaires pour permettre le réemploi : conditionnement des matériaux de déconstruction, stockage, mise en relation avec des réutilisateurs intéressés...

Il est donc primordial de donner une place au réemploi par le biais des appels d'offre ou des documents prescriptifs.

Les aménageurs devront inclure dans les fiches de lots des contraintes sur les matériaux de réemploi lorsqu'ils existent.

RECYCLAGE ET BIOSOURCE

De même, les écomatériaux doivent être introduits dans les constructions grâce à des exigences dans les marchés et les documents prescriptifs. De nombreux labels et certifications permettent aujourd'hui de valoriser l'utilisation de ces matériaux : le label Bâtiment Biosourcé, le label E+C- qui préfigure la future réglementation environnementale des bâtiments...

Les aménageurs pourront imposer des parts de matériaux recyclés ou biosourcés aux promoteurs et aux maîtres d'œuvre des espaces publics.

Les promoteurs sont incités à se positionner dans leurs offres sur des engagements chiffrés ou labellisés sur les parts de matériaux recyclés ou biosourcés.



Image : Charleyne Lafond

→ École Stéphane Hessel à Montreuil, construite en bois et isolée en paille, Méandre Architecture.

SYSTÉMATISER LE DIAGNOSTIC RESSOURCES SUR L'EXISTANT

Envisager à l'avance ce qui pourra être réutilisé et selon quel mode afin que le réemploi des ressources disponibles sur place devienne une réelle donnée d'entrée du projet nécessite un diagnostic approfondi de l'existant très en amont.

Celui-ci doit prendre place avant la démolition dont le marché sera structuré de manière à permettre le réemploi des matériaux. En effet, certains matériaux nécessitent par exemple un conditionnement particulier pour pouvoir être déplacés.

Les maîtrises d'ouvrage doivent effectuer en amont de chaque démolition un diagnostic ressources afin d'intégrer les clauses de déconstruction sélective, de conservation et de reconditionnement au marché de déconstruction.

RÉUTILISER, RÉHABILITER L'EXISTANT

La réhabilitation de bâtiments, ou de réseaux et infrastructures sera à privilégier sur la déconstruction-reconstruction autant que possible.

La réutilisation est à envisager tôt dans le projet, la nouvelle programmation à affecter au projet étant souvent la principale difficulté. En effet, la forme et la fonctionnalité du bâtiment limitent les usages qu'il est possible d'en faire. De plus, la plupart des bâtiments réutilisés sont d'anciens lieux industriels, d'échelle vaste pour lesquels il n'est pas toujours facile de trouver preneur.

Chaque opération d'aménagement devra faire la démonstration d'une étude de faisabilité sur la pertinence de maintien des bâtiments existants.

RÉFÉRENCE > Cité de l'éco-construction à Pantin : le programme des travaux d'aménagement vise à conserver et transformer au maximum les bâtiments et l'existant
Magasins généraux de Pantin
La Halle de Pantin



Image : Antoine Dumontt

→ Magasins généraux de Pantin. Ancien entrepôt, puis poste de douanes, ce bâtiment accueille aujourd'hui un programme tertiaire.



Image : Saint-Gobain - Pierre-Yves Brunaud / Picturetank

→ La Halle de Pantin, ancienne plate-forme logistique, qui accueille aujourd'hui une dizaine d'enseignes du bâtiment.

STOCKER ET PLANIFIER

Le stockage est souvent une difficulté majeure à surmonter pour la réutilisation de matériaux sur le site. La nécessité de bénéficier de grande emprise « neutralisée » durant le stockage doit à ce titre être anticipée afin de structurer la programmation et le phasage des projets. Les opportunités foncières doivent onc être identifiées rapidement. On pourra rechercher des solutions de stockage également en dehors de l'opération d'aménagement dans le cas ou plusieurs opérations seraient proches et trouveraient ainsi la possibilité de mutualiser le stockage, voire d'échanger des matériaux de réemploi. Cette situation se présente par exemple le long du canal, qui offre également un moyen idéal d'acheminer les matériaux.

Une solution peut-être l'externalisation du stockage. Des services se développent actuellement en France.

VU AILLEURS > Recyclo'Bat est une entreprise toulousaine qui collecte, stocke, valorise et revend les produits issus de la déconstruction

RÉEMPLOYER LES MATÉRIAUX DU SITE DANS L'ESPACE PUBLIC

Outre l'emploi du concassé de béton en sous-couche de voirie ou de l'utilisation des remblais dans les travaux de terrassement, prescrits au sein de la partie Sols, on pourra envisager des réutilisations plus visibles dans l'espace public, qui participeront de son identité et pourront également nourrir sa mémoire.

LIEN ET RÉFÉRENCE > Projet La Fabrique du Clos à Stains, des locaux vélos et des éléments de mobilier urbains conçus en béton de réemploi

ANTICIPER LES MODES DE GESTION, D'ENTRETIEN ET LA REMPLAÇABILITÉ

Une bonne anticipation des modes de gestion et d'entretien doit permettre de faciliter la conservation des bâtiments. Pour favoriser la remplaçabilité, on privilégiera d'une manière générale la partition et la démontabilité des éléments afin de limiter la quantité de remplacements nécessaires en cas de dégradation isolées. On choisira également des matériaux et des éléments dont la disponibilité est assurée sur le long terme, ou facilement substituables.

Pour en faciliter l'entretien, les équipements techniques et les réseaux seront de préférence visibles et accessibles sans démolition. Etiqueter et repérer les réseaux est également une mesure peu coûteuse qui peut grandement simplifier les procédures d'entretien.

Les modes d'entretien et de gestion du bâtiment devront être détaillés dans les carnets de vie des bâtiments.

CONCEVOIR ÉVOLUTIF ET DÉMONTABLE

ÉVOLUTIVITÉ

Prévoir les évolutions du bâti permet d'en accroître la pérennité. Un des enjeux majeurs de l'évolutivité se situe au niveau **des rez-de-chaussée**, dont la capacité à accueillir des fonctions multiples est un facteur important de l'animation durable d'un quartier. Les rez-de-chaussée devront donc bénéficier de **hauteurs sous plafond** généreuses afin de permettre la mutation en locaux d'activité. Même en dehors des linéaires sur rue, ou dans des bâtiments de logements, la générosité des hauteurs du rez-de-chaussée peut avoir des impacts très positifs, permettant par exemple de doubler la capacité d'un garage à vélo par l'installation de racks en hauteur, ou la mutation des installations techniques. Dans les rez-de-chaussée, on cherchera également à maximiser l'éclairage naturel afin que les locaux techniques puissent muter en locaux habités.

RÉFÉRENCE > Bureaux dans l'ancienne savonnerie Heymans, Bruxelles : Éclairage naturel des circulations intérieures
Immeuble d'habitation du 16 rue Riquet, Paris, par rh+ architectes : Double hauteur en RdC et des locaux vélos et poubelles visibles de la rue à travers de vastes baies.

Pour une évolutivité accrue, **le plan libre**, qui permet une bonne recomposition des espaces sera à privilégier, en préférant, par exemple, des structures poteaux-poutre aux voiles porteurs.

Le positionnement des réseaux ainsi que des circulations sera également un point d'attention dans la conception de locaux évolutifs.

Chercher une **proportion de vitrage** identique dans toutes les pièces des logements est également une pratique favorisant leur mutabilité, les pièces pouvant être interchangées plus facilement.

Les promoteurs et leurs équipes de maîtrise d'œuvre devront :
- **Minimiser les voiles porteurs en intérieur.**
- **Prévoir l'ajout ou le retrait de cloisons sans modification des réseaux.**
- **Demander des plans en configuration future.**
- **Favoriser les indices d'ouvertures importants dans toutes les pièces.**

RÉFÉRENCE > Construire réversible, Canal architecture
Ce livre, disponible en ligne et en version numérique, regroupe des points de vue de praticiens, des références de projets et des recommandations opérationnelles pour la réversibilité des bâtiments. Il propose 7 points d'attention :
1. L'épaisseur des bâtiments
2. La hauteur d'étage
3. Les circulations
4. Les procédés constructifs
5. La distribution des réseaux
6. L'enveloppe
7. Les doubles niveaux

DÉMONTABILITÉ

En particulier pour les bâtiments d'une durée de vie limitée à quelques années ou dizaines d'années, la démontabilité est un réel bénéfice, permettant d'envisager de multiples réutilisations du bâtiment.

La séparabilité des matériaux, la modularité, la simplicité et la robustesse des assemblages, la solidité des matériaux et l'intégration des réseaux sont autant de défis pour la démontabilité.

La réduction des impacts en eau, énergie et nuisances de chantiers, fait de la construction sèche, une solution à envisager, en particulier pour les constructions démontables.

RÉFÉRENCE > Maison du projet de la Lainière, bâtiment Cradle to cradle Roubaix – Wattrelos, SEM Ville Renouvelée

ÉVALUER EN PHASE CONCEPTION : RÉEMPLOI, BIOSOURCE, RECYCLÉ, RECYCLABLE

La conception peut influencer largement la nature des matériaux utilisés à la fois par les choix structurels amont *(gros œuvre notamment)* et par le choix des matériaux en construction. Chaque opération devra faire la démonstration de l'étude de l'usage des différents matériaux permettant de minimiser l'empreinte du bâtiment :

- **Réemploi** : des matériaux du site ou disponible à proximité
- **Biosourcé** : bois en structure, paille, béton de chanvre, laines isolantes végétales ...
- **Recyclé** : isolant à base de papiers ou de tissus...
- **Recyclable** : bois peu traité, brique, tuiles...

Ces choix devront prioritairement viser le **gros œuvre** qui constitue le premier impact, en volume comme en carbone, des constructions pour ensuite s'affiner jusqu'aux détails.

Des outils d'évaluation pourront être mobilisés pour accompagner ces choix, essentiellement par comparaison entre des scénarios. Les **bilans carbone** ou **analyses de cycle de vie** permettront surtout de comparer des solutions entre elles. L'énergie grise et l'empreinte carbone sont en train de devenir des indicateurs de performance en soi, comme le montre le label E+C- qui préfigure la future réglementation environnementale du bâtiment.

Les maîtrises d'ouvrage devront se positionner dès le concours sur les choix de matériaux en gros œuvre et préciser leur méthodologie pour maximiser l'usage de matériaux de réemploi, biosourcés, recyclés et recyclables.



Image : Sébastien Jarry

→ Maison du Projet de la Lainière, premier bâtiment français référencé Cradle To Cradle.



DÉCHETS

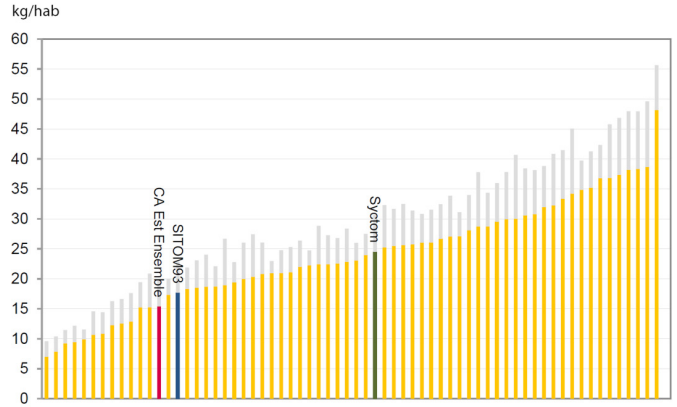
CONTEXTE ET AMBITIONS TERRITORIALES

Compétent en matière de gestion des déchets, le Territoire d'Est Ensemble s'est fixé un ensemble d'objectifs en la matière, dont :

- Rendre un service de gestion des déchets identique à tous les habitants
- Prioriser, dans l'ordre, la Réduction à la source, le Réemploi, le Recyclage puis la Valorisation *(3RV)*
- Garantir un niveau de service de qualité
- Maîtriser les coûts
- Améliorer la communication, l'information et la sensibilisation des usagers
- Accompagner les villes dans la lutte contre les dépôts sauvages

Est Ensemble est lauréat de l'appel à projet « Zéro gaspillage, zéro déchet », au travers duquel l'Etat accompagne les collectivités les plus mobilisées. 2018, Est Ensemble a décidé de poursuivre et d'amplifier ces actions en **signant le Contrat d'Objectif Déchets Economie Circulaire (CODEC) avec l'ADEME** présentant plusieurs ambitions : réduire les déchets des ménages et des acteurs économiques, économiser les ressources et réduire les impacts sur l'environnement. Doté d'objectifs et d'un plan d'actions sur 3 ans, le CODEC s'adressera à l'ensemble des déchets ménagers et assimilés (y compris objets encombrants, déchets d'entreprises, déchets de chantier...). A ce titre, le CODEC permet d'étendre la prévention des déchets à d'autres types de déchets que les déchets ménagers et assimilés concernés par le PLPDMA. Il s'inscrit également dans les objectifs d'économies de ressources dans le cadre de démarches d'économie circulaire telles que définies par la loi TECV.

LIEN > Rapport annuel sur le prix et la qualité du service public de gestion des déchets ménagers et assimilés
Ce document détaille le fonctionnement du tri et de la collecte à Est Ensemble.



→ Tonnages traités en collecte sélective à Est Ensemble et dans les autres collectivités adhérentes du SYCTOM, Rapport annuel DPVD 2014

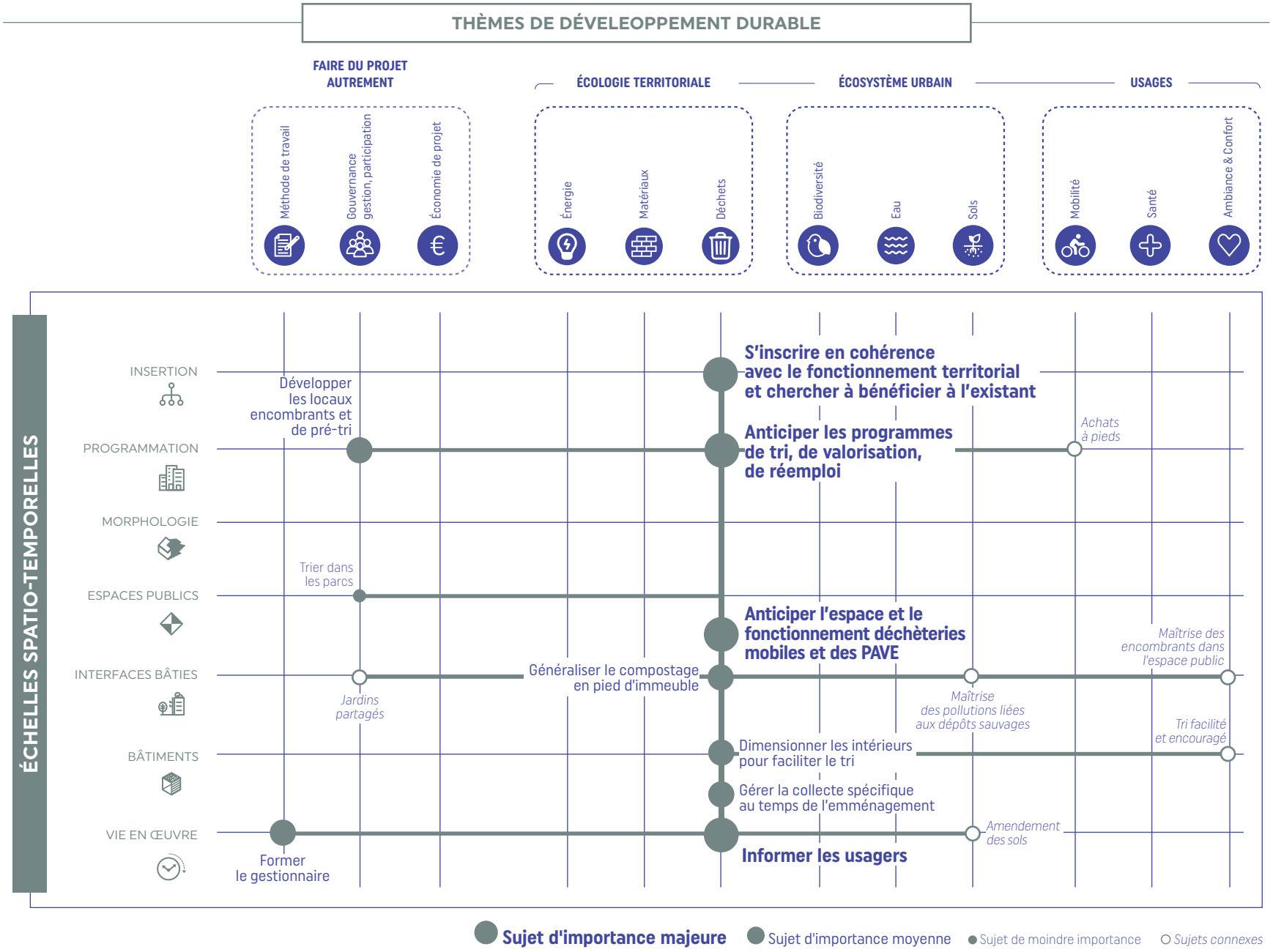
TABLEAU RÉCAPITULATIF DES DÉCHETS COLLECTÉS EN 2018 À EST ENSEMBLE

POPULATION DE RÉFÉRENCE 418 239 habitants (source insee)	DÉCHETS PRODUITS PAR HABITANT (en kg / habitant)	TONNAGE GLOBAL COLLECTÉ (en tonnes)
ORDURES MÉNAGÈRES	282,4	118 096
EMB. MULTI-MATÉRIAUX ET VERRE	35	14 654
OBJETS ENCOMBRANTS ET DÉCHETS SPÉCIAUX	46,3	19 379
DÉCHETERIES (y compris déchèteries mobiles)	61,1	25 570
TOTAL	**424,9**	**177 699**

* Hors déchèterie du SYCTOM.

→ Rapport annuel 2018 sur le prix et la qualité du service public de gestion des déchets ménagers

DÉCHETS


THÈMES DE DÉVELEOPPEMENT DURABLE
FAIRE DU PROJET AUTREMENT
ÉCOLOGIE TERRITORIALE
ÉCOSYSTÈME URBAIN
USAGES
Méthode de travail
Gouvernance gestion, participation
Économie de projet
Énergie
Matériaux
Déchets
Biodiversité
Eau
Sols
Mobilité
Santé
Ambiance & Confort
ÉCHELLES SPATIO-TEMPORELLES
INSERTION
PROGRAMMATION
MORPHOLOGIE
ESPACES PUBLICS
INTERFACES BÂTIES
BÂTIMENTS
VIE EN ŒUVRE
Développer les locaux encombrants et de pré-tri
Trier dans les parcs
Jardins partagés
Former le gestionnaire
S'inscrire en cohérence avec le fonctionnement territorial et chercher à bénéficier à l'existant
Anticiper les programmes de tri, de valorisation, de réemploi
Anticiper l'espace et le fonctionnement déchèteries mobiles et des PAVE
Généraliser le compostage en pied d'immeuble
Dimensionner les intérieurs pour faciliter le tri
Gérer la collecte spécifique au temps de l'emménagement
Informer les usagers
Achats à pieds
Maîtrise des encombrants dans l'espace public
Maîtrise des pollutions liées aux dépôts sauvages
Tri facilité et encouragé
Amendement des sols
Sujet d'importance majeure
Sujet d'importance moyenne
Sujet de moindre importance
Sujets connexes

S'INSCRIRE EN COHÉRENCE AVEC LE SYSTÈME TERRITORIAL ET CHERCHER À BÉNÉFICIER À L'EXISTANT

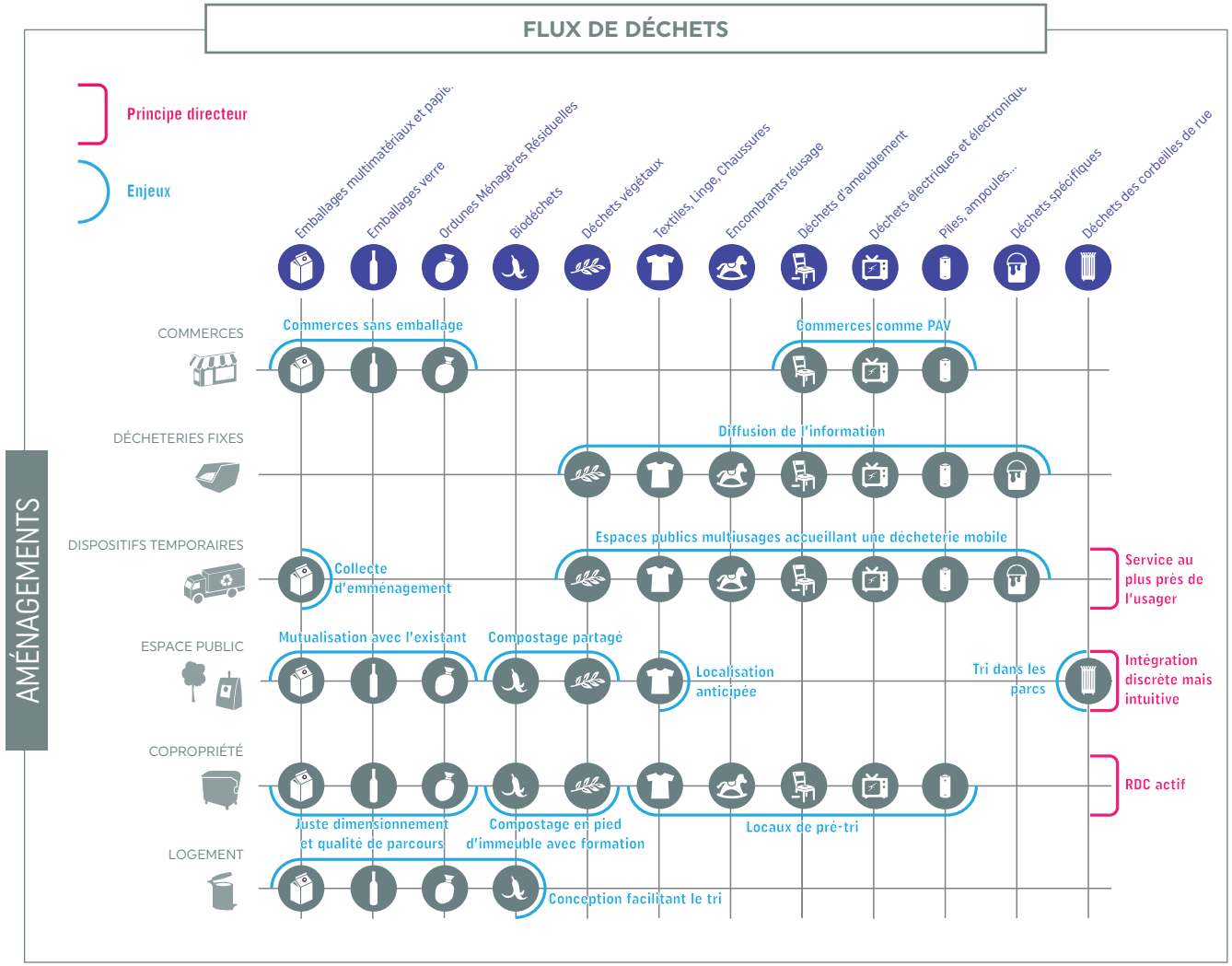
Les opérations d'aménagement ont, à leur échelle, la capacité de dynamiser les politiques déchets du territoire. Il est d'autant plus fondamental de les penser en cohérence avec ces politiques qui les dépassent.

La matrice ci-contre résume les enjeux sur le tri et la collecte des déchets sur le territoire d'Est Ensemble, par flux synthétique et par échelle d'aménagement. Ces dispositifs sont regroupés suivant des enjeux communs les concernant, liés à des modes de tri et de collecte similaires des flux.

À chaque échelle, la présence d'un symbole signale l'existence de dispositifs de gestion des flux correspondants, ou d'un levier d'action sur ceux-ci.

Les pages suivantes proposent des prescriptions visant à répondre aux enjeux présentés dans ce schéma synthétique.

CONTACT > renseignements-dechets@est-ensemble.fr
NUMERO INFO DECHETS > 0805 055 055
Outre le site d'Est Ensemble qui présente le fonctionnement du tri et de la collecte sur le territoire, le numéro gratuit Infos déchets mis en place par Est Ensemble, est destiné aussi bien aux particuliers qu'aux acteurs de l'urbanisme pour toute demande de renseignement.



POINTS D'APPORT VOLONTAIRE ENTERRÉS

Dans un souci de cohérence avec le fonctionnement territorial, les projets d'habitat neuf et de rénovation lourde étudieront la possibilité de mettre en place des Points d'Apport Volontaire Enterrés. Ceux-ci seront placés sur l'espace privé, en limite d'espace public. En cas d'indisponibilité, un emplacement sur l'espace public sera étudié, après accord de la Ville. Si les conditions techniques requises pour la mise en place de Points d'Apport Volontaire Enterrés *(PAVE)* ne sont pas réunies, il sera alors privilégié la mise en place de locaux en bordure de voie publique.

> Favoriser le développement des PAVE.

ANTICIPER LES PROGRAMMES DE TRI, DE VALORISATION, DE RÉEMPLOI...

LES COMMERCES COMME PAV

Les commerces divers sont aussi des points de collectes pour certains types de déchets dans le cadre de la Responsabilité Élargie des Producteurs *(REP)*, notamment pour certains produits nocifs pour l'environnement et/ou encombrants :

- ameublement
- équipements électriques et électroniques
- médicaments
- piles et accumulateurs
- pneumatiques...

Les projets donnant lieu à une programmation commerciale tiendront donc compte de cette fonction en veillant à implanter les commerces susceptibles d'accueillir des dispositifs de collecte à des distances marchables d'un maximum de logements, même chargé ou encombré de produits à restituer.

À l'installation des commerces, les baux commerciaux exigeront l'implantation de points de collectes dans tous les commerces s'y prêtant.

> Implanter des commerces collecteurs à des distances marchables, même chargé.

LA RÉDUCTION À LA SOURCE

Par le biais des baux commerciaux, l'aménageur pourra envisager la contribution des commerces aux objectifs de réduction des déchets

> Accompagner les locaux commerciaux de chartes encourageant la vente de produits sans emballage.

LIEN > Livret Mon commerçant m'emballe durablement
Élaboré par l'association ZeroWaste France et des commerçants ce document contient 12 propositions pour réduire les déchets d'emballage.

LES PROGRAMMES DE RÉEMPLOI

Proposer des solutions pour le réemploi à l'échelle locale est primordiale, en effet, nombre d'objets sont encombrants et il devient complexe de les amener dans une ressourcerie ou de les y acheter si la distance qui la sépare des lieux d'usage est trop élevée. Ces lieux nécessitent des espaces dédiés, parfois plus vastes *(ateliers de réparation, exposition de meubles...)*, que les locaux commerciaux standards. Penser leur implantation éventuelle en amont peut permettre d'adapter ces locaux à leurs besoins.

> Lors de la programmation des rez-de-chaussée actifs, envisager d'attribuer des espaces aux programmes permettant le réemploi de proximité *(friperies, ressourceries)*.

COMPOSTAGE DE QUARTIER

Lorsque le projet et ses espaces extérieurs le permettront, un espace pourra être réservé à l'accueil de composteurs collectifs. Ces espaces peuvent être gérés par des associations qui utilisent ensuite le compost sur des jardins dont elles disposent à Est Ensemble. L'installation de composteurs collectifs sera complétée par la distribution de bio-seaux aux habitants afin qu'ils puissent stocker les biodéchets temporairement dans leur logement avant de les transférer dans les composteurs.

> Implanter des espaces de compostage collectifs.

CONTACT > compostage@est-ensemble.fr
Pour toute information supplémentaire sur la thématique des biodéchets. La direction des déchets d'Est Ensemble et ses maîtres composteurs sont de plus en mesure de proposer un accompagnement spécifique sur le compostage.

DÉVELOPPER LES LOCAUX ENCOMBRANTS ET DE PRÉ-TRI

LOCAUX ENCOMBRANTS

Pour éviter les dépôts sauvages, on créera des locaux pour les déchets encombrants, qui permettront d'organiser leur collecte à l'échelle d'un immeuble ou d'une résidence. La mise en place de ces locaux sera privilégiée en bordure de voirie politique, avec une ouverture directe sur celle-ci.

LIEN > Note technique de préconisation sur la gestion des déchets à l'échelle des habitations et établissements
Précise les dimensions à prévoir pour les locaux encombrants.

LOCAUX DE PRÉ-TRI

Les locaux de pré-tri sont des locaux de stockage des déchets pouvant être réutilisés en l'état, réparés ou valorisés. Il peut par exemple s'agir d'appareil électriques et électroniques, de meubles ou encore de matériaux *(métal, bois)*. Ils servent à regrouper des déchets qui peuvent ensuite être échangés entre voisins ou collectés par des ressourceries ou des éco-organismes afin d'être réutilisés, réparés ou valorisés. En ce sens, **les locaux de pré-tri sont une évolution des locaux encombrants vers une économie plus circulaire.**

En matière de fonctionnement, les expériences tirées des dispositifs mis en place jusqu'à présent plaident pour des horaires d'ouvertures de ces locaux restreints et en présence d'un **gardien**, plutôt que pour une ouverture permanente sur code ou pass. En effet, celui-ci, **dûment formé**, est un maillon essentiel de la chaîne des communicants du tri, ayant la capacité d'assister dans les gestes de tri *(« Dans quel bac dépose-t-on quel déchet ? »)* et d'informer sur le devenir des déchets à leur sortie du local de pré-tri *(« Comment est-il recyclé ? À quoi sert le geste de tri ? »)*. Il sera à ce titre judicieux de mettre en place des supports d'affichage donnant une partie de ces informations.

Il est à l'heure actuelle possible de mettre en place des locaux de pré-tri rassemblant 4 types de déchets : textiles **(TLC)**, électronique **(D3E)**, piles et accumulateurs, meubles **(DEA)**. Pour collecter ces 4 flux, une surface d'au moins **80 m²** sera nécessaire afin de pouvoir procéder au tri et au stockage des différents objets. La mise en commun et la mutualisation seront donc à envisager à l'échelle de plusieurs bâtiments.

Pour des raisons de rentabilité liées au volume de déchets collectés par les éco-organismes, on retiendra un seuil minimal de **500 logements** par local. Les logements devront être situés à proximité, mais pas nécessairement dans le même bâtiment.

Concernant les textiles linges et chaussures, la collecte se fait par l'intermédiaire de bornes intérieures ou extérieures. Lorsqu'un local de pré-tri existe, elles se placent dans celui-ci, mais peuvent également trouver leur place dans les locaux encombrants. Il est également possible de mettre en place des bornes extérieures au sein de la résidence.

> Intégrer des locaux encombrants et des locaux de prétri dans le neuf ou les rénovations.

LIEN >
Présentation du fonctionnement du local ;
Plan du local
Tract distribué aux locataires
On pourra se référer au local Recycl'Malin à la Résidence du Clos Français à Montreuil, en partenariat avec la Collecterie et les éco-organismes OCAD3E, Eco-emballage, Le Relais et Screlec... sur lequel les trois liens présentent davantage de détails sur les modalités de fonctionnement.



Image : Gaël Kerbaol



Image : Gaël Kerbaol

→ Intérieur et façade du local Recycl'Malin de Montreuil.

ANTICIPER L'ESPACE ET LE FONCTIONNEMENT DES DÉCHÈTERIES MOBILES ET PAVE

DÉCHÈTERIES MOBILES

L'objectif du territoire est d'amener le service au plus près de l'usager, notamment lorsqu'il est éloigné des deux déchèteries fixes que compte le territoire. C'est un enjeu particulièrement important pour certains déchets nocifs.

Etant données les contraintes spatiales, trouver un espace public où mettre en place ponctuellement une déchèterie mobile est parfois impossible dans les tissus existants. En effet, un espace public *(parking, place ayant d'autres fonctions le reste du temps...)* de **200 m²** environ pouvant accueillir des **bennes de 10 m³**, ainsi que la **circulation des véhicules** des usagers apportant leurs déchets, est nécessaire.

LIEN > Extrait de la note de mise en place de la déchèterie mobile de Montreuil Présente un exemple de déchèterie mobile *(emplacement, disposition).*



Image : Hervé Boutet

→ Déchèterie mobile d'Est Ensemble à Pantin.

Concevoir des espaces publics compatibles avec l'accueil des déchèteries mobiles.

POINT D'APPORT VOLONTAIRE ET ESPACE DE PRÉSENTATION DES BACS

La conception des interfaces entre espaces publics et privés tiendra compte de l'implantation des points d'apport volontaires, de manière à ce qu'ils s'y intègrent parfaitement et à ce que l'apport depuis les logements soit facilité. Les PAVE seront à positionner sur des **cheminements lisibles et souvent empruntés.** On veillera à **minimiser la distance**, le nombre de portes à franchir et d'éventuels obstacles entre les logements et les PAVE, dans une limite de 50 mètres maximum entre le hall et le PAVE.

Lorsqu'il est impossible d'implanter un PAVE, on privilégiera la création de locaux poubelles **en bordure de la voie publique avec une ouverture directe** sur celle-ci. Cela permettra d'éviter l'entrée/sortie de bacs sur la voie publique et de supprimer les espaces de présentation. Finalement, si un fonctionnement par bac est préféré, un espace de présentation des bacs sera à créer en limite entre l'espace privé et la voirie, afin d'éviter l'encombrement des trottoirs par les bacs lors des jours de collecte. Cet espace sera suffisant pour accueillir l'ensemble des bacs de la parcelle présenté le même jour.

L'intégration des autres dispositifs d'apports tels que les conteneurs de collecte textile *(Le Relais...)* sera à envisager en même temps que celle des PAVE classiques afin d'en maximiser la lisibilité et l'ergonomie.

Faciliter l'accès aux Points d'Apport Volontaires Enterrés et limiter l'encombrement de l'espace public.

LIEN > Note technique sur les Points d'Apport Volontaires Enterrés

Une note technique produite par la DPVD *(Direction de la Prévention et de la Valorisation des Déchets)* **d'Est Ensemble détaillent les dispositions à prendre en matière de dimensionnement, de localisation, de matériel et de mise en œuvre des PAVE.**

TRIER DANS LES PARCS

Afin d'expérimenter le tri sur les corbeilles de rue, qui ne peut pour l'instant être systématisé dans l'espace public, les espaces verts créés ou rénovés seront équipés de poubelles de tri s'inscrivant dans le fonctionnement d'Est Ensemble.

Mettre en place des corbeilles de tri dans les parcs.

GÉNÉRALISER LE COMPOSTAGE EN PIED D'IMMEUBLE

La gestion du compostage des déchets organiques en pied d'immeuble est aujourd'hui une priorité sur le territoire car elle permet d'éviter la production des déchets à collecter et à traiter. De plus, elle permet une valorisation in situ avec retour de la matière organique au sol.

LIEN > Document de présentation du compostage en pied d'immeuble
Est Ensemble met à disposition des copropriétés des composteurs et lombricomposteurs collectifs afin de permettre le compostage même aux copropriétés ne disposant pas d'espace vert.

Si le lombricompstage permet d'offrir une solution pour les immeubles démunis d'espaces verts, le problème de l'épandage de ce compost demeure. En effet, l'usage du compost reste aujourd'hui limité à son producteur car sa mise sur le marché ou son échange nécessite des procédures complexes. Il est donc nécessaire de prévoir des surfaces végétalisées qui pourront accueillir les produits du compostages *(bac à fleur des résidents, jardin...)* afin de trouver des débouchés au compost.

Les maîtres composteurs d'Est Ensemble accompagnent les habitants du territoire dans cette démarche.

> **Prévoir l'espace pour le compostage et les surfaces végétalisées pour l'épandage du compost**

DIMENSIONNER LES INTÉRIEURS POUR FACILITER LE TRI

CUISINES

Une réflexion sur le chemin des déchets, de leur production dans les logements, jusqu'à leur collecte est nécessaire afin d'anticiper les usages des futurs habitants et de faciliter leur geste de tri.

> **Prévoir dans les cuisines un espace intégré au mobilier suffisant pour accueillir chaque type de déchets : les ordures ménagères, les emballages et papiers, les emballages en verre ainsi que l'espace dédié pour un bio-seau afin de composter les biodéchets.**



Image : Charleyne Lafond

→ Référence : Exemple d'aménagement ergonomique : il est possible de disposer des sacs dans les compartiments, mais également de transporter directement ceux-ci grâce à des anses intégrées.

LOCAUX

Afin d'encourager le tri par les usagers jusqu'au bout du parcours, il est nécessaire de prévoir des locaux communs agréables à utiliser : un éclairage naturel permet d'éviter de se retrouver dans le noir ou dans un espace parfois anxiogène. À ce titre, un travail sur les portes et poignées est également nécessaire afin d'empêcher tout risque d'enfermement dans les locaux *(poignées anti-paniques par exemple)*.

Ces dispositions visent à donner le temps aux usagers d'effectuer posément le tri dans les locaux poubelles et à en faire un espace plus attractif.

Disposer les locaux sur un trajet régulier des habitants, proches des portes d'entrées par exemple permet également d'en faciliter l'usage *(descendre les déchets en sortant)*.

> **Concevoir des locaux déchets éclairés et ventilés naturellement en RdC, équipés d'un point d'eau et d'un siphon.**

LIEN > Note technique de préconisation sur la gestion des déchets à l'échelle des habitations et établissements
Concernant le dimensionnement et le fonctionnement des locaux poubelles dans l'habitat, on se référera à cette note.

GÉRER LA COLLECTE SPÉCIFIQUE AU TEMPS DE L'EMMÉNAGEMENT

La période de l'emménagement est un temps particulier, lors duquel se forme les habitudes des nouveaux habitants, qui s'inscrivent ensuite dans la durée. Il est donc particulièrement important de proposer dès cette période des solutions de tri afin que les usagers ancrent cette pratique dans leur mode de vie.

Certains déchets sont produits par les nouveaux habitants de manière exceptionnelle durant cette période transitoire :

- cartons, qui servent à emballer les objets déménagés ou le mobilier acquis à l'emménagement
- peintures et déchets issus des travaux de second œuvre liés à la personnalisation des logements
- meubles qui ne servent plus, ne rentrent pas dans l'appartement ou sont remplacés

Il est donc approprié de prévoir temporairement des dispositifs permettant de se débarrasser de ces objets sans encombrer les locaux déchets ou autres parties communes, l'espace public ou faire déborder les bacs, générant un espace temporairement désagréable et empêchant une mise en œuvre optimale du geste de tri.

> Les promoteurs et bailleurs devront prévoir des bennes spécifiques durant l'emménagement, prioritairement pour les cartons, idéalement pour les déchets spécifiques et les déchets d'ameublement.

FORMER LE GESTIONNAIRE

Les gestionnaires de patrimoine ont un rôle à jouer dans la diffusion des bonnes pratiques, comme dans l'adaptation du bâti et de son organisation au geste de tri.

Les gardiens d'immeubles ont la possibilité d'endosser une fonction particulière de référent sur la question du tri des déchets. Une formation appropriée auprès des services de Prévention et Valorisation des Déchets d'Est Ensemble permet à ces personnels confrontés à la gestion des déchets quotidiennement en contact de proximité des habitants, de parfaire leur propre pratique et de diffuser les informations utiles aux habitants.

> Former les gestionnaires de patrimoine et les gardiens au tri des déchets et à l'information des habitants auprès des services d'Est Ensemble.

INFORMER LES USAGERS

> Le carnet d'usage du logement devra expliciter le fonctionnement du tri et de la valorisation au niveau du local poubelle ainsi qu'au niveau du territoire.
> Le local poubelle comportera un support d'affichage en évidence, détaillant les consignes de tri.
> Le promoteur ou bailleur devra organiser une réunion avec les habitants pour expliquer l'intérêt et le fonctionnement du tri à l'échelle des logements, du bâtiment et du territoire.

LIEN > Fiche Mémotri des différentes communes
Ces fiches peuvent servir d'affichages dans les locaux déchets.



BIODIVERSITÉ

CONTEXTE ET AMBITIONS TERRITORIALES

Territoire très anthropisé, Est Ensemble peut revendiquer plusieurs aménagements de valeur pour la biodiversité et porte une planification ambitieuse sur la nature en ville.

Est Ensemble est doté de plusieurs grands parcs sur lesquels des stratégies favorisant la biodiversité ont été mises en place ou sont en cours de réalisation : le parc des Beaumonts, le parc Jean Moulin-Les Guilands ou encore l'île des loisirs sur la corniche des forts... Si peu d'emprises vastes restent disponibles pour de telles réalisations, des parcs d'échelle plus restreinte tels que le parc du Château de l'étang ou le parc de la Manufacture ont été réalisés ou réaménagés plus récemment avec une réelle volonté de concilier usages et biodiversité.

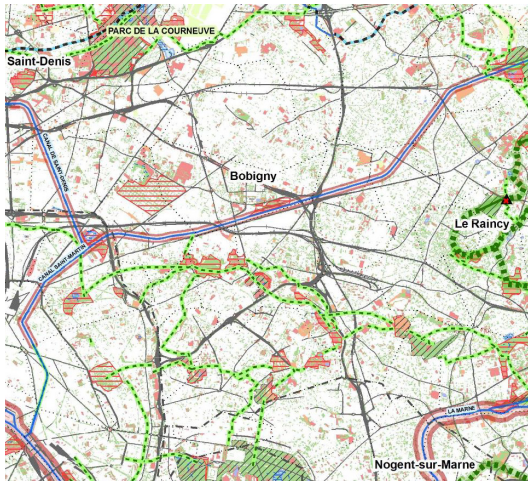
Le territoire s'est doté d'un schéma de trame verte et bleue afin d'identifier les noyaux de biodiversité dispose et les corridors qui les relient.

À l'échelle territoriale, le canal de l'Ourcq, qui traverse les communes du nord d'Est Ensemble, a été identifié par le SRCE comme un corridor de grande valeur. A l'échelle locale cependant, sa valeur est moindre car il est très minéral. La végétalisation de ses pourtours constitue donc un enjeu important, à la fois local et territorial.

Deux autres axes sont reconnus pour leur intérêt écologique en milieu urbain par le SRCE : l'un passe par la corniche des forts et le parc des Guillaumes et le second par la chaîne de parcs montreuillois *(Guilands-Beaumonts-Murs à pêches-Montreaux)* et la ZAC Boissière Acacia. Ces continuités sont déclinées et précisées localement dans la trame verte et bleue d'Est Ensemble.

LIEN > Cartographies du SRCE d'Île-de-France
LIEN > Schéma deTrame Verte et Bleue d'Est Ensemble

Afin d'agir à une échelle beaucoup plus locale, le PLUi du territoire est doté d'outils variables *(coefficient de pleine terre et de biotope)* incitant à la végétalisation des constructions nouvelles sans préjuger de leur contribution aux continuités, aux usages ou aux paysages. Ils traduisent l'ambition partagée de plus diffuser la nature à toutes les échelles du territoire.



Source : SRCE

© Franck Boutté Consultants

→ Extrait du SRCE et périmètre d'Est Ensemble.

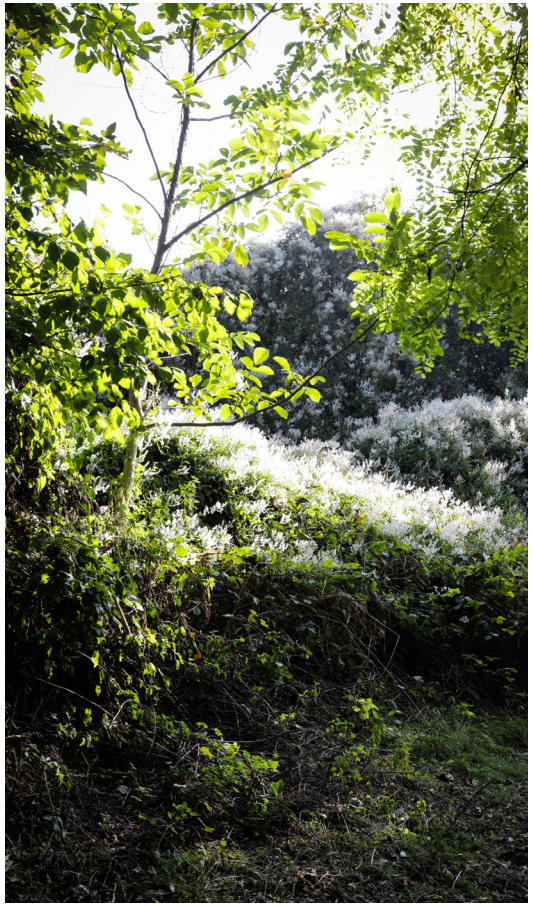
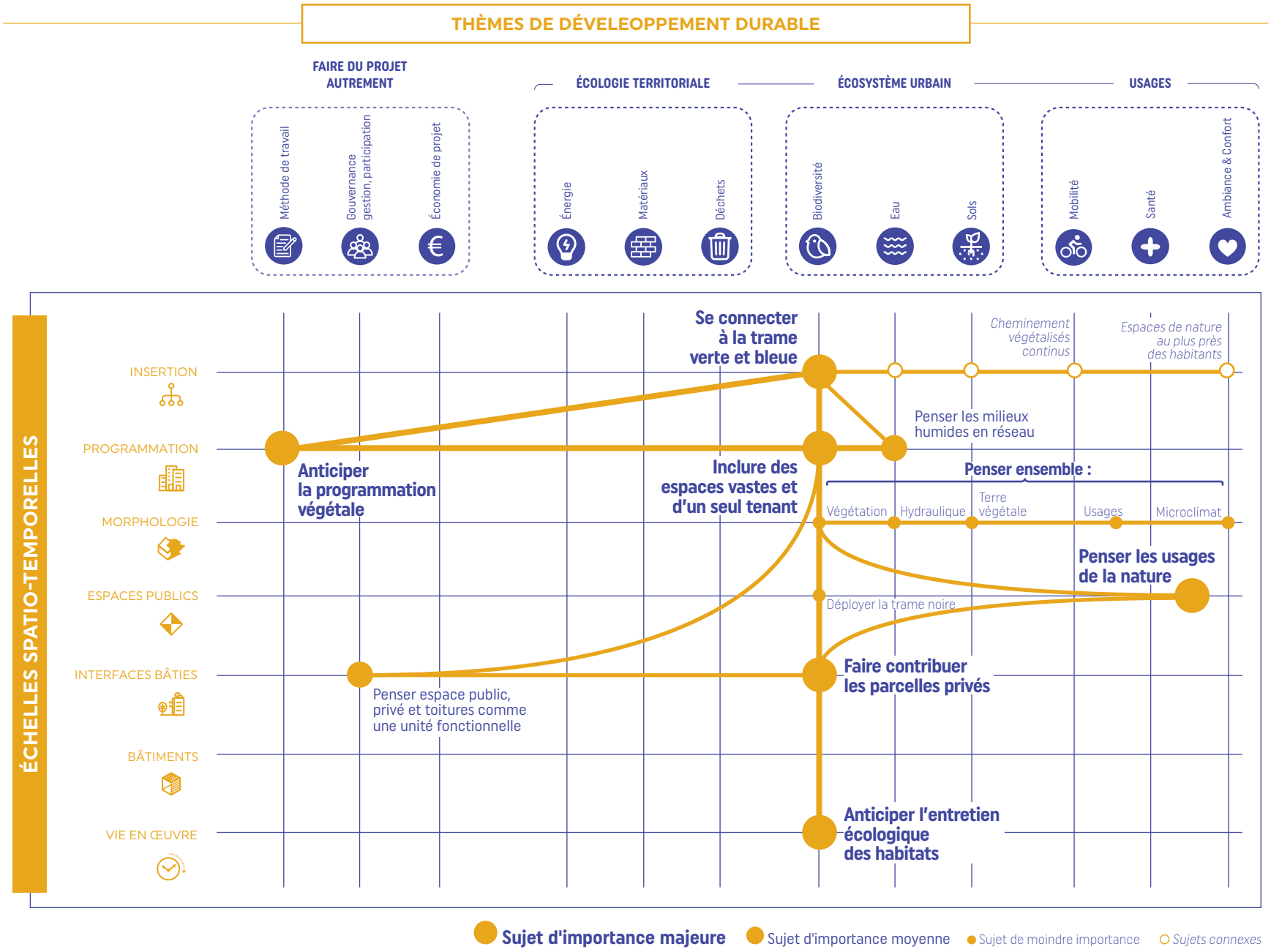


Image Camille Millerand

→ Parc des Beaumonts, Montreuil.

BIODIVERSITÉ



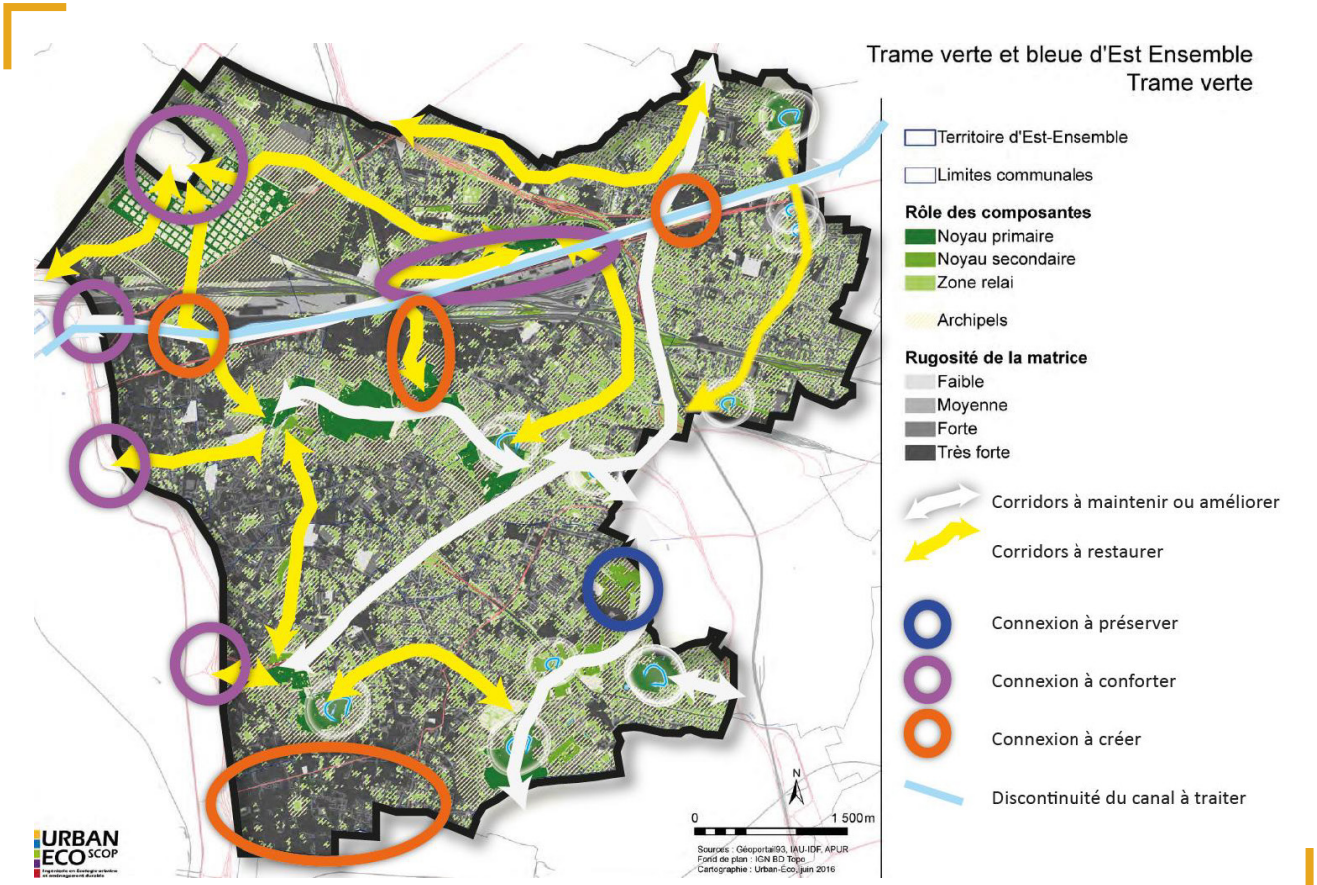
SE CONNECTER À LA TRAME VERTE ET BLEUE

Différentes zones à enjeu ont été identifiées lors de l'élaboration du schéma de trame verte et bleue du Territoire. Il s'agit des espaces permettant de créer ou de renforcer les connexions entre les différents noyaux de biodiversité du territoire.

La prise en compte du schéma TVB est un enjeu primordial pour les opérations situées sur ces axes stratégiques que constituent les corridors de la trame. Ils devraient à terme permettre le déplacement des espèces entre les différents noyaux.

> Chaque opération d'aménagement et immobilière devra faire la démonstration de son inscription dans la trame verte et bleue et de sa contribution à son renforcement et à son enrichissement.

LIEN > OAP environnement du PLUi d'Est Ensemble volet biodiversité et eau en ville.
Présente les enjeux et les orientations propres à ces emblémathiques



ANTICIPER LA PROGRAMMATION VÉGÉTALE

Pour traiter de manière effective la place du végétal et des espaces verts en milieu urbain et au sein des opérations d'aménagement, il faut au même titre que la programmation bâtie, penser et anticiper une programmation "verte" d'importance égale, et ce le plus en amont possible dans le projet. Les sujets de la programmation bâtie et de la programmation végétale doivent donc être traités en simultané.

Les plans programmes devront comporter une programmation végétale *(qualitative et quantitative)* cohérente avec la programmation bâtie et les objectifs d'aménagement.

CONCEVOIR LES MILIEUX HUMIDES EN RÉSEAU

Les espaces en eau sont particulièrement favorables à la biodiversité. Envisager l'implantation d'espaces en eau lors de la conception devra permettre de créer des espaces relais pour les espèces dans le but de construire les continuités écologiques. Ainsi, la création de milieux humides devra se faire dans le cadre d'une réflexion connectant les milieux humides déjà existants et favorisant leur mise en réseau. La cartographie présentée dans la trame verte et bleue met en évidence les zones situées à moins de 500m d'un espace en eau. Il conviendra de s'appuyer sur cette carte pour penser l'implantation de nouveaux milieux humides. Différents types de mise en eau *(occasionnelle ou permanente, profonde ou superficielle)* sont envisageables. Selon le contexte, des noues sèches ou humides pourront par exemple alimenter des mares permettant de récupérer et de filtrer les eaux qui ruissellent depuis les voiries tout en proposant des espaces de biodiversité urbaine support de qualité paysagère et d'usages. Les modalités de gestion et d'entretien seront à envisager en partenariat avec les services lors de la conception.

LIEN > Schéma de Trame Verte et Bleue d'Est Ensemble
Fiches de gestion 4 traitant spécifiquement du réseau de milieux humides



Image: Florian Dupont

→ Héron dans la mare de Clichy-Batignolles, Paris.

INCLURE DES ESPACES VASTES D'UN SEUL TENANT

Pour créer des milieux écologiques bien constitués, plus robustes et plus accueillants pour la biodiversité, il est nécessaire de limiter le morcellement de ces espaces.

La programmation veillera donc à réserver des espaces spécifiquement destinés à la biodiversité, mais pourra également optimiser la répartition d'espace qui y sont liés indirectement, par exemple en regroupant les terre-pleins routiers ou les surfaces végétalisées annexées aux places de parkings et en les reliant à des espaces plus vastes.

Pour permettre un véritable renforcement de la biodiversité, ces espaces ouverts feront au moins 500m² pour les espaces herbacés et 5000m² pour les espaces boisés, et mettront en œuvre une diversité de situations *(végétalisation intensive ou extensive, ombragée ou exposée)*. Les boisements s'étaleront avec une forme de préférence plus compacte qu'allongée et une lisière végétale étagée.

PENSER ENSEMBLE USAGES, TERRE VÉGÉTALE, HYDRAULIQUE, VÉGÉTATION ET MICROCLIMAT

La conception des écosystèmes doit à la fois s'inscrire dans son environnement de fait *(sols, eaux, micro-climats)* et son environnement voulu *(zone d'ombre, espace ouvert...)* en fonction des usages. L'ambition sur la biodiversité et les continuités se doublent d'une volonté de diffusion du végétal pour ses services rendus *(ilot de chaleur urbain, abattement des eaux de pluies, rapport à la nature...)*.

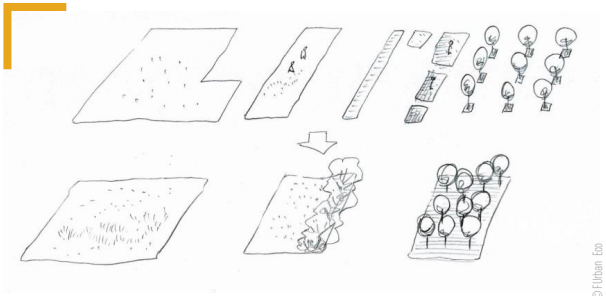
Les maîtrises d'œuvre urbaine et d'espaces publics devront produire des visions croisées entre bioclimatisme, parcours des eaux, types d'écosystèmes et usages.

PENSER LES USAGES DE LA NATURE

Si la richesse de la biodiversité constitue une fin en soi, le territoire souhaite également valoriser des usages variés de la nature. Ceci implique de gérer la cohabitation entre les fonctions d'habitat naturel et celles des usagers selon leur intensité. Une trop forte multiplicité et intensité d'usages est difficile à concilier avec la biodiversité. Cependant ils pourront dominer certains espaces végétaux. Cette répartition des usages doit faire l'objet d'une réflexion globale permettant de décliner différentes typologies de milieux écologiques selon les usages envisagés : parc, potager, cœur d'îlot, toiture, espaces sportifs, pêche, barbecue, contemplation, romantisme, jeux d'enfants, cabanes...

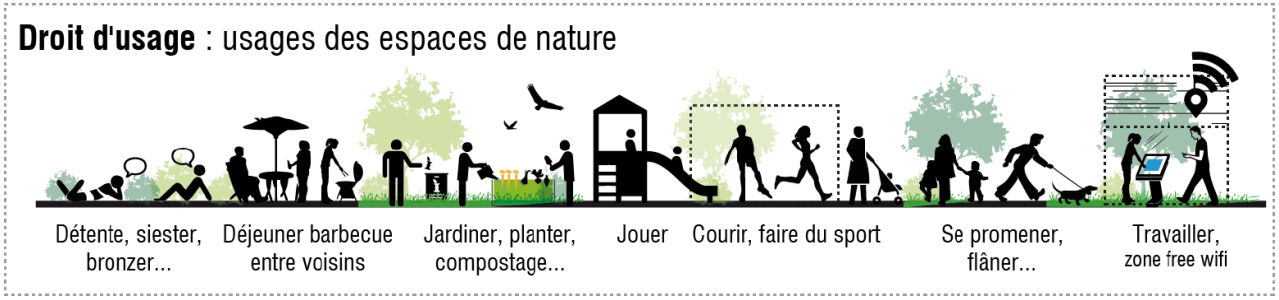
Cette démarche s'inscrira dans la continuité du développement du réseau de sociotopes identifié par le schéma de trame verte et bleue.

LIEN > Schéma de Trame Verte et Bleue d'Est Ensemble
Méthode des sociotopes (p24)
Carte des sociotopes dans le Schéma de Tramer Vert et Bleue d'Est Ensemble (p5)



© Urban Eco

→ Schéma issu des principes de mise en œuvre de la trame verte et bleue établis par Urban Eco dans le cadre de l'élaboration du schéma TVB.



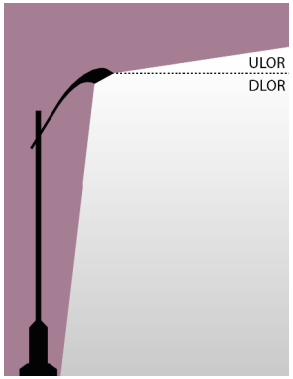
© Franck Boutté Consultants

DÉPLOYER LA TRAME NOIRE

L'éclairage nocturne perturbe les métabolismes et les rythmes d'activité des espèces, et participe à la fragmentation des habitats. La mauvaise orientation et la trop forte intensité de l'éclairage public sont des facteurs aggravant sur lesquelles il est possible d'agir.

Par exemple, on pourra chercher à limiter la signalisation routière lumineuse au profit de signalisation passive (réfléchissante), éteindre l'éclairage public une partie de la nuit ou adapter l'intensité lumineuse dans le temps, ou même utiliser des températures de couleur basses, auxquelles les métabolismes humains et animaux sont moins sensibles.

Les maîtres d'œuvre devront présenter l'indice ULOR des luminaires utilisés.



© Franck Boutté Consultants

OUTIL > ULOR (Upward Light Output Ratio)
est une grandeur normalisée exprimant la part de lumière directement envoyée vers le ciel par le luminaire. Il doit être le plus proche de 0% pour minimiser l'impact sur le ciel nocturne.

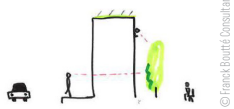
Selon les institutions et associations de référence, il est conseillé ULOR<3% en éclairage fonctionnel et ULOR<15% en éclairage d'ambiance. Les luminaires actuels permettent des ULOR presque nuls (<0,5%).

FAIRE CONTRIBUER LES PARCELLES PRIVÉES

Le chapitre Nature en ville du PLUi induit une végétalisation quasiment systématique. Au-delà du respect de la règle, la manière de l'intégrer permet de rendre la nature visible et tangible depuis le bâtiment mais également pour les passants. Ces choix définissent également une manière de contribuer à la trame verte, au rafraichissement urbain, à l'abattement des pluies...

Chaque opération privée devra expliciter sa contribution :
- **À l'épaississement de la trame verte,**
- **À la qualité des parcours dans l'espace public,**
- **À la qualité des vues depuis le bâtiment,**
- **Aux différents services écosystémiques *(abattement des pluies, ilot de chaleur).***

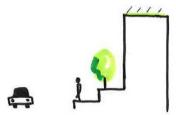
→ Percée


© Franck Boutté Consultants

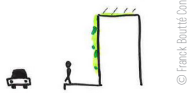
La végétalisation des cœurs d'îlots rendu visible par la transparence des halls ou la mise en œuvre d'un îlot ouvert.

Un retrait par rapport à la rue permet de donner de l'intimité tout en végétalisant, ce qui peut devenir un dispositif de protection solaire estival.

→ Retrait


© Franck Boutté Consultants

→ Façade


© Franck Boutté Consultants

La végétalisation des façades est principalement esthétique, mais a des impacts positifs sur la qualité de l'air, la réduction du bruit, la circulation des espèces entre les étages.


Image : Charleyne Lafond

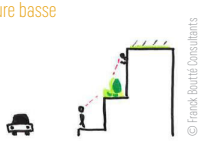
→ ZAC Paris Rive Gauche, retrait végétalisé


Image : Rémi Babut

→ Frontage, Japon

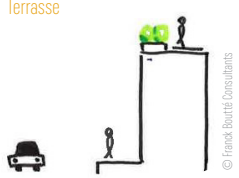
LIEN > Réaliser des toitures végétalisées favorables à la biodiversité
Guide réalisé par l'Observatoire de la Biodiversité Urbaine de Seine-Saint-Denis et Natureparif.

→ Toiture basse



Les toitures les plus basses, jusqu'au 3e étage, sont les plus bénéfiques en matière de biodiversité *(dispersion des graines, circulation de la faune)* et de régulation thermique que les toitures hautes tout en étant les plus visibles pour les piétons et les occupants. Une morphologie en gradins permet d'étendre ces avantages aux étages supérieurs.

→ Terrasse

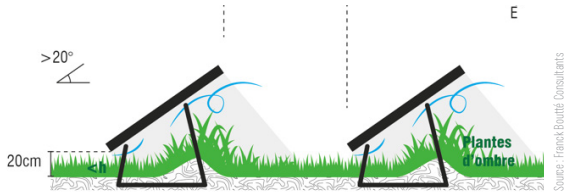


Les terrasses les plus hautes sont à privilégier pour les usages *(échapper aux nuisances, à la pollution, accéder aux vues ...)* car l'impact sur la biodiversité n'est pas démontré.

→ Frontage Permis de végétaliser



Le principe du frontage - à ce sujet, on pourra lire N. Soulier, *Reconquérir les rues (2012)*, Paris : Ulmer, 288p. - repose sur l'appropriation et l'entretien d'un espace public ou privé le long des façades sur rue. Plusieurs villes d'Est Ensemble délivrent aujourd'hui des **permis de végétaliser** qui permettent à chacun de prendre soin de bacs plantés dans l'espace public.



→ Panneaux solaires sur toiture végétalisée, schéma de principe.

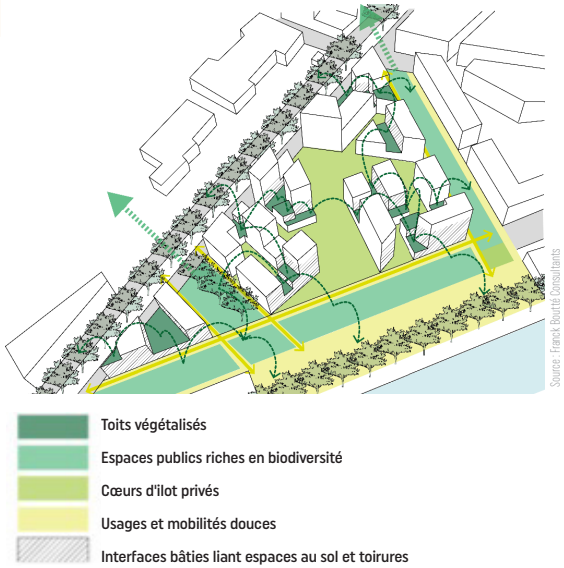
Les toitures les plus hautes sont en général les plus favorables pour accueillir des panneaux solaires car elles pâtissent moins des masques. Une végétation extensive adaptée permet de rafraichir les panneaux solaires, dont l'efficacité baisse lorsqu'ils atteignent une température supérieure à 25°C. De plus, en ombrageant les plantes, les panneaux permettent de conserver l'humidité des substrats les plus fins, qui sèchent facilement en été.

LIEN > Compilation de documents regroupant recommandations et retours d'expérience sur les toitures solaires végétalisées dans les villes de Bruxelles et Lausanne.

PENSER ESPACE PUBLIC, PRIVÉ ET TOITURES COMME UNE UNITÉ FONCTIONNELLE

Afin de créer des espaces ayant une réelle valeur pour la biodiversité, on cherchera à prolonger la logique de création d'espaces végétalisés vastes et d'un seul tenant aux espaces privés et aux toitures. La réflexion morphologique devra donc s'effectuer de manière conjointe sur les espaces publics, les espaces privés et les toitures végétalisées basses. Ces trois entités devront être prises comme une unité fonctionnelle, afin de chercher à y établir une continuité végétale.

Les espaces publics pourront notamment jouer un rôle de connexion entre les portions végétalisées, au sol ou en toiture, des parcelles privées.



ANTICIPER L'ENTRETIEN ÉCOLOGIQUE DES HABITATS

Dans le cadre de l'élaboration de son schéma de trame verte et bleue, Est Ensemble a réalisé des fiches de gestion des espaces de biodiversité qui comportent de nombreuses recommandations pour leur conception. Les thématiques abordées par les fiches sont : gestion différenciée des espaces verts, gestion des abords d'autoroute et périphérique, gestion des alignements et pieds d'arbres, réseaux de milieux humides en ville, aménagement et gestion des dents creuses.

LIEN > Schéma de Trame Verte et Bleue d'Est Ensemble
Fiche 1 traitant de la gestion différenciée des espaces verts.

Des modalités de gestion des espaces innovantes s'accordant avec le renforcement de la biodiversité pourront être proposées. Les services compétents devront être consultés.



EAU

CONTEXTE ET AMBITIONS TERRITORIALES

Fortement urbanisé et **imperméabilisé**, doté d'un réseau d'assainissement très majoritairement **unitaire**, le territoire d'Est Ensemble doit gérer des volumes d'eau pluviale importants.

Est Ensemble est exposé au risque d'inondation par ruissellement et débordement de réseaux. Traversé au nord par le canal de l'Ourcq, le territoire est globalement de pente faible, ne favorisant pas les écoulements, tandis que le plateau de Romainville constitue une irrégularité topographique, qui augmente les vitesses de ruissellement vers les parties basses.

Le système d'assainissement du territoire a ainsi un impact important sur les milieux naturels, la Marne et la Seine, par temps de pluie : risque de rejet direct d'eaux polluées au milieu naturel, pollution des eaux de pluies par le système de collecte.

Sur certains secteurs, l'infiltration peut être contrainte par la présence de **gypse**, soluble au contact de l'eau ainsi que d'**argiles gonflantes**, qui pourraient entraîner des mouvements de terrain. Ces contraintes rendent nécessaires pour chaque aménagement les **études géologiques** précisant les capacités d'absorption des sols.

Malgré ces contraintes, et en cohérence avec les politiques départementales et de bassin versant, Est Ensemble cherche à retrouver un cycle de l'eau plus naturel : faible imperméabilisation, infiltration diffuse, gestion à la source, ouvrages à ciel ouvert... Ceci va de pair avec la diffusion de la nature en ville.

Le Territoire a rédigé un **cahier des charges** regroupant un ensemble de prescriptions relatives à la conception, à la réalisation et aux conditions de la remise d'ouvrages qui présente les documents cadres et détaille les objectifs, les méthodes de dimensionnement, les types d'ouvrage à mettre en œuvre.

Le règlement d'assainissement et le zonage pluvial départemental *(dans l'attente du zonage pluvial territorial en cours d'élaboration)* définissent les conditions de rejet des eaux pluviales. **La gestion à la source, sans rejet au réseau, reste la solution prioritaire**.

Pour les eaux pluviales dont il a été démontré qu'elles ne peuvent être gérées à la parcelle, et après avis du service d'assainissement, celles-ci peuvent être déversées vers le réseau public avec une **limite de débit de fuite à 10 l/s/ha.**



Image IAU

→ Carte topographique d'Est Ensemble.

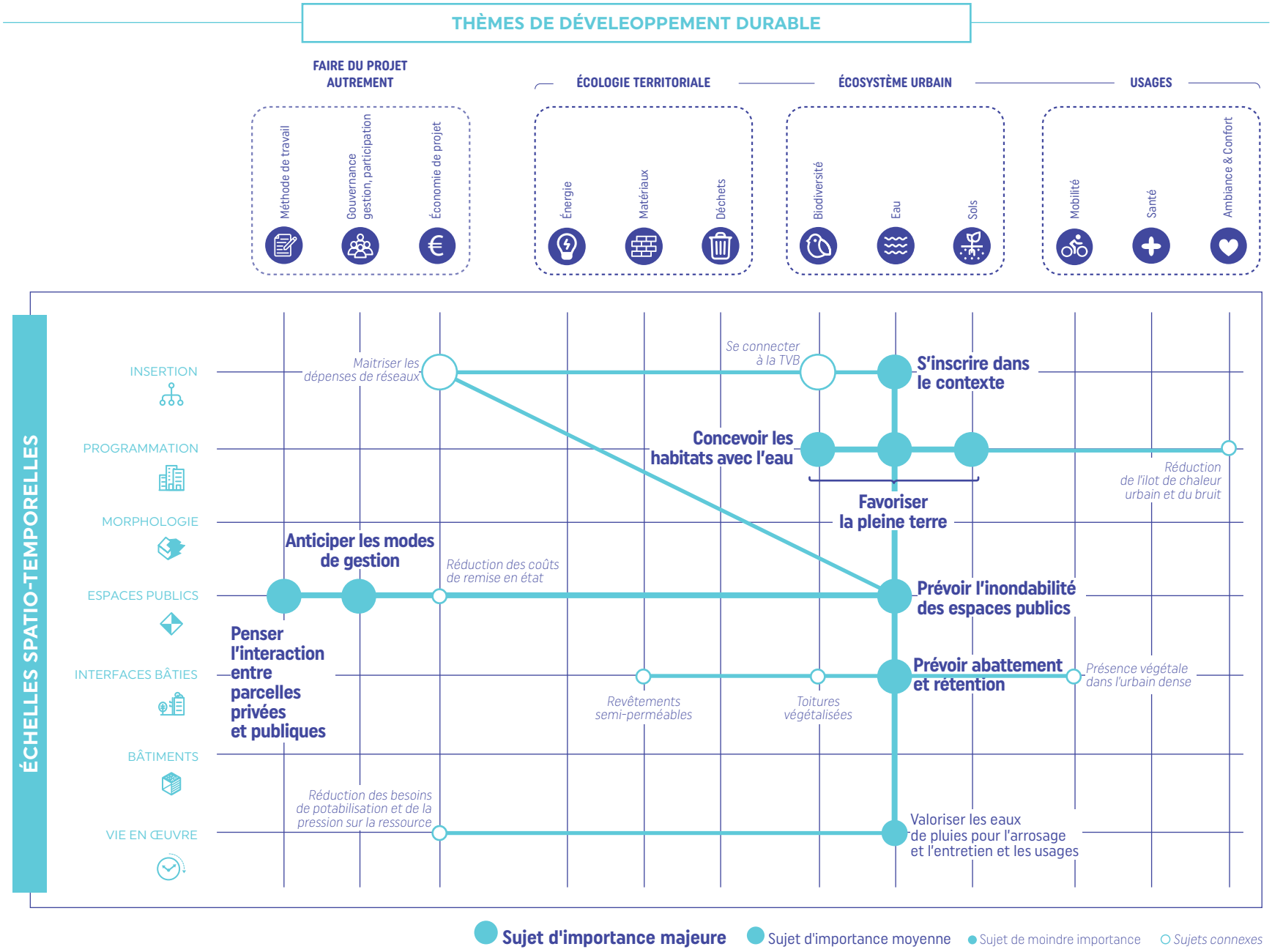
LIEN > Cahier des charges pour la réalisation des ouvrages assainissement
Ce document détaille les éléments à prendre en compte dans la conception des ouvrages de gestion des eaux usées ou pluviales, conventionnels ou alternatifs.
Une liste de documents pour approfondir la thématique est proposée dans les dernières pages.



LIEN > Règlement d'assainissement d'Est Ensemble

LIEN > Règlement d'assainissement de la Seine-Saint-Denis
Contient notamment le zonage départemental, en Annexe 6, p46

EAU


THÈMES DE DÉVELEOPPEMENT DURABLE
FAIRE DU PROJET AUTREMENT
Méthode de travail
Gouvernance gestion, participation
Économie de projet
ÉCOLOGIE TERRITORIALE
Énergie
Matériaux
Déchets
ÉCOSYSTÈME URBAIN
Biodiversité
Eau
Sols
USAGES
Mobilité
Santé
Ambiance & Confort
ÉCHELLES SPATIO-TEMPORELLES
INSERTION
PROGRAMMATION
MORPHOLOGIE
ESPACES PUBLICS
INTERFACES BÂTIES
BÂTIMENTS
VIE EN ŒUVRE
Maitriser les dépenses de réseaux
Se connecter à la TVB
S'inscrire dans le contexte
Concevoir les habitats avec l'eau
Réduction de l'ilot de chaleur urbain et du bruit
Favoriser la pleine terre
Anticiper les modes de gestion
Réduction des coûts de remise en état
Prévoir l'inondabilité des espaces publics
Penser l'interaction entre parcelles privées et publiques
Prévoir abattement et rétention
Présence végétale dans l'urbain dense
Revêtements semi-perméables
Toitures végétalisées
Réduction des besoins de potabilisation et de la pression sur la ressource
Valoriser les eaux de pluies pour l'arrosage et l'entretien et les usages
Sujet d'importance majeure
Sujet d'importance moyenne
Sujet de moindre importance
Sujets connexes

S'INSCRIRE DANS LE CONTEXTE

Des éléments de contexte relevant autant de l'état actuel que des ambitions territoriales devront être pris en compte, notamment : le risque d'inondation, la capacité d'infiltration du sol et sous-sol *(et les risques liés)*, le fonctionnement du bassin versant, le fonctionnement des réseaux, la trame verte et bleue.

LIEN > DICRIM de Montreuil
Le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs détaille le risque d'inondation sur la commune à partir de la p8

LIEN > Cahier des charges pour la réalisation des ouvrages d'assainissement
Présente une carte des contraintes à l'infiltration p24

LIEN > Schéma de Trame verte et bleue d'Est Ensemble

LIEN > OAP environnement du PLUi d'Est Ensemble volet santé, risques et nuisances.
Présente les enjeux et les orientations propres à ces thématiques.

FAVORISER LA PLEINE TERRE

Tandis que les sols imperméabilisés font ruisseler les eaux de pluies vers le réseau, le poussant à la surcharge, la pleine terre et la végétation qui y pousse offrent la capacité d'infiltrer, de retenir et d'évaporer une partie de la pluie qui y tombe.

La programmation veillera donc à en maintenir une part importante :

- À l'échelle du projet d'aménagement, en ménageant des espaces non bâtis dans le plan masse de l'opération
- À l'échelle de l'opération immobilière, notamment par le respect voire le dépassement des coefficients de pleine terre et de biotope imposés par le PLUi en prêtant une attention particulière aux sous-sols construits qui les réduisent.
- Enfin, le choix de revêtements et éléments constructifs *(coursives, cheminements piétons, parkings)* perméables plutôt que de revêtements minéraux classiques permettra à l'eau de cheminer jusqu'au sol en pleine terre afin de mettre à profit les services écosystémiques qu'il fournit.

Préférer les surfaces de pleine-terre aux sols imperméables, et à défaut, les sols partiellement perméables.



Image : Est Ensemble

→ Les pavés enherbés limitent et ralentissent les écoulements malgré de faibles capacités d'infiltration, place de la Pointe à Pantin.

CONCEVOIR LES HABITATS AVEC L'EAU

La gestion des eaux de pluie donne l'occasion de créer des espaces en eau de différents types : noues sèches ou humides, parcs inondables, mares... Ces espaces humides sont les supports d'une biodiversité particulièrement intense. Ils remplissent également une fonction sociale et sont supports d'usages récréatifs, didactiques, contemplatifs... Ces espaces devront être pensés dans le cadre de la gestion des eaux pluviales, mais également en cohérence avec la biodiversité et les usages qu'ils pourront accueillir. En particulier, les palettes végétales et espèces accueillies, l'accessibilité et les modalités de gestion et d'entretien seront à anticiper lors de la conception.

> Les équipes de maîtrise d'œuvre devront faire la démonstration de l'adéquation entre humidité des habitats et plantations notamment.



Image : Est Ensemble

→ L'étang du parc Jean Moulin-Les Guilands, entouré de deux zones naturelles, est accessible uniquement ponctuellement.

PRÉVOIR L'INONDABILITÉ DES ESPACES PUBLICS

Les espaces publics, s'ils sont conçus de manière adéquate, peuvent accueillir des usages urbains toute l'année et être mobilisés pour le stockage lors des rares fortes pluies. Cela permet de diminuer les coûts qui devraient être imputés spécifiquement au stockage par la création de bassins enterrés par exemple et de les réinvestir dans la qualité du projet tout en garantissant leur entretien et fonctionnalité.

> Privilégier les espaces publics multifonctionnels inondables par rapport aux ouvrages techniques de stockage des eaux de pluies.



Image : Est Ensemble

→ Partie « inondable » de la place de l'Horloge, Romainville *(source : Cahier des Charges pour la réalisation des ouvrages d'assainissement).*

ANTICIPER LES MODES DE GESTION

La facilité d'entretien des ouvrages de gestion de l'eau est une composante majeure de leur durabilité. On tendra à privilégier les ouvrages de gestion des eaux de pluie à ciel ouvert. En effet, ceux-ci sont :

- **Visibles** : en cas de dysfonctionnement, celui-ci est identifié immédiatement
- **Accessibles** et faciles d'entretien : permettant un entretien régulier, même par des personnes qui ne sont pas spécifiquement qualifiées pour.
- **Vecteurs de confort** *(thermique, visuel...)*

La conception de ces espaces devra se faire avec les services chargés de leur entretien à terme. L'ajout d'éléments tels que des brumisateurs pourra également contribuer à une meilleure gestion du réseau en anticipant les détournements, par exemple des bouches à incendie, dans un but de baignade ou de rafraîchissement.

> Gérer les eaux de pluie à ciel ouvert et anticiper les contraintes d'entretien. Prévoir les dispositions nécessaires notamment au niveau des exutoires (altimétrie de sortie, clapet anti-retour, ...).



Image : Est Ensemble

→ Noues, Quartier du Bel Air, Montreuil.

PENSER L'INTERACTION ENTRE PARCELLES PRIVÉES ET PUBLIQUES

CONTINUITÉS HYDRAULIQUES

Si la première échelle pertinente de gestion des eaux de pluie demeure la parcelle, elle est souvent en interaction avec l'espace public pour les épisodes pluvieux majeurs.

Instaurer des continuités hydrauliques entre espaces privés et publics. Ces continuités viseront à conduire à ciel ouvert et de manière gravitaire les eaux pluviales depuis les ouvrages privés vers les ouvrages publics superficiels. Le ruissellement et les continuités hydrauliques à ciel ouvert permettent d'en faciliter l'entretien et de rendre visible le cheminement de l'eau en ville.

VOLUMES DE STOCKAGE

L'aménagement doit proposer la juste répartition des volumes de stockage. Par exemple, certains aménagements en proximité de parc pourront envisager, en accord avec la collectivité, d'y déporter une partie de la gestion de leurs eaux de pluies et d'aménager les espaces ainsi libérés au sein de la parcelle de projet au profit des usages ou d'éviter la construction d'ouvrages chers ou peu amènes.

Penser en cohérence la gestion des eaux pluviales sur le domaine privé et le domaine public.



Image et conception : Composante urbaine

→ Plan du parc des Guillaumes, Noisy-le-Sec, inondable en cas de fortes pluies, il reçoit également une partie des eaux pluviales s'écoulant des programmes de logement qui le bordent.

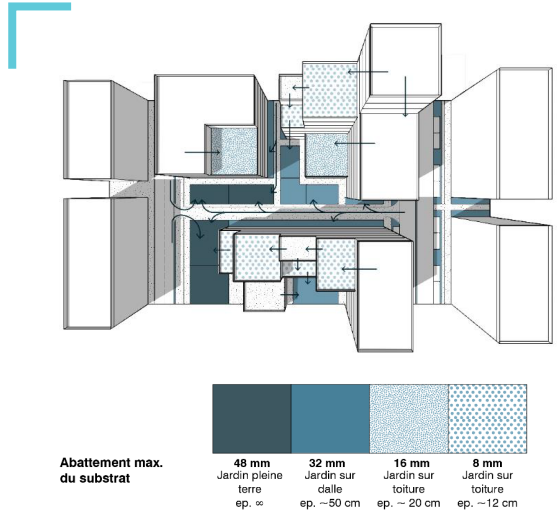
PRÉVOIR ABATTEMENT ET RÉTENTION

ABATTEMENT

La gestion à la source des eaux pluviales, sans rejet au réseau public, doit être la première solution envisagée et doit être systématiquement étudiée. Au minimum, le Territoire exige d'abattre les pluies courantes de 8mm afin d'atteindre les objectifs de réduction des rejets au réseau *(80% du volume annuel d'eau pluviale retenu à la parcelle)*. Pour cela, la maximisation des surfaces de pleine terre, mais également la combinaison de toitures végétalisées de différentes épaisseurs sont des outils clefs. Les surfaces plantées permettent d'abattre une partie des volumes incidents en retenant l'eau avant son évaporation ou évapotranspiration.

Outre les espaces extérieurs, les bâtiments ont un rôle à jouer dans la gestion des eaux pluviales, par le biais de leurs toitures.

Chaque opération immobilière devra tendre vers le zéro rejet, et au minimum prévoir et démontrer sa capacité à abattre les pluies courantes *(8mm sur 24 heures)*.



© Franck Boutté Consultants

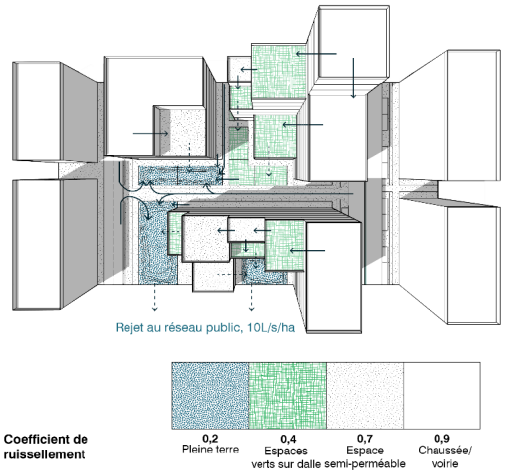
RÉTENTION

Pour la gestion des pluies exceptionnelles, les toitures planes dotées d'acrotères et les espaces au sol décaissés permettent le stockage de volumes plus importants. Ils peuvent ensuite être renvoyés sans pompe de relevage au réseau à débit régulé, ralentissant les écoulements et faisant office de tampons pour les infrastructures de gestion de l'eau et les milieux naturels.

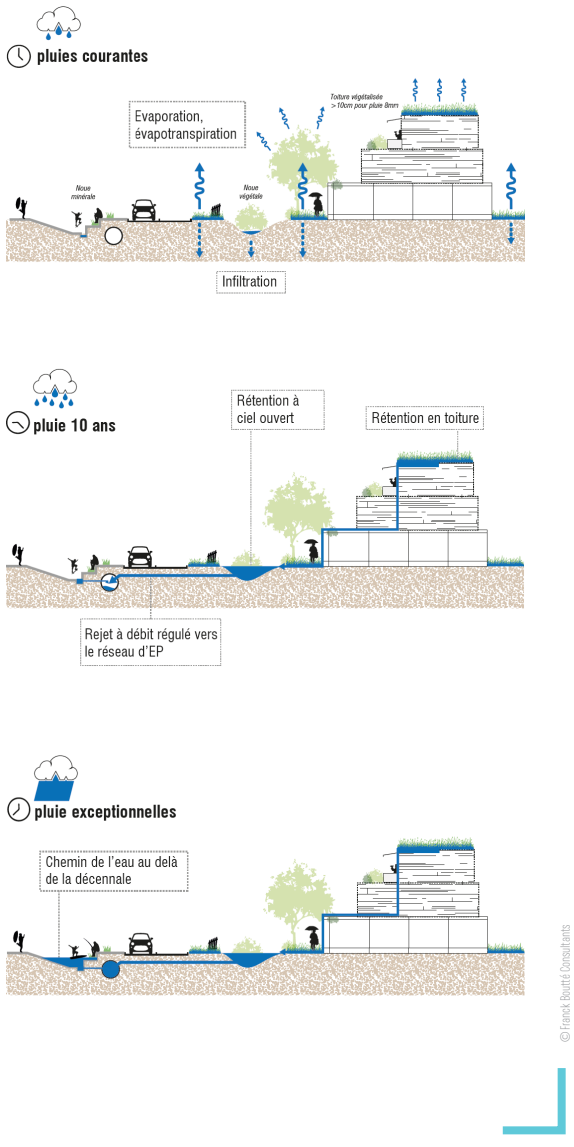
Chaque opération immobilière devra assurer la rétention des eaux de pluies au-dessus du niveau du sol avec un débit de fuite de 10L/s/ha pour les eaux ne pouvant être gérées à la parcelle.

Les opérations d'aménagement devront anticiper le chemin de l'eau au-delà des évènements dimensionnant la rétention dans les parcelles.

LIEN > Cahier des charges pour la réalisation des ouvrages d'assainissement
Méthode de dimensionnement des volumes de rétention, pp29-32



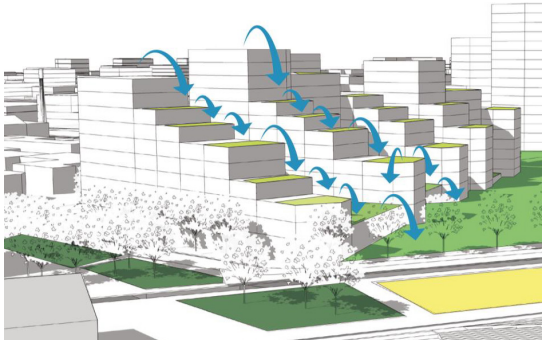
© Franck Boutté Consultants



© Franck Boutté Consultants

Pour l'abattement, comme pour la rétention, des logiques de surverses entre les différentes toitures, terrasses et surfaces au sol seront à mettre en place pour éviter de renvoyer au réseau l'eau tombée sur les toitures imperméabilisées pour supporter des usages ou produire de l'énergie.

Il faudra alors réfléchir avec une logique de sous-bassins versants qui surversent les uns dans les autres, pour éviter de prévoir un stockage plus important que nécessaire à l'amont, et du coup sous-dimensionner l'aval.



© Franck Boutté Consultants

→ Mettre en place des surverses d'une toiture à une autre permet de répartir les usages et la gestion des eaux de pluies sur les toitures.

Mettre à profit les toitures et sols pour maximiser l'abattement des petites pluies et minimiser le débit de fuite.

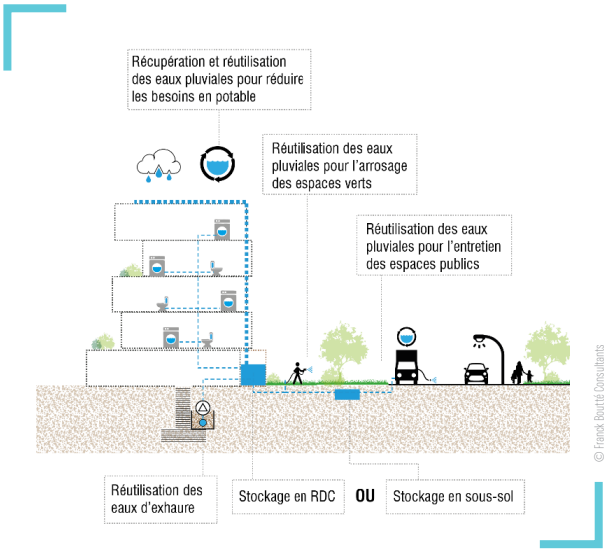
VALORISER LES EAUX PLUVIALES POUR L'ARROSAGE, L'ENTRETIEN ET LES USAGES

Pour certains usages, l'eau de pluie peut être utilisée à la place de l'eau fournie par les réseaux afin d'économiser l'eau potable. Ainsi, selon les opportunités, les toilettes ou les lave-linges peuvent être alimentés en partie par de l'eau de pluie récupérée. C'est en particulier le cas des sanitaires des bâtiments tertiaires, qui sont regroupés et présente une forte densité d'usage. Le doublement des réseaux nécessaire est ainsi plus faible et plus rentable.

Pour les logements, le dispositif le plus simple à mettre en place reste toutefois le stockage de l'eau de pluie pour l'arrosage estival des espaces végétalisés de la parcelle et le nettoyage des cheminements, mais aussi de l'espace public. En effet, ces eaux jouent un rôle de plus en plus important dans le rafraîchissement estival de la ville. Si l'eau de pluie est la ressource à considérer systématiquement, d'autres ressources existent dans certains contextes : canaux, eaux d'exhaure...

Les promoteurs devront prévoir des citernes permettant le stockage d'eau de pluie pour l'arrosage des espaces plantés de la parcelle sur laquelle ils sont situés.
Ils devront estimer la part des besoins estivaux en arrosage qui peut être couverte par l'eau ainsi stockée.

Envisager la récupération des eaux de pluies pour les sanitaires des bâtiments tertiaires.





SOLS

CONTEXTE ET AMBITIONS TERRITORIALES

Très urbanisé, Est Ensemble présente un sol très majoritairement artificialisé, imperméabilisé et pollué. Les sols anciennement imperméabilisés, ou parfois pollués par des activités passées, sont voués à accueillir de nouveaux usages ou de la végétation. Les opérations d'aménagement doivent donc rétablir le fonctionnement du sol et améliorer la qualité de cette ressource majeure pour la ville. Des mutations comparables ont déjà eu lieu par le passé *(transformation des carrières de gypse en parc par exemple)*.

Des mesures de précautions adaptées à la pollution des sols, fréquente sur les anciennes emprises industrielles, seront une composante importante des projets pour garantir une qualité de vie optimale aux habitants du territoire.

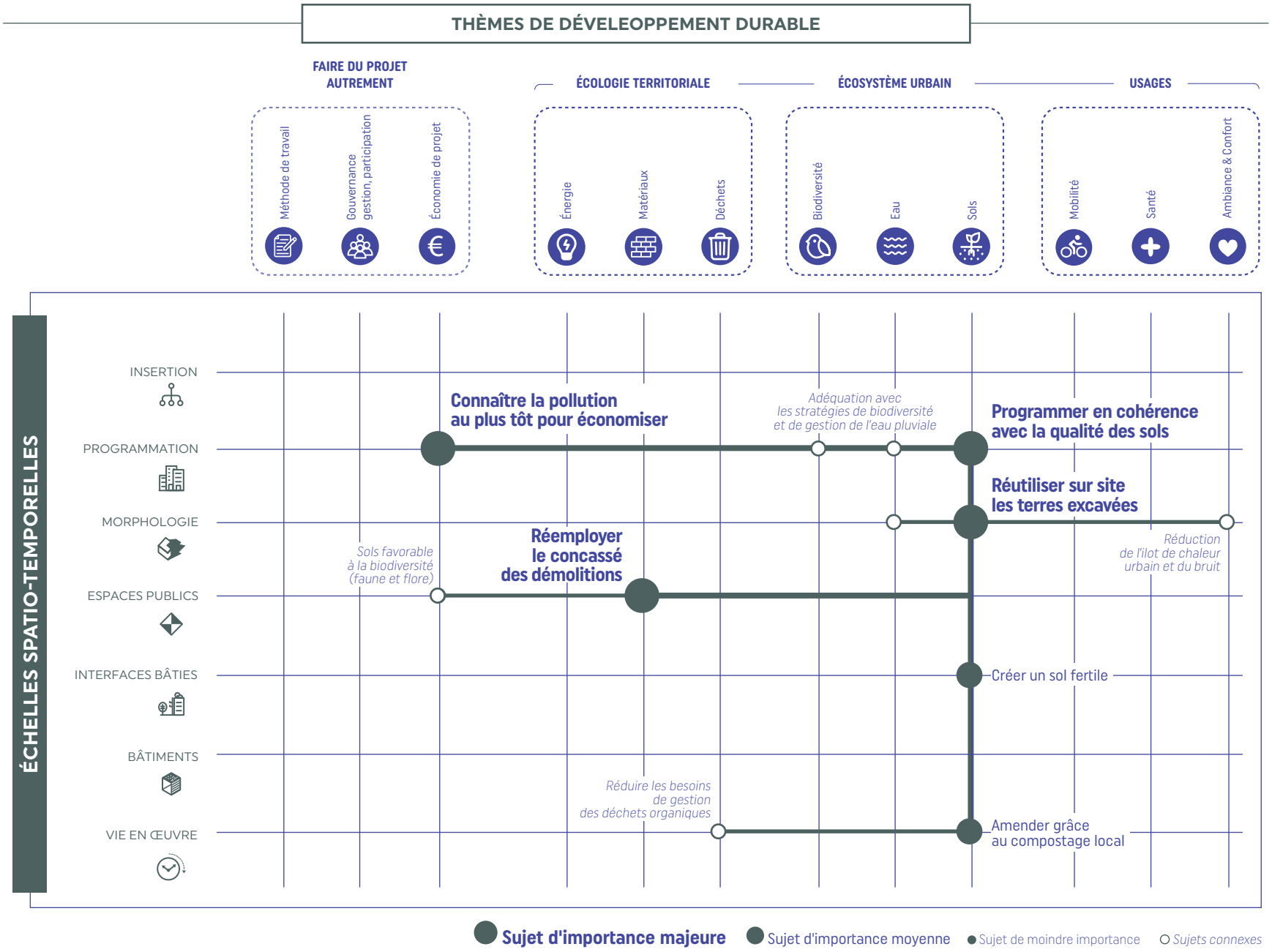
Pour maximiser les services rendus à l'écosystème urbain *(gestion de l'eau, biodiversité...)*, le sol devra autant que possible se rapprocher de son état naturel. Il faudra donc rechercher autant que possible la pleine terre.

La qualité du sol est un prérequis de la vitalité de la nature urbaine et de la biodiversité. Son traitement doit donc s'accorder avec les ambitions du territoire sur ces sujets. Il sera nécessaire de régénérer les sols artificialisés ou pollués pour créer les conditions de la fertilité de la végétation qui s'y tiendra.



MOE urbaine : Antea group, Bruno Tachnicité

→ ZAC Rives de l'Ourcq, Bondy, photo aérienne de l'existant et avant-projet des espaces publics : de nombreux espaces imperméables seront végétalisés.


THÈMES DE DÉVELEOPPEMENT DURABLE
FAIRE DU PROJET AUTREMENT
ÉCOLOGIE TERRITORIALE
ÉCOSYSTÈME URBAIN
USAGES
Méthode de travail
Gouvernance gestion, participation
Économie de projet
Énergie
Matériaux
Déchets
Biodiversité
Eau
Sols
Mobilité
Santé
Ambiance & Confort
ÉCHELLES SPATIO-TEMPORELLES
INSERTION
PROGRAMMATION
MORPHOLOGIE
ESPACES PUBLICS
INTERFACES BÂTIES
BÂTIMENTS
VIE EN ŒUVRE
Connaître la pollution au plus tôt pour économiser
Adéquation avec les stratégies de biodiversité et de gestion de l'eau pluviale
Programmer en cohérence avec la qualité des sols
Réutiliser sur site les terres excavées
Réduction de l'ilot de chaleur urbain et du bruit
Sols favorable à la biodiversité (faune et flore)
Réemployer le concassé des démolitions
Créer un sol fertile
Réduire les besoins de gestion des déchets organiques
Amender grâce au compostage local
Sujet d'importance majeure
Sujet d'importance moyenne
Sujet de moindre importance
Sujets connexes

CONNAÎTRE LA POLLUTION AU PLUS TÔT POUR ÉCONOMISER

La connaissance de la pollution des sols est stratégique dans la mise en œuvre des projets urbains, elle en impacte directement la rentabilité de plusieurs manières :

- par la programmation : certains programmes sensibles ne pourront être mis en place sur des sols pollués
- par le phasage : les terrains sont gelés durant les études et les opérations de dépollution
- par les coûts de dépollutions et de gestion des terres excavées qui seront à intégrer au bilan de l'opération
- voire par les besoins en infrastructures et en aménagement des espaces publics : nécessité de renforcer le réseau d'assainissement sur un site trop pollué pour éviter d'infiltrer les eaux de pluies, aménagement et entretien des parcelles trop polluées pour être construites...

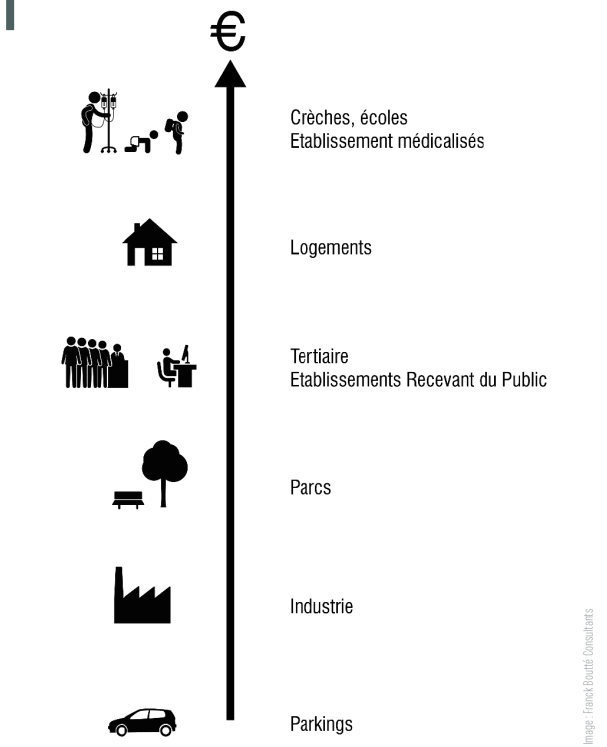
Réaliser les études historiques et de diagnostic initial de pollution des sols dès le stade pré-opérationnel pour orienter la programmation et réorienter au besoin la localisation de certains programmes.

Réaliser les études approfondies de pollutions des sols dès les premiers choix programmatiques.

PROGRAMMER EN COHÉRENCE AVEC LA QUALITÉ DES SOLS

Positionner les programmes en cohérence avec la qualité des sols permet de prendre en compte les problématiques de santé en préservant les usagers les plus sensibles des sites les plus pollués, tout en minimisant les coûts de dépollution, les exigences en la matière étant plus élevées pour ces programmes. Cela permet également de limiter le volume de dépollution et les mouvements de terres.

Étudier l'adéquation entre programme et pollution ors des premiers plan masse en croisant avec la stratégie de biodiversité et de gestion des eaux de pluies.



→ Coût de la dépollution selon le programme à implanter sur un même site pollué.

RÉUTILISER SUR SITE LES TERRES EXCAVÉES

Les terres qui sortent du site d'une opération d'aménagement sont considérées comme déchets et, à ce titre, soumises à des méthodes de traitement spécifiques, en particulier lorsqu'elles sont déclarées déchets dangereux. Ce traitement a un coût important, tant sur le plan économique qu'environnemental. C'est pourquoi, en cohérence avec les principes de sécurité sanitaire, les terres devront au maximum être réutilisées sur site.

Les sols vivants et la terre végétale, particulièrement coûteux, seront à valoriser en priorité et à la hauteur de leur potentiel.

À ce titre, la mutualisation de la gestion des terres à l'échelle de plusieurs opérations, en particulier lorsqu'elles se déroulent en simultané, permet d'équilibrer des bilans qui peuvent être excédentaires ou déficitaires à l'échelle d'une seule opération. Les bénéfices environnementaux sont également multiples, cette pratique permettant d'éviter le déplacement des terres extraites *(déblais)* ou apportées *(remblais)* au sol naturel sur de grandes distances et le stockage sur des installations dédiées ou la mise en décharge.

L'aménageur et les maîtrises d'œuvre urbaines devront présenter :
- **un bilan déblais/remblais aussi neutre que possible**
- **une stratégie de phasage des déblais/remblais**
- **des études testant la possibilité d'un traitement in situ.**

LIEN > http://terrass.brgm.fr
Site de suivi des terres excavées et bourse aux terres, permettant notamment de tracer les terres excavées et de mettre en relation les détenteurs et les utilisateurs de terres.

LIEN > http://www.plateformenoe.fr/site/
Initiative bordelaise, à l'échelle des différents chantiers de Bordeaux Euratlantique, permettant la mutualisation de la gestion des terres, ainsi que d'autres services communs aux chantiers *(base vie, formation...)*.

RÉEMPLOYER LE CONCASSÉ DES DÉMOLITIONS

Il est possible d'utiliser de la grave de béton concassé en technique routière, pour les sous-couches de voirie. Cela permet à la fois d'économiser des matières premières et le coût de traitement des déchets issus des démolitions.

Cette approche sera à généraliser et à adopter en premier lieu pour les opérations de renouvellement urbain, qui comportent de nombreuses démolitions de bâtiments.



Image : Jean Weber, INRA

→ Installation mobile de concassage des matériaux de déconstruction

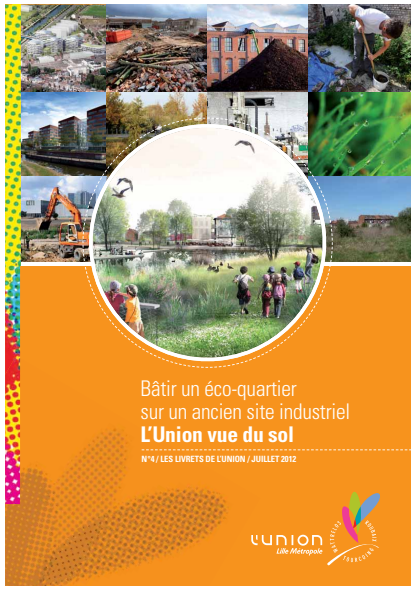
CRÉER UN SOL FERTILE

Les sols anciennement artificialisés, ou renouvelés suite à des opérations de dépollution, de même que les terres excavées et réutilisées sur site ont besoin de retrouver un fonctionnement biologique sur le long terme.

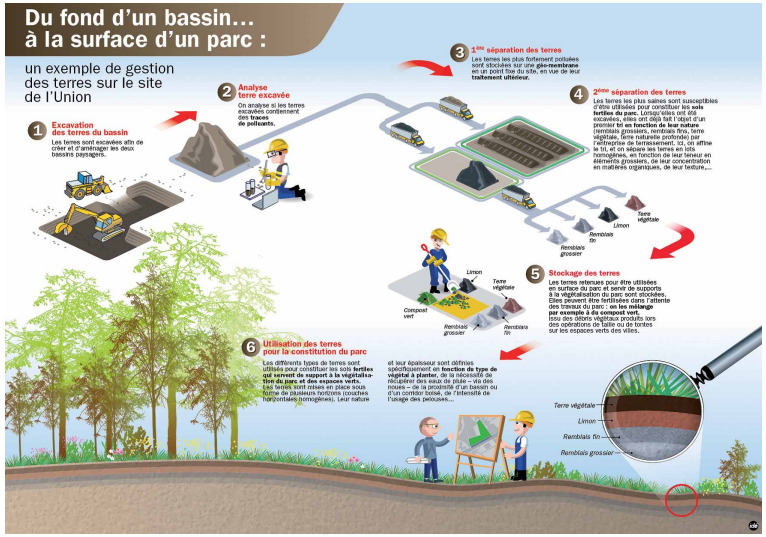
Si elles sont pertinemment triées, les terres excavées peuvent, selon leur nature, être réutilisées pour le terrassement ou amendées, dès leur stockage, en les mélangeant à un compost, pour constituer de futurs sols fertiles du projet.

Les aménageurs et maîtrises d'œuvre urbaines devront étudier la possibilité de recréer un sol fertile à partir des terres présentes sur site.

LIENS ET RÉFÉRENCES > Processus développé par le bureau d'étude Sol Paysage sur la **ZAC de l'Union à Tourcoing** – plus d'information sur le **site de l'Union**



Processus de dépollution
mis en œuvre à l'Union



RÉFÉRENCES > Jardin d'Actlab sur l'Île Saint-Denis, Expérimentation menée par Bellastock visant à régénérer un sol industriel par des techniques de permaculture et de phytoremédiation : hortillonnages, semi d'engrais végétal, compost…

AMENDER GRÂCE AU COMPOSTAGE LOCAL

En complément des moyens mis en œuvre ponctuellement lors des opérations de terrassement, le renforcement de la fertilité des sols pourra se faire dans le temps long par l'apport du compost localement produit par les habitants.

Cet aspect, détaillé dans la partie Déchets – Généraliser le compostage en pied d'immeuble, implique de prévoir non seulement les moyens du compostage, mais également un usage pour le compost, qui est contraint notamment dans son déplacement.



MOBILITÉ

CONTEXTE ET AMBITIONS TERRITORIALES

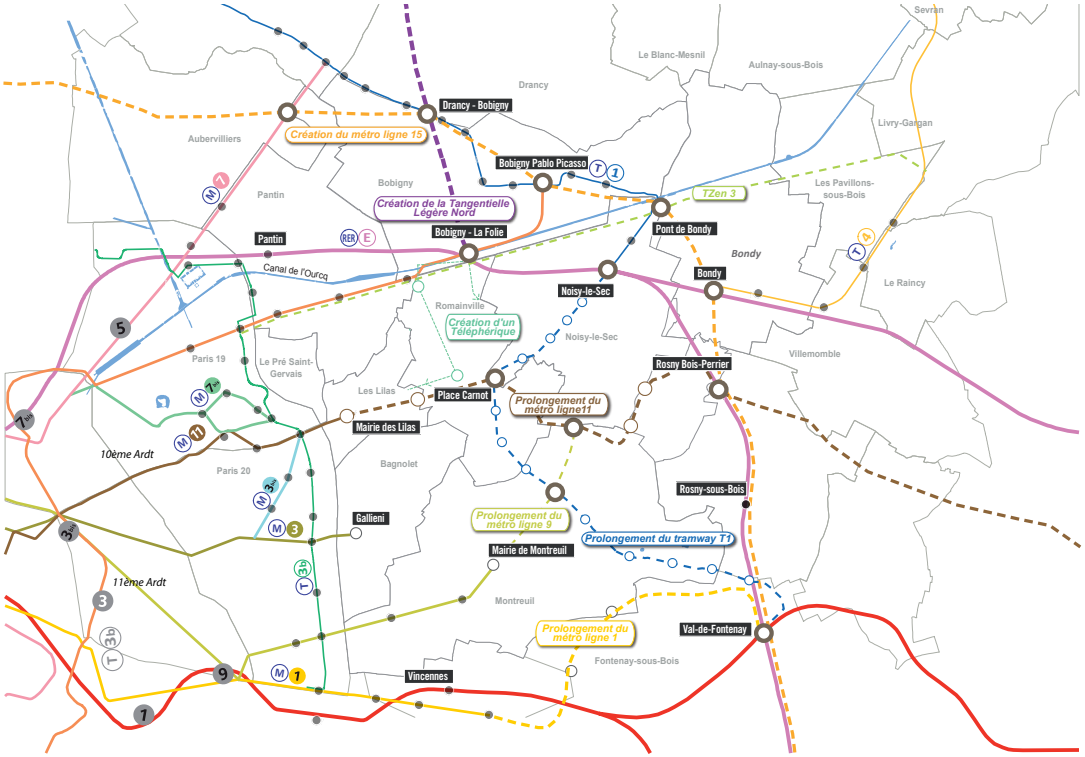
Le territoire d'Est Ensemble est un territoire très densément peuplé *(plus de 10 000 habitants/km²)*, **et plutôt bien desservi, notamment en transports en commun :**

- 46% de la population a accès à une offre lourde de transports en commun *(contre 55% en petite couronne francilienne)*. Cela traduit cependant d'importantes disparités de desserte à l'intérieur du territoire.
- 94% de la population a accès à une offre de TC transports mode lourd et routier confondus.

De plus, **les transports publics sont fortement utilisés** : 44% des habitants possèdent un abonnement de transport, *(contre 36% sur l'Île-de-France d'après l'enquête globale transports de l'OMNIL)* et **l'utilisation de la voiture dans les déplacements internes au territoire est assez faible** : 18% seulement. En effet, 67% des déplacements internes sont réalisés en marchant, 13% en TC et 2% en vélo. De fait, les ménages d'Est Ensemble ont un taux de motorisation assez faible : on relève 0,7 véhicule/ménage *(d'après le PLD)* pour 1,35 en Île-de-France *(d'après l'OMNIL)*.

Le **territoire est marqué par de grandes coupures aux mobilités douces**, dues à la fois à la géographie du territoire *(canal, topographie)*, mais aussi aux grandes emprises foncières des zones industrielles, ainsi qu'aux infrastructures de transport.

Il est aussi caractérisé par de nombreux **espaces publics peu attractifs, ergonomiques et sécurisés pour les modes de déplacements doux** ainsi que pour les transports en commun sur voirie. On relève notamment de nombreux pôles d'échange peu accueillants, un réseau de bus peu voire pas lisible ainsi qu'une forte accidentologie des piétons.



→ Carte des projets de transports en commun à l'horizon 2030.

De plus, **le territoire est peu pratiqué par les cycles**. En effet, les aménagements cyclables discontinus nuisent à la pratique du vélo. Même si le canal possède le potentiel pour devenir un axe majeur, il ne dispose pas aujourd'hui des rabattements sur voirie nécessaires pour être réellement attractif. De plus, le stationnement des cycles est encore trop peu développé, notamment au niveau des stations de métro. La topographie est un frein dans certaines parties du territoire.

Enfin, on relève **de nombreux axes structurants sur-empruntés et saturés**. Ces flux élevés rendent les requalifications difficiles, compliquent la circulation des bus, tout en concentrant nuisances sonores et pollution.

Ce panorama révèle un paradoxe entre des pratiques de mobilité vertueuses qui semblent parfois plus subies que choisies et incite à renouveler l'attractivité globale de l'association mode actifs et transports en commun.

Plusieurs **projets d'infrastructures** lourdes de transports en commun sont prévus :

- Le prolongement de la **ligne de métro 11** jusqu'au secteur Rosny – Bois Perrier
- La création de la **ligne 15 du Grand Paris Express**
- La mise en place du **T-Zen 3** reliant la porte de Pantin aux Pavillons-sous-Bois
- Le prolongement de la **ligne T1** du tramway jusqu'au RER A *(station Val de Fontenay)*
- L'aménagement de la **tangentielle Nord** *(de Noisy-le-Sec à Sartrouville)*.
- Le prolongement de la **ligne 1** qui passera par Montreuil

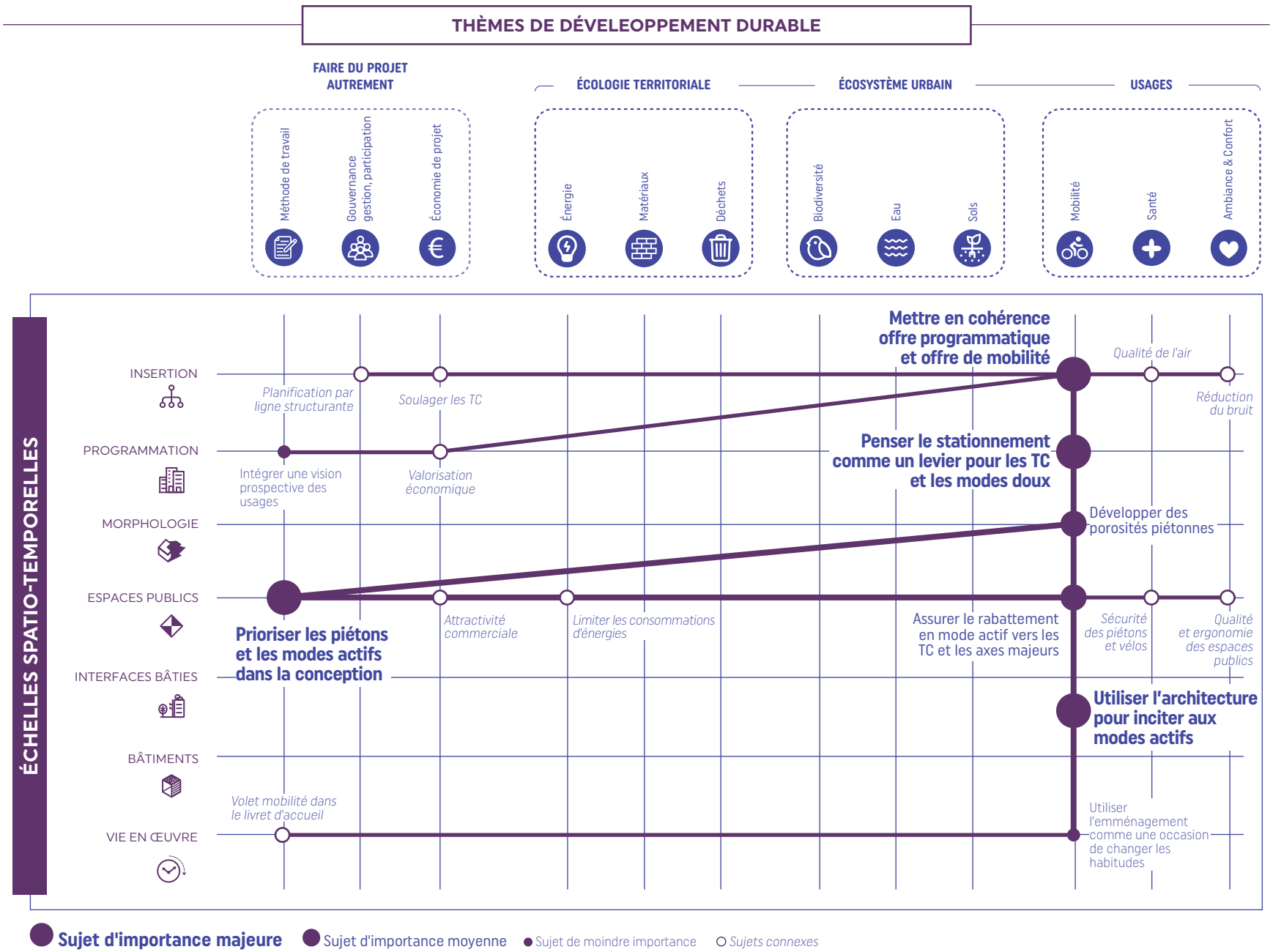
Ce sont des leviers de développement et de redéfinition de la mobilité pour le territoire, pour lesquels les projets d'aménagement jouent un rôle fondamental d'accompagnement programmatique, serviciel, d'usages et d'images. Le rabattement vers ces infrastructures sera un enjeu majeur des opérations d'aménagement du territoire.

Le Plan Local de Déplacements du territoire d'Est Ensemble recommande notamment de :

- Donner **priorité dans l'aménagement aux modes actifs puis aux transports en commun**
- Donner les moyens **de la transition de l'urbanisme de l'automobile à l'urbanisme des modes doux**
- **Gérer le stationnement automobile**
- **Rendre les transports en commun plus attractifs**
- **Communiquer et sensibiliser** sur les modes alternatifs à l'automobile

LIEN > Synthèse du projet de plan local de déplacements d'Est Ensemble

Ce document détaille le contexte et les enjeux de développement de la mobilité sur le territoire. Il présente les grands projets actuellement prévus, ainsi que les leviers d'action à développer.


THÈMES DE DÉVELEOPPEMENT DURABLE
FAIRE DU PROJET AUTREMENT
Méthode de travail
Gouvernance gestion, participation
Économie de projet
ÉCOLOGIE TERRITORIALE
Énergie
Matériaux
Déchets
ÉCOSYSTÈME URBAIN
Biodiversité
Eau
Sols
USAGES
Mobilité
Santé
Ambiance & Confort
ÉCHELLES SPATIO-TEMPORELLES
INSERTION
PROGRAMMATION
MORPHOLOGIE
ESPACES PUBLICS
INTERFACES BÂTIES
BÂTIMENTS
VIE EN ŒUVRE
Planification par ligne structurante
Soulager les TC
Mettre en cohérence offre programmatique et offre de mobilité
Qualité de l'air
Réduction du bruit
Intégrer une vision prospective des usages
Valorisation économique
Penser le stationnement comme un levier pour les TC et les modes doux
Développer des porosités piétonnes
Prioriser les piétons et les modes actifs dans la conception
Attractivité commerciale
Limiter les consommations d'énergies
Assurer le rabattement en mode actif vers les TC et les axes majeurs
Sécurité des piétons et vélos
Qualité et ergonomie des espaces publics
Utiliser l'architecture pour inciter aux modes actifs
Volet mobilité dans le livret d'accueil
Utiliser l'emménagement comme une occasion de changer les habitudes
Sujet d'importance majeure
Sujet d'importance moyenne
Sujet de moindre importance
Sujets connexes

METTRE EN COHÉRENCE L'OFFRE PROGRAMMATIQUE ET L'OFFRE DE MOBILITÉ

PENSER DENSITÉ ET MIXITÉ PROGRAMMATIQUE COMME LEVIER

Une programmation calibrée en fonction de l'offre de transport constitue une optimisation de l'investissement et de l'usage des infrastructures. À ce titre les collectivités et les aménageurs maitrisent pour partie la rentabilité et l'attractivité des lignes de transports.

À proximité des points nodaux du réseau de transport, la **densité** garantit la massification de son usage, la **mixité** élargit ses plages d'utilisation et limite les pics d'affluence. **Une offre de base complète autour d'une station** confère une certaine **autonomie** et permet de se limiter à un unique déplacement pour accéder aux services quotidiens.

HIÉRARCHISER LES PROGRAMMATIONS INTERMODALES

Pour compléter les offres de proximité par station, proposer une **offre diversifiée** de commerces, de services publics, de loisirs **tout au long d'une ligne** structurante permet d'assurer l'accès à un large panel programmatique en transport en commun.

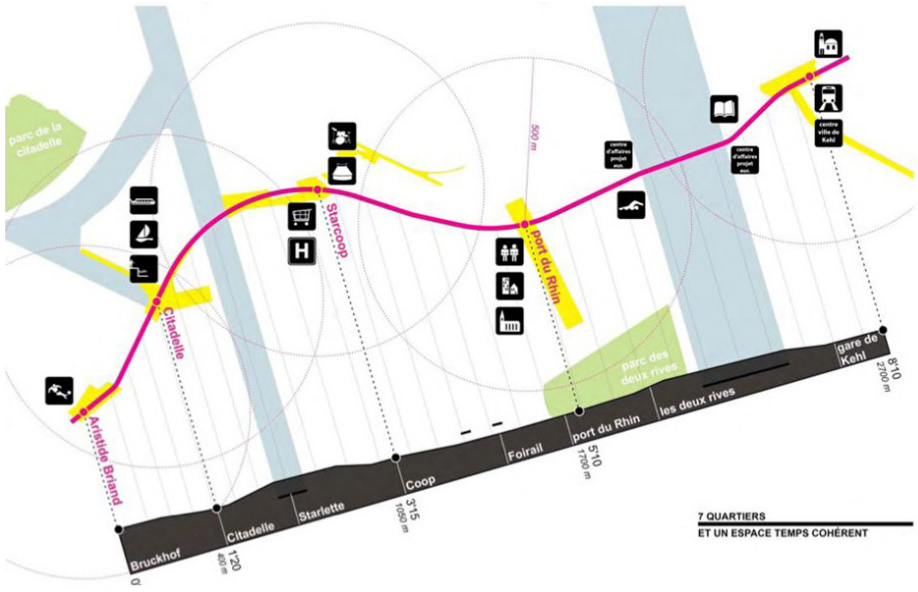
En fonction de leur ampleur de desserte, de leur connectivité et de leur fréquentation, les stations jouent des rôles très différents au sein du territoire.

De plus, l'intermodalité *(le croisement d'une ou plusieurs lignes)* préfigure un rayonnement spatial plus important qui peut justifier un programme d'envergure. **Les opérations d'aménagement doivent porter des programmations à la mesure du rayonnement offert par l'offre de transport pour garantir leur accessibilité tout en contribuant au rayonnement du territoire.**

Aux côtés des collectivités, les aménageurs doivent aider à intégrer les enjeux de densification et diversification de l'offre programmatique autour des stations et à la hiérarchiser en fonction de l'ampleur de la connectivité intermodale.



→ Le Quartier d'Orestad à Copenhague – document RR&A *(Roland Ribi Associés)* Le quartier se structure autour des stations du métro. Il est ponctué par des intensités programmatiques à chaque station. Au croisement entre les lignes, les programmes prennent de l'ampleur, comme à la station Orestad.



→ Strasbourg-Kehl, Schéma directeur des deux rives, Reichen et Robert et RR&A *(Roland Ribi Associés)*. Le schéma directeur des deux rives de Strasbourg-Kehl illustre une planification complémentaire entre les stations le long de la ligne et autonome dans un rayon de 500 m autour de chaque station.

INTÉGRER UNE VISION PROSPECTIVE DES USAGES

Les modes de déplacement sont en pleine mutation. Les aménagements doivent donc être pensés pour ce futur avec sa part d'incertitude.

DE NOUVELLES MOBILITÉS ET DE NOUVELLES URBANITÉS

Observées ou souhaitées, plusieurs petites révolutions sont à l'œuvre :

- **Les modes actifs comme urgence de santé :** la moitié de la population française est en surpoids. Avec des modes de vie sédentaires, l'attractivité de la marche devient un enjeu de santé publique qui dépasse l'environnement.
- **Le retour en grâce du vélo :** accompagné par la diffusion du vélo en libre-service. La part modale du vélo ne cesse d'augmenter. Est Ensemble l'a évaluée à 1,5% dans son PLD et s'est fixé un objectif à 5%.
- **Le renforcement du réseau de transports en commun lourd** doit doper son utilisation au-delà du cœur de la métropole.
- **La diffusion exponentielle des vélos à assistance électriques :** compromis entre le meilleur du vélo *(santé, plaisir, liberté, coût, ponctualité)* et d'un véhicule personnel *(autonomie de 60 à 100 km, « effacement» du relief, aide au port de charges…)*, les VAE se diffusent largement *(78 000 ont été vendus en 2014 en France)*.
- **Le déploiement des chauffeurs privés :** Uber aurait permis depuis son arrivée de supprimer plus de 22 000 voitures *(d'après le bureau d'études 6-t)*.
- **Le développement de parkings mutualisés :** Les Zen parks se développent actuellement partout en France. Ils sont facilement appropriables par les usagers via une plate-forme internet et smartphone.
- **La fin de la propriété de la voiture ?** : le taux de motorisation des ménages, s'il reste haut *(jusqu'à 86% à Bondy)* dans les communes de l'est, tombe à des valeurs équivalentes à celle de Paris dans les communes les mieux desservies en transports ferrés (56% à Pantin). Les nombreux projets en cours sur le territoire devraient faire chuter ces taux à moyen terme. De plus, l'avènement de l'autopartage, les systèmes de covoiturage de type Blablacar, le développement des organismes de location de voitures entre particuliers tels que Drivy ou Ouicar, questionnent la durabilité du système de particuliers propriétaires de voitures.
- **L'expansion des voitures électriques :** 750 M€ ont été prévus dans le programme Investissements d'avenir pour développer les véhicules décarbonés.
- **La logistique urbaine en pleine recomposition :** la progression du commerce en ligne ou des services de livraison à domicile des courses fait évoluer les besoins de stationnement « livraison » en milieu urbain.

Ces différents bouleversements impliquent une évolution des pratiques de mobilité, différente selon les profils d'usagers.

Compte tenu de ces évolutions des modes de déplacement, les aménageurs s'attacheront à établir des scénarios tendanciels de la mobilité *(évolutions futures des parts modales, des possessions de véhicules…)* pour planifier les espaces publics et les stationnements avec un niveau d'ambition correspondant aux usages de mobilité futurs.

L'ÉVOLUTIVITÉ DES BÂTIMENTS

Dans ce contexte mouvant, concevoir **des bâtiments capables d'absorber ces mutations garantit la durabilité des projets.** Il semble essentiel d'envisager :

- La mutabilité des parkings souterrains,
- L'évolutivité des parkings mutualisés,
- La réversibilité des locaux en RDC,
- La réduction ou l'extension des locaux de stationnement automobiles ou cyclables,
- La multiplication des bornes de recharge électrique,
- L'ouverture des stationnements aux personnes extérieures à la copropriété,
- …

Les opérations immobilières devront présenter des scénarios d'évolutivité des stationnements voiture et vélo pour répondre à différents scénarios tendanciels.



Image : Bixintx

→ De nouveaux modes de déplacement > Parking à vélos de la gare centrale à Amsterdam
À Amsterdam, la place du vélo prédomine aujourd'hui déjà sur la voiture. Le stationnement vélo est beaucoup plus présent autour des gares que celui de la voiture. Le foisonnement de l'usage et du stationnement des cycles est tel qu'un parking silo à vélos est implanté à côté de la gare centrale.



Image : droits réservés

→ Avec 15% de part modale vélo la ville est différente
Strasbourg est la ville de France avec la plus grande part modale du vélo : 15%, *(3% en moyenne. sur le reste de la France)*. Ses 560 km d'itinéraires cyclables, l'ergonomie et le foisonnement de ses arceaux de stationnement, ainsi que la forte disponibilité des Vélhop *(vélos de location)* modifient usages et aménagements. Le Plan Vélo de la ville de Paris prévoie de tripler la part modale du vélo d'ici à 2020 pour passer de 5% à 15% et le PLD d'Est Ensemble prévoit une évolution de 1,5% à 5%.



Image : Marc Meynadier

→ Évolutivité des bâtiments > Le parking Saint Roch à Montpellier – M.O : Archikubik et Franck Boutté Consultants
Le bâtiment contient un potentiel de mutabilité et d'évolutivité au travers de la conception de sa structure est de sa façade pour pouvoir accueillir dans l'avenir des usages de bureaux, de logements, ou d'autres usages émergents. Cette générosité aujourd´hui est garante de sa durabilité future.

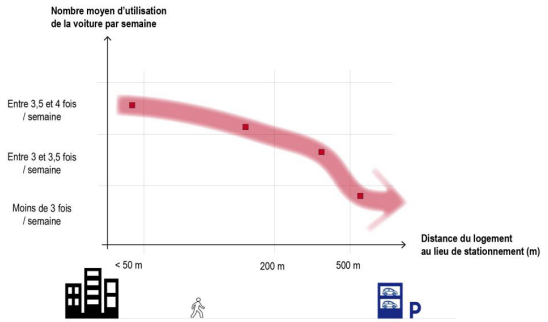
PENSER LE STATIONNEMENT COMME UN LEVIER POUR LES TRANSPORTS EN COMMUN ET LES MODES DE DÉPLACEMENT DOUX

Le dimensionnement et la gestion du stationnement des voitures induisent des pratiques de mobilité différentes.

LE STATIONNEMENT RÉSIDENTIEL COMME GARANTIE D'UNE VOITURE NON UTILISÉE

Sans être systématique, la possession d'une voiture demeure une attente voire une nécessité pour de nombreuses familles. La présence d'une place de parking sécurisée réduit son utilisation quotidienne. À l'inverse un surdimensionnement peut encourager l'augmentation du nombre de véhicule par ménage.

Éloigner le stationnement du logement limite également l'utilisation de la voiture. D'après le diagramme ci-dessous, l'usage de son véhicule est inversement proportionnel à sa distance par rapport à l'habitat.



© RR&A (Roland Ribi Associés)

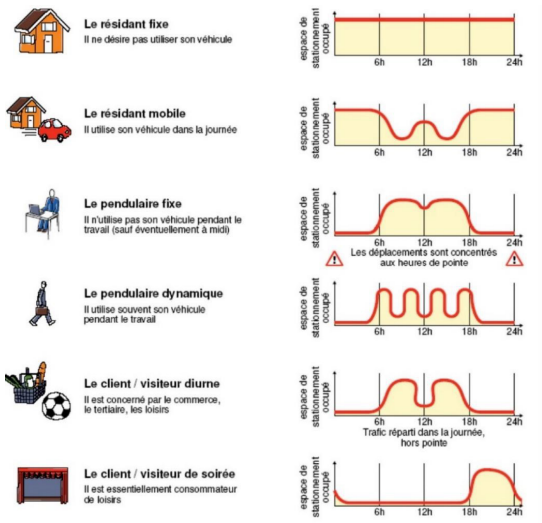
→ Graphique illustrant le nombre moyen d'utilisation de la voiture en fonction de la distance du logement au stationnement – RR&A (Roland Ribi Associés).

LIMITER LE STATIONNEMENT TERTIAIRE POUR FAVORISER LES TRANSPORTS EN COMMUN ET LES MODES ACTIFS

Plus l'offre de stationnement au bureau est importante, plus l'usager a tendance à emprunter sa voiture. **L'aménageur devra limiter au maximum le stationnement sur les lieux de travail,** lorsque celui-ci est proche d'un transport en commun.

MUTUALISER LE STATIONNEMENT

L'aménageur devra se procurer des études sociales par quartier afin d'identifier les types d'usager du stationnement et les plages horaires d'utilisation. **Il devra alors proposer une faisabilité de mutualisation par quartier ou entre plusieurs opérations.**



→ Présence sur site des véhicules selon les profils d'usagers.

LE STATIONNEMENT VÉLO COMME GARANTIE D'USAGE

Il faut penser à la **multiplication des places de stationnement vélo,** ainsi qu'aux bornes de recharge de vélo à assistance électrique. Le stationnement vélo doit être rendu lisible, accessible et sécurisé, afin de contribuer à la sécurité et au confort du cycliste.

ADAPTER L'OFFRE À LA DESSERTE

L'ampleur de l'offre de stationnement doit être hiérarchisée en fonction de l'offre de transports en commun. En effet, plus la station de transports en communs est proche, moins la quantité de places de stationnements voiture doit être importante.

ASSURER LA COHÉRENCE DU STATIONNEMENT PUBLIC / PRIVÉ

Il faut rationaliser la quantité et la localité des places de parking dans la ville. Il n'est pas nécessaire de surcharger, l'espace public de stationnement quand les espaces privés en foisonnent.

> Les aménageurs, s'engageront à travailler ensemble pour hiérarchiser, mutualiser et limiter l'offre de stationnement afin de contribuer à l'augmentation des parts modales de transports en commun et doux.

LIENS > Synthèse du projet de plan local de déplacements d'Est Ensemble

Le détail des cinq grandes catégories d'usagers du stationnement présentées ci-dessus et leurs heures d'occupation du parking est disponible page 33.

DÉVELOPPER DES POROSITÉS PIÉTONNES

LE MAILLAGE COMME FACTEUR DE CONFORT DES MOBILITÉS DOUCES

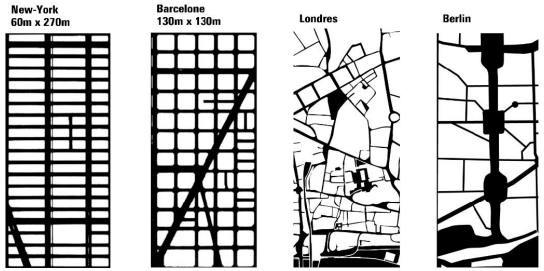
Tout ce qui pourra diminuer les distances réelles ou perçues incitera à moins prendre la voiture : taille des îlots, percées, vues...

SECURISER RENDRE LISIBLES ET ATTRACTIFS LES PARCOURS PIÉTONS

Tout ce qui peut participer à **la lisibilité, à l'ergonomie, à l'attractivité et la sécurité** des parcours piétons contribue à la généralisation de la pratique.

AVOIR UNE VISION A LONG TERME

Le temps long de la fabrique de la ville permet d'avoir une vision prospective et de planifier des porosités, traversées, percées qui seront aménagées plus tard. Ces intentions demeurent dans le temps et fabriquent petit à petit le maillage piéton.



© RR&A - Roland Ribi Associés

→ Trames urbaines – RR&A *(Roland Ribi Associés)*
La trame d'îlot « idéale » de 100mX100 a, certes, des proportions confortables mais ne résout pas tout. Il faut aussi penser à l'animation, l'ergonomie et le confort des rez-de-chaussée. À New York par exemple les îlots de 270 m de long ne sont pas inconfortables pour le piéton car ils sont très animés et attractifs.

PRENDRE ACTE D'UNE RÉALITÉ DÉJÀ EXISTANTE

LIENS > Synthèse du projet de plan local de déplacements d'Est Ensemble
La partie 5 du dossier propose des fiches de synthèse du programme d'action du PLD d'Est Ensemble. Dans celles-ci, la deuxième partie prescrit d'ores et déjà d'accorder une place prépondérante au piéton, notamment en lui facilitant ses déplacements par une grande lisibilité du quartier, et ce par le biais d'un phasage des priorités d'aménagement piétons.

Dans le cadre des opérations, les aménageurs, au côté des collectivités devront inscrire la conception de leurs projets dans une vision à long terme des maillages, percées, porosités et traversées piétonnes ; notamment au travers de plans de phasages futurs.

PRIORISER LES PIÉTONS ET LES MODES ACTIFS DANS LA CONCEPTION

RENOUVELER LES PRATIQUES DE CONCEPTION

Ne plus dessiner l'espaces public à partir des contraintes automobiles **mais avant tout pour les mobilités douces**, puis les transports collectifs et ce, dès la phase conception du projet urbain, modifie radicalement l'espace public. C'est un moyen concret et matériel d'inciter aux modes actifs. Cela constitue un retournement des méthodes de projet : dimensionner pour le piéton et non pour l'automobile suppose par exemple de réaliser les comptages de flux piétons avant les comptages de véhicules.

PRIORITÉ AU PIÉTON ET VÉLO

Les parcours vers et depuis les transports en commun doivent être confortables et lisibles voire évidents. Rendre les espaces urbains attractifs est un moyen d'augmenter les distances confortables parcourues en mode actif tout en valorisant l'image du territoire.

Penser les modes actifs puis transports en commun dans les rendus de conception d'espaces publics à chaque étape.

LIENS > Synthèse du projet de plan local de déplacements d'Est Ensemble
Page 88, le PLD d'Est Ensemble détaille les prescriptions nécessaires quant au développement du maillage d'itinéraires cyclables et les mesures à prendre pour leur ergonomie et sécurité.

Stationnement vélo - Recommandations relatives aux différents équipements de stationnement vélo

Ce document réalisé par la région de Bruxelles Capitale présente toute une série de préconisations afin de valoriser au maximum le confort du cycliste.

Guide pour la conception des aménagements cyclables

Ce document réalisé par la communauté urbaine du Grand Lyon présente un catalogue d'aménagements cyclables en milieu urbain.



Image : Catherine Johansonn

→ Place Garibaldi à Nice : piétons d'abord, tramway ensuite
Bien que traversée par le tramway et les voitures, le piéton et le vélo sont les principaux déterminants dans le dessin et l'aménagement de la place.



Image : NACTO

→ New Road, Brighton : espace partagé
Le réaménagement de la voie offre tout l'espace aux piétons et aux vélos qui induisent un ralentissement des voitures.



Image : Magnus D

→ Traversée piétonne à Oxford Circus, Londres
Le célèbre carrefour londonien initialement conçu pour voitures, permet des traversées diagonales afin de donner plus d'espace et aux piétons.

ASSURER LE RABATTEMENT EN MODE ACTIF VERS LES TRANSPORTS EN COMMUN ET LES AXES MAJEURS

Tous les déplacements commencent et finissent à pied. Le parcours pour aller de chez soi à un stationnement voiture ou vélo, à un transport en commun ou à un axe majeur de circulation piétonne ou vélo est un maillon clé de la mobilité. Chaque projet d'aménagement a donc un rôle dans la qualification du rabattement en mode doux vers :

- Les axes majeurs piétons,
- Les véloroutes,
- Les bornes de véhicules partagés *(vélib, V.A.E, ...)*
- Les stations de transport en commun,
- Les stationnements mutualisés.

ASSURER LE RABATTEMENT DU PIÉTON

La sécurité, la lisibilité et le confort des espaces dédiés aux mobilités douces doivent être assurés. **Les stations et lignes de bus doivent être lisibles.** La synthèse du projet de plan local de déplacements d'Est Ensemble prévoit notamment la mise en place d'une **signalisation spécifique aux mobilités douces** dimensionnée pour ces usages. Le piéton doit pouvoir se repérer rapidement pour rejoindre une station de transport public, et doit avoir une notion de son temps de parcours.

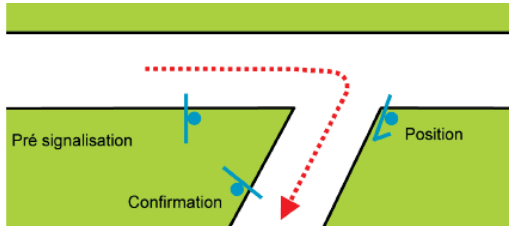
AUTRE RÉFÉRENCE > Place de la République, Paris : changement de paradigme
Anciennement congestionnée, c'est aujourd'hui un exemple en termes de cohabitation piéton/voiture et de priorisation aux modes doux.

ASSURER LE RABATTEMENT DU CYCLISTE

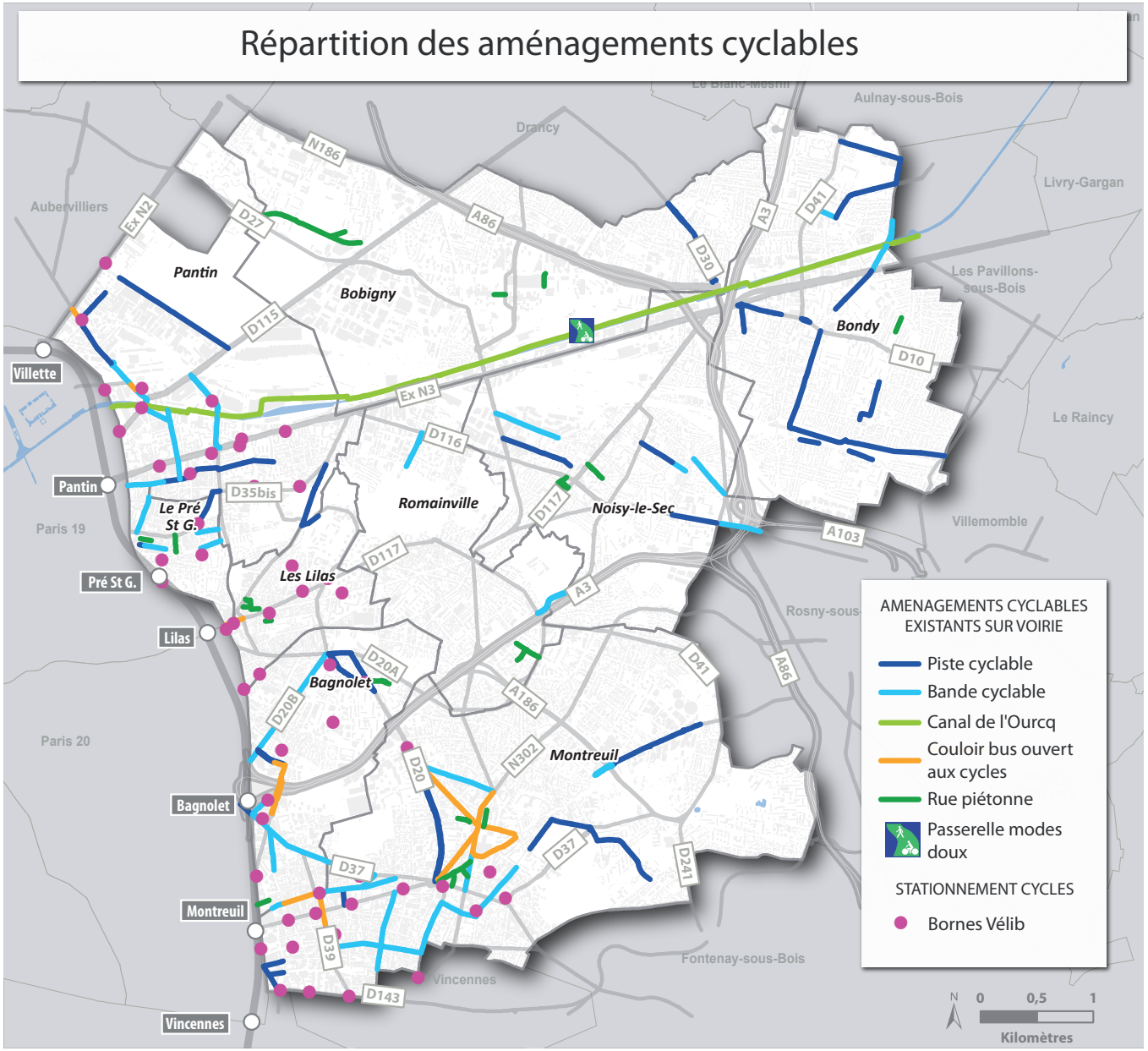
Les plans d'aménagement devront intégrer au niveau des stations de transports en commun lourds de **nombreux stationnements pour vélos, ainsi que des bornes de chargement de vélos à assistance électrique.** Les échanges de modes de transports doivent être facilités et ergonomiques. **La véloroute existant le long du canal doit être rendue lisible et accessible** par le biais de nouveaux échangeurs. En effet, les véloroutes permettent de se déplacer en mode actif plus rapidement et d'aller plus loin. C'est un aménagement efficace pour inciter à l'usage du vélo. Comme pour le piéton, le cycliste bénéficiera d'une **signalisation particulière**, pour se repérer, pour sa sécurité et pour estimer son temps de parcours.

> **Les plans d'aménagement devront intégrer l'identification de voies ou de chemins à structurer, à aménager ou à créer.**

RÉFÉRENCE > Location de Vélos à assistance électrique à Madrid
Des V.A.E sont disponibles en location dans la ville à Madrid, sur le même principe que les Vélib' parisiens. Des bornes sont disposées de manière visible sur l'espace public et souvent proches de transports en commun.
Intermodalité Cycle / Tramway à Strasbourg.



→ Exemple de plans de jalonnement :
Issus de la Synthèse du plan local de déplacements d'Est Ensemble.



Sources : GEOFLA® BD TOPO® ©IGN - Communes CAEE - STIF - ITEM / Réalisation : ITEM 2014

UTILISER L'ARCHITECTURE POUR INCITER AUX MODES ACTIFS

Les pieds d'immeuble et plus généralement les espaces partagés ont une réelle importance pour le confort de l'usager. L'architecte a un rôle particulier à jouer dans le dessin d'aménagement des rez-de-chaussée au travers du choix de l'emplacement et du dessin des locaux communs :

- Poussettes et trottinettes
- Vélos,
- Poubelles,
- Boîtes aux lettres
- ...

L'architecte devra veiller à ce que les locaux partagés soient confortables, lisibles, attractifs et sécurisants.

LA QUALITÉ ET L'ÉRGONOMIE DES RDC

Les paramètres déterminants pour que les usagers des rez-de-chaussée se sentent confortables et en sécurité sont :

- L'éclairage naturel,
- La co-visibilité : pouvoir voir et être vu dans toutes les pièces,
- Le nombre de portes à franchir avant d'arriver à sa destination.

Assurer le confort et l'accessibilité des espaces communs, c'est donner les moyens d'inciter l'usager à privilégier les modes de déplacement actifs.

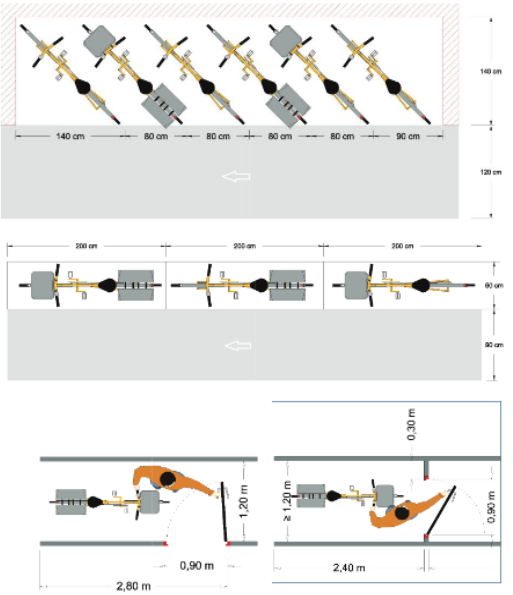
L'ACCESSIBILITÉ ET LA PRATICITÉE POUR LES CYCLES

Les **vélos devront être intégrés dans la conception des bâtiments**, et ce avant tout en rez-de-chaussée des bâtiments ou en cœur d'îlots.

L'architecte devra veiller dès la conception du bâtiment à ce que les locaux vélos soient sécurisés *(attache individuelle pouvant inclure le cadre, porte avec contrôle d'accès)*, ergonomiques *(spacieux, abrités)*, facilement accessibles *(de plain-pied, une à deux portes maximum avant accès, sur le chemin du logement)* et éclairés naturellement.

Aujourd'hui, on relève en moyenne 0,95 vélo/ménage en Île-de-France. Avec la croissance du marché des cycles et le développement des mobilités actives :

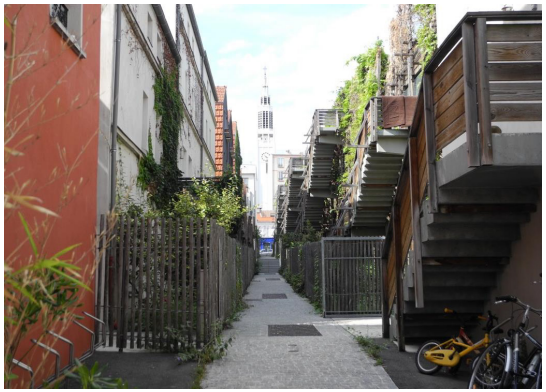
Les promoteurs devront intégrer des locaux vélos ergonomiques comprenant au minimum 1,5 places vélos/ménage dans tous les logements neufs et s'efforcer d'aménager des RDC et des espaces communs attractifs, sécurisés et éclairés naturellement.



© Ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement Ministère de l'Écologie du Développement durable et de l'Énergie

LIEN ET RÉFÉRENCE > Stationnement des vélos dans les espaces privés : dimensions et caractéristiques
Exemples de stationnement vélos et de franchissement de portes envisageables. Différents dispositifs de rangement des vélos peuvent être projetés selon la forme des locaux. Leur fonctionnalité pourra être démontrée à l'aide de schémas si nécessaire.





Images : Chartreyne Lafond

→ Projet Eden Bio – rue des Vignoles, Paris, Edouard François Architecte
Dans ce projet de densification d'un îlot faubourien, les architectes ont ici intégré les locaux partagés en séquence d'entrée des habitations. Les vélos sont directement accessibles, surveillés, abrités et éclairés naturellement.



Image : CIRED/AWAI



→ Projet Tietgenkollegiet, résidence étudiante, Copenhague, Lundgaard et Tranberg architectes
Les rez-de-chaussée sont traversants, visibles, faciles d'accès et partagés. Ils sont éclairés naturellement et sécurisés. Les locaux vélos sont accessibles depuis la rue ainsi que depuis le jardin intérieur.

AUTRES RÉFÉRENCES >

Immeuble bike city – Vienne - Königlarch Architectes

Les architectes ont dans ce projet complètement intégré l'usage du vélo dans les rez-de-chaussée. Un emplacement d'un vélo par logement est prévu dans les locaux de stockage. Ces derniers sont spatieux, ergonomiques et éclairés naturellement.

Immeuble vélo - Grenoble – Hérault Arnod Architectes

Les architectes ont ici intégré l'usage du vélo dans la totalité du bâtiment. Les circulations collectives sont pensées et dimensionnées de sorte à ce que chacun puisse aller jusque chez lui en vélo.

Siège de l'entreprise SRAM à Chicago – Perkins & Will

L'entreprise spécialisée dans les pièces détachées de vélo a conçu ses bureaux pour que les employés puissent venir travailler en vélo, jusqu'à leur poste de travail. Une piste cyclable est aménagée dans le bâtiment et des arceaux sont disposés près de chaque salarié.

Résidence étudiante Paris 75018 – LAN, Franck Boutté Consultants et LGX Ingénierie

Les stationnements vélos sont ici intégrés au cheminement d'accès au logement, en rez-de-chaussée du bâtiment. Ils sont extérieurs, abrités et éclairés naturellement. Les espaces sont à la fois transparents et intimes. Les arceaux permettent une bonne sécurisation des vélos.

Garage à vélo – Gare du Nord, Bruxelles

Les arceaux extérieurs sont suffisamment grands pour accrocher le cadre. Le parking est visible, accessible, fermé et sécurisé.

UTILISER L'EMMÉNAGEMENT COMME OCCASION DE CHANGER LES HABITUDES

Les habitudes quotidiennes constituent des vrais paramètres de vie difficiles à faire évoluer. Les déplacements quotidiens en font partie. « *Les déplacements, notamment pour se rendre au travail, constituent des habitudes quotidiennes, des routines dans lesquelles le changement s'insinue difficilement. À l'instar de la plupart des actes quotidiens, ils relèvent bien moins d'un acte souverain et réfléchi de l'individu que d'une évidence intériorisée* » (Jean Claude Kaufman, 1997)

Le **déménagement** est un moment de grand bouleversement de la vie quotidienne. Profiter de cette période de changement pour les ménages permet **d'orienter différemment et durablement les choix modaux des populations.**

Pour ce faire, il faudra sensibiliser et communiquer au maximum sur les possibilités durables de déplacement.

Le livret d'accueil inclura un volet mobilité spécifiant :

- **Le mode de fonctionnement des stationnements tout modes *(motorisés ou doux)* de l'immeuble**
- **Les parcours piétons et vélos et les distances-temps aux destinations clés, l'accès aux bornes Vélib**
- **Les modes de rabattement vers les différents transports en commun et les distances-temps aux principales destinations**
- **L'intérêt pour l'environnement et la santé des modes actifs et des transports en commun**
- **Il sera produit par le promoteur en concertation avec l'aménageur et les collectivités.**

Les promoteurs peuvent également inciter à la mobilité par le biais d'achats groupés *(vélo, VAE...)*, d'incitation *(primes, remboursement d'abonnements...)*, d'offre intégrée de service à la mobilité *(flotte de véhicules partagés par exemple)*...

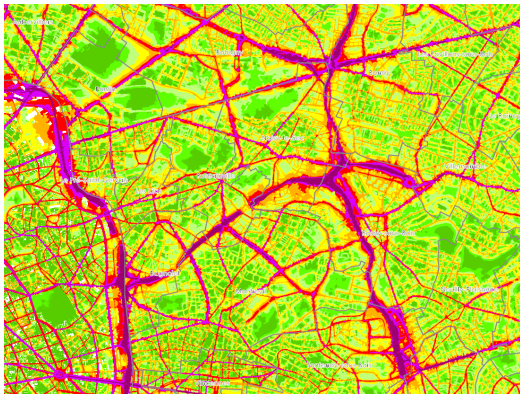
RÉFÉRENCE > La mallette du nouvel arrivant de la métropole de Grenoble, qui contient le livret Métromobilité un abonnement découverte de 3 mois du réseau de bus, de vélos publics ou du service d'autopartage.
Plus d'informations sur le site de la Métropole grenobloise.

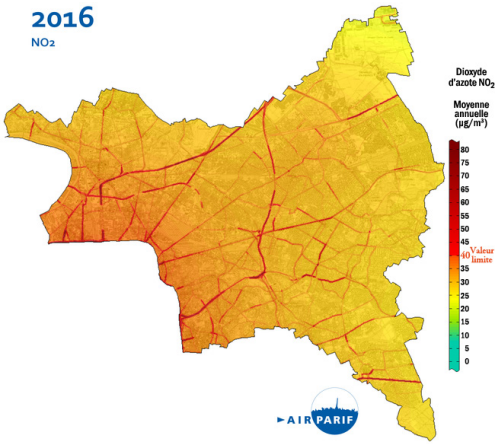
SANTÉ

CONTEXTE ET AMBITIONS TERRITORIALES

D'après l'Organisation Mondiale de la Santé, 80% de l'état de santé des populations dépend non pas de l'offre de soins mais de facteurs environnementaux et socio-économiques. Dans l'étude « *Évaluation quantitative d'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine en France* », l'Institut de veille sanitaire estimait que **la pollution atmosphérique serait la 3ème cause de mortalité en France**. De plus, les nuisances sonores peuvent entraîner une gêne, des troubles de la vigilance, de l'attention, de l'apprentissage, et affecter la santé *(stress, troubles du sommeil, pathologies cardio-vasculaires...)*. La limitation de ces deux nuisances est la principale réponse que le projet urbain peut apporter sur les questions sanitaires, au côté de la lutte contre les modes de vie sédentaires et la protection contre les épisodes caniculaires.

Au cœur de l'agglomération francilienne, **la population du territoire est largement exposée aux nuisances sonores et à la pollution.** Est Ensemble, très marqué par les infrastructures routières et ferroviaires cumule les sources génératrices de fortes nuisances sonores et de pollution : boulevard périphérique, autoroutes A3 et A86, routes départementales.





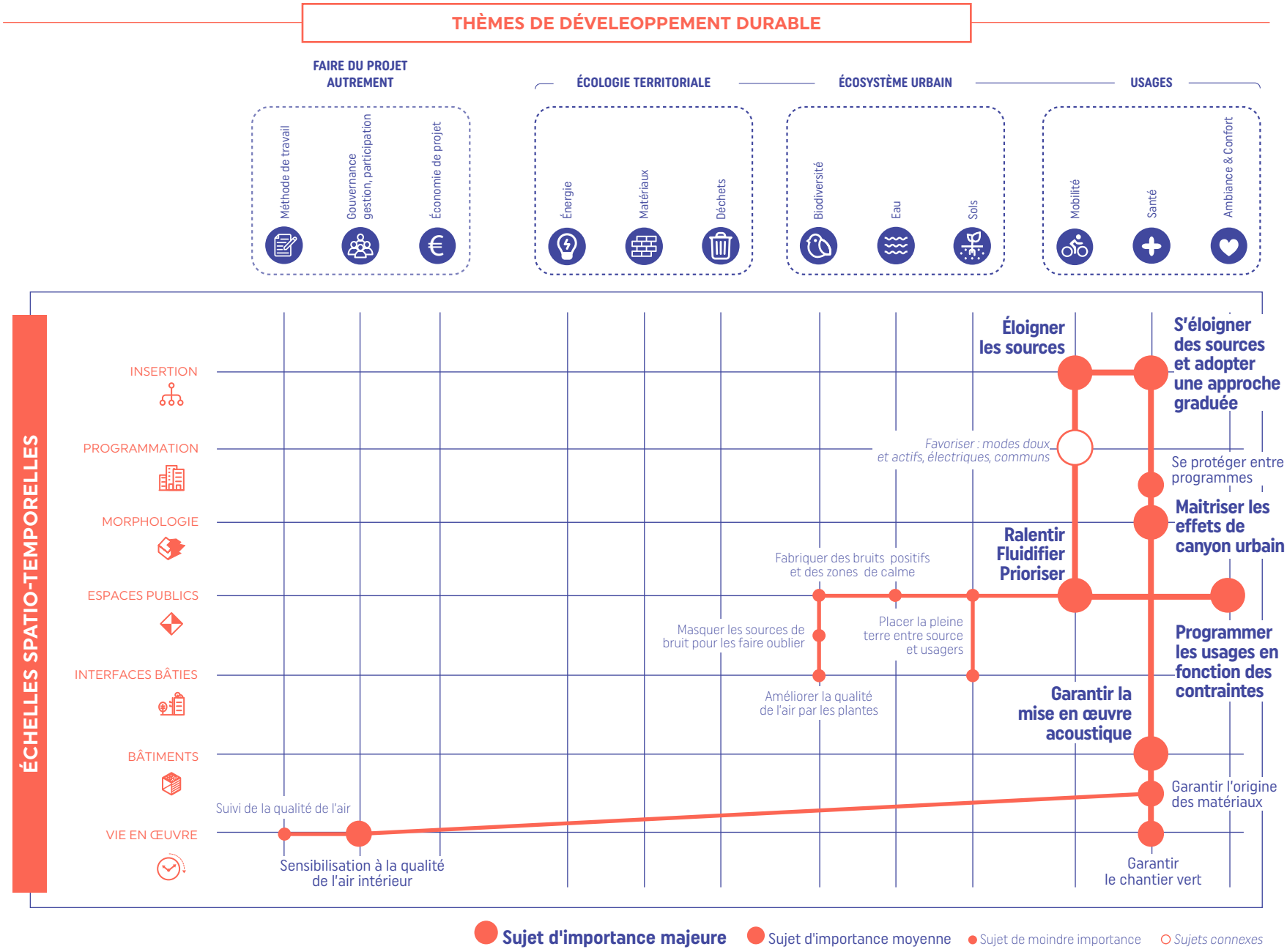
→ Carte des bruits liés aux infrastructures routières sur Est Ensemble *(source : BruitParif)* et carte annuelle de pollutions liées au dioxyde d'azote *(source : AirParif)*, en Seine-Saint-Denis.

Le Territoire affirme sa volonté d'améliorer l'environnement urbain pour préserver la santé et le bien être des habitants, dans un souci d'équité entre populations. Ceci passe d'abord par la maîtrise des sources bruyantes et polluantes, largement liées à la mobilité motorisée. Ces aspects sont principalement traités dans la partie Mobilité.

Deux champs d'action sont identifiés :

- **La maîtrise des pollutions sonores et atmosphériques sur l'ensemble du territoire** notamment par des opérations d'aménagement vecteurs de nouvelles pratiques et créatrices de zones protégées des nuisances.
- **La limitation des nuisances liées aux chantiers.** Cette problématique concerne tous les projets d'aménagement et d'avantage les secteurs concentrant de nombreux projets qui, par les longues périodes de chantier, impacteront le territoire pour plusieurs années, comme par exemple la plaine de l'Ourcq.

SANTÉ


THÈMES DE DÉVELEOPPEMENT DURABLE
FAIRE DU PROJET AUTREMENT
Méthode de travail
Gouvernance gestion, participation
Économie de projet
ÉCOLOGIE TERRITORIALE
Énergie
Matériaux
Déchets
ÉCOSYSTÈME URBAIN
Biodiversité
Eau
Sols
USAGES
Mobilité
Santé
Ambiance & Confort
ÉCHELLES SPATIO-TEMPORELLES
INSERTION
PROGRAMMATION
MORPHOLOGIE
ESPACES PUBLICS
INTERFACES BÂTIES
BÂTIMENTS
VIE EN ŒUVRE
Éloigner les sources
S'éloigner des sources et adopter une approche graduée
Favoriser : modes doux et actifs, électriques, communs
Se protéger entre programmes
Maitriser les effets de canyon urbain
Ralentir Fluidifier Prioriser
Fabriquer des bruits positifs et des zones de calme
Masquer les sources de bruit pour les faire oublier
Placer la pleine terre entre source et usagers
Programmer les usages en fonction des contraintes
Améliorer la qualité de l'air par les plantes
Garantir la mise en œuvre acoustique
Garantir l'origine des matériaux
Suivi de la qualité de l'air
Sensibilisation à la qualité de l'air intérieur
Garantir le chantier vert
Sujet d'importance majeure
Sujet d'importance moyenne
Sujet de moindre importance
Sujets connexes

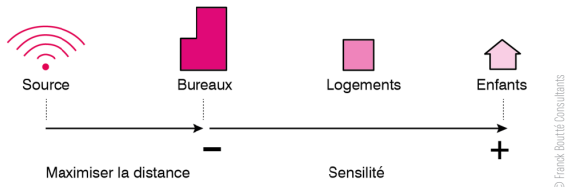
ÉLOIGNER LES SOURCES ET S'EN ÉLOIGNER, ADOPTER UNE APPROCHE GRADUÉE

Éloigner les constructions des sources de nuisance diminue physiquement leurs impacts. La pollution de l'air tout comme le volume sonore diminue très rapidement en s'éloignant de leur source, au point que la présence d'un axe routier aussi fréquenté que le périphérique parisien ne se mesure plus au-delà de 100m.

Cependant, cette distance étant souvent impossible à mettre en œuvre sur le territoire, l'aménageur devra prioriser :

1. L'implantation au plus loin des sources des programmes les plus sensibles aux nuisances. Ces programmes sont notamment ceux qui accueillent des publics fragiles tels que les enfants ou les personnes médicalisées.
2. L'éloignement de l'opération proportionnellement à l'importance de la source polluante
3. Eviter les voies circulantes en cœur d'opération.

Les maîtrises d'œuvre urbaines devront proposer un plan masse mettant en relation sources de nuisances sonores et de vibrations ainsi que de pollution atmosphérique avec les usages, démontrant la minimisation des risques notamment pour les populations sensibles.



© Franck Boutté Consultants

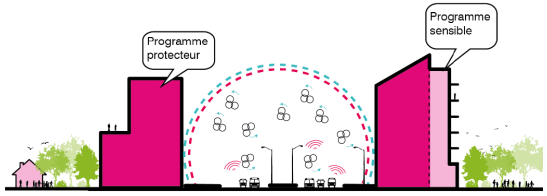
→ Schéma de stratégie d'implantation des programmes

SE PROTÉGER ENTRE PROGRAMMES

Au cœur de territoires contraints par les sources de pollutions sonores et atmosphériques, des bâtiments peuvent être utilisés comme écran protecteur d'autres bâtiments plus sensibles situés en aval de la source. L'organisation interne des opérations d'aménagement devra également être optimisée, certains programmes pouvant également à leur échelle être source de nuisance *(cour d'école pour les riverains par exemple...)*

L'aménageur et la maîtrise d'œuvre urbaine travailleront la programmation et la morphologie de manière à ce que les équipements sensibles ainsi que les logements soient protégés des pollutions et vibrations.

Les bâtiments écrans devront faire l'objet d'un traitement particulièrement exigeant sur la question du bruit.



© Franck Boutté Consultants

→ Schéma de principe de bâtiments fabriquant des barrières protectrices à la pollution et aux bruits





Images Google maps et streetview

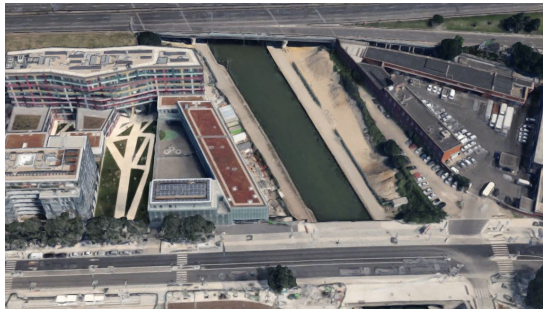
→ Tour saint Jakob, Bâle, Herzog & De Meuron
La tour St Jakob à Bâle s'inscrit dans un environnement très contraint, entre un faisceau ferré et autoroutier au nord, la Brise à l'est, un stade à l'ouest et un parc sportif au sud. Le projet est divisé en deux : sur la partie nord sont installés des bureaux, avec de grandes baies offrant des vues sur les paysages lointains. Ils protègent des nuisances des infrastructures les logements au sud, sur le parc.

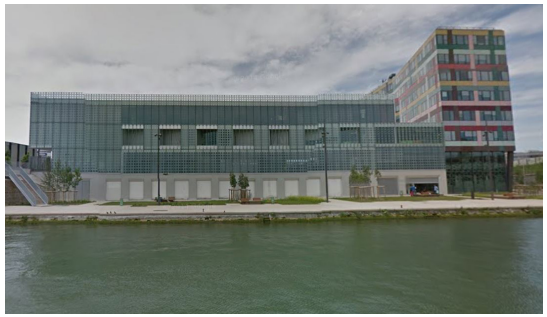




Images : Google maps et streetview

→ Projet Playtime île de Nantes, Tetrarc Architecte,
Le projet s'organise sous la forme d'une articulation de programmes autour d'un jardin suspendu. Les équipements sportifs des premiers niveaux sur-élèvent les logements et les mettent à distance des infrastructures de transport. Le jardin suspendu et les maisons sur-élevées sont protégés des nuisances par le bâtiment arrière, peu ouvert, abritant de petits logements étudiants qui sont donc occupés de manière plus transitoire.





Images : Google maps et streetview

→ École polyvalente Claude Bernard, Paris, Brenac & Gonzales Architectes
Entre la proximité des nuisances du périphérique et le calme du canal St Denis, l'école se protège des pollutions aériennes et sonores grâce à son enceinte opaline. Le bâtiment est organisé autour d'une cour intérieure, protégée des nuisances du périphérique par un immeuble de bureaux.

AUTRES RÉFÉRENCES >

Ecoquartier Nutheschlange, Potsdam, Allemagne - Hinrich et Doris Baller Architectes

Le projet se situe en bordure d'autoroute. Les bâtiments sont reliés par une paroi de verre anti-bruit. Les logements sont orientés face à un jardin. La continuité de l'opération permet de protéger le reste du site des nuisances sonores et polluantes.

Quartier du Bois habité, Lille, François Leclercq et Agence TER

Le Bois habité est un quartier encerclé par le périphérique lillois. L'organisation des programmes est faite de sorte à préserver les logements des nuisances infrastructurelles. Les équipements importants et les activités sont situés le long du périphérique. Les logements s'organisent dans une végétation luxuriante, offrant les conditions optimales de vie partagée dans les espaces publics.

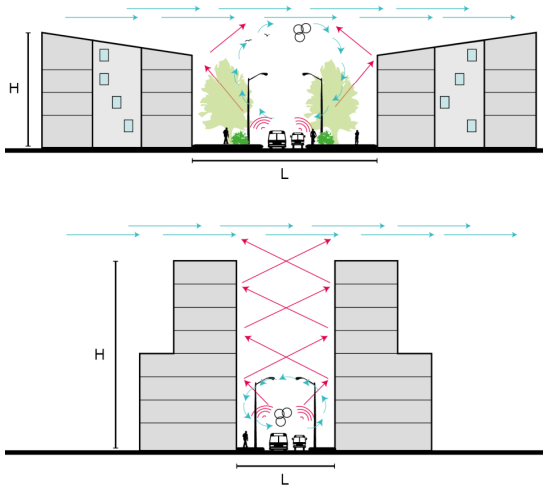
MAÎTRISER LES EFFETS DE CANYON URBAIN

La forme des rues peut renforcer d'une part la concentration des polluants piégés et d'autre part la réverbération acoustique augmentant les niveaux d'intensité.

Un canyon urbain est une rue bordée par des bâtiments continus. Il est caractérisé par le rapport entre la hauteur des bâtiments *(H)* et la largeur de la rue *(L)*. Si ce rapport est trop élevé *(H/L>>1)*, la ventilation urbaine est réduite, voire bloquée et les sons piégés, dans le cas d'un vent dominant perpendiculaire à la rue. Dans le cas d'un vent parallèle, la dispersion des polluants à l'intérieur de la rue est favorisée, mais cela entraîne souvent une accumulation des polluants en aval de la rue.

Les plans masses des opérations seront soumis à des études aérauliques et acoustiques aux stades des dossiers de création, de réalisation et pour leurs évolutions majeures. Elles permettront d'évaluer les réverbérations dans les rues, la capacité des tissus à se ventiler, ainsi que le confort du piéton dans l'espace public.

L'aménageur veillera dans les nouvelles opérations à favoriser des tissus poreux et évitera les morphologies générant de longs canyons urbains notamment sur les axes très circulés.



→ Schémas de principe de ventilation dans un canyon urbain dans le cas d'un vent perpendiculaire à la rue.
En maîtrisant le rapport de proportions Largeur de rue/Hauteur des bâtiments, la qualité de l'air et la perception du bruit peuvent être grandement améliorées grâce à la meilleure ventilation de la rue et à la diminution de la réverbération sonore.

© Franck Boutté Consultants

RALENTIR, FLUIDIFIER, PRIORISER LA CIRCULATION

DONNER PRIORITÉ AUX MODES ACTIFS SUR LES VOIRIES

Penser l'aménagement avant tout pour les piétons et vélos permet à la fois d'inciter aux modes actifs et par conséquent de limiter le recours à la voiture, mais aussi de réduire la vitesse des véhicules.

MAÎTRISER LES RÉGIMES DE VITESSE

Les régimes de vitesse des véhicules motorisés les plus favorables en matière de bruit et de pollution aérienne sont les **régimes bas.** En effet, les régimes plus élevés sont générateurs de bruits aigus, particulièrement gênant à l'oreille.

ÉVITER LES REDÉMARRAGES

Les arrêts et redémarrage de véhicules sont à éviter. Il faut pour cela favoriser les régimes bas et constants, et minimiser les accélérations et ralentissements brusques et fréquents *(dos d'âne, feux...)*.

Les aménageurs et les équipes de maîtrise d'œuvre devront prévoir des dispositifs garantissant des régimes fluides et bas laissant la priorité aux piétons et aux cycles.





Image : Quatrevingtdouze

→ Aménagement de la rue de la sœur Valérie, Asnières, ATM.
Le nouvel aménagement de la rue de la sœur Valérie donne davantage d'espace aux mobilités actives. Des chicanes plantées sont intégrées dans l'espace de stationnement et incitent au ralentissement des voitures. De plus, elles dégagent l'espace public, participent à sa qualité paysagère ainsi qu'à la gestion des eaux pluviales.



© Franck Boutté Consultants

→ Maîtriser limiter l'utilisation des modes motorisés, limiter la vitesse et maîtriser l'implantation des activités génératrices de nuisances sont autant de moyen d'agir sur les sources de pollution.

AUTRES RÉFÉRENCES > Aménagement urbain des berges de la Marne à Saint-Maur des Fossés

Les quais de la Marne à St Maur sont très empruntés par les habitants, que ce soit en voiture, à pieds ou à vélos. Les berges sont limitées à 30 km/h et des virages pour les voitures sont aménagés tous les 300 à 500m pour ralentir les automobilistes. Cela permet également de créer des espaces publics pour les promeneurs où sont installés des bancs, de la végétation...

PROGRAMMER LES USAGES DES ESPACES PUBLICS EN FONCTION DES CONTRAINTES

Lorsque l'exposition à une source de bruit majeure est inévitable, une programmation cohérente devra être effectuée. Les espaces d'effort physique qui peuvent bien s'accommoder du bruit *(tout en évitant d'en rajouter ailleurs)* seront à protéger de la pollution de l'air. Des zones de calmes permettront de faire des pauses dans l'exposition au bruit.

Les maîtrises d'œuvre urbaines et d'espaces publics devront établir un plan programme des espaces ouverts (publics et privés) mettant en relation usages et exposition à la pollution et au bruit.

PLACER LA PLEINE TERRE ENTRE SOURCE ET USAGERS

La terre amortit les ondes sonores. Dans un contexte où elle est recherchée pour la biodiversité, la gestion de l'eau ou l'îlot de chaleur urbain il est important d'avoir en tête qu'elle permet aussi de réduire les niveaux sonores dans l'espace public ou les cœurs d'îlots.

Les maîtrises d'œuvre privilégieront l'utilisation de la pleine terre pour réduire les niveaux sonores dans l'espace public et privé.

FABRIQUER DES BRUITS POSITIFS ET DE ZONES DE CALME

Lorsque les bruits urbains sont trop présents pour s'en protéger complètement, il est possible de se concentrer dans l'aménagement sur la fabrication de bruits positifs. Les bruits d'eau, les chants d'oiseaux, le bruissement du vent dans les feuilles d'arbres, créent des environnements sonores confortables pour l'Homme.

De plus, la morphologie des îlots et le schéma de circulation peuvent permettre de préserver, voire de récréer des zones de calme dans des secteurs contraints par les nuisances infrastructurelles. Ces dernières sont des lieux de confort, de détente et d'apaisement pour les habitants et usagers.

Les aménageurs et paysagistes accorderont une grande importance à la végétation dans les milieux bruyants afin de les faire oublier par des bruits naturels.

Ils traiteront aussi la morphologie des quartiers soumis aux nuisances infrastructurelles de façon à fabriquer des zones de calmes.

LIEN > www.esquissons.fr
Il s'agit d'un projet de recherche sur des quartiers durables européens, portant sur l'identification des qualités sonores remarquables dans ces quartiers, dans le but d'aider les aménageurs à prendre exemple pour fabriquer des bruits positifs au travers de dispositifs architecturaux et naturels dans leurs opérations.

MASQUER LES SOURCES DE BRUIT POUR LES FAIRE OUBLIER

Masquer visuellement les sources sonores permet de donner la sensation que le bruit est atténué, en le faisant oublier par l'usager.

Si les arbres par exemple n'ont pas la capacité d'atténuer le bruit, ils ont en revanche celle de créer un environnement visuel permettant d'oublier une route accueillant une circulation importante.

Lorsqu'un bruit n'est pas supprimable pour les proches habitants, les aménageurs et collectivités auront recours à des stratégies de dissimulation des sources sonores en favorisant notamment les plantations végétales.



© Franck Boutté Consultants

→ Schéma de principe : masquer les sources de nuisances pour les faire oublier.

AMÉLIORER LA QUALITÉ DE L'AIR PAR LES PLANTATIONS

La végétation en milieu urbain joue un rôle dans la filtration des particules polluantes :

- **Par l'absorption des polluants gazeux :** si la capacité d'absorption des polluants par les plantes varie en fonction des polluants et des espèces végétales, certains polluants pénètrent complètement au sein des feuilles. Les surfaces plantées continues ont une plus grande efficacité que les alignements d'arbres discontinus.
- **Par le piégeage des particules :** il est lié à la taille des feuilles, à leur pilosité, à la rugosité des écorces ainsi qu'à la densité de la couverture végétale. Il est important de favoriser une bonne circulation de l'air entre les végétaux pour ne pas faire stagner les particules mais les laisser circuler et se faire piéger par les feuilles. Des arbres bien séparés les uns des autres sont plus efficaces que des plantations denses. Il faut diversifier les espèces, les types et les tailles de végétaux pour offrir le plus de bénéfices environnementaux et sanitaires.

Les espèces végétales allergisantes constituent un véritable enjeu dans l'aménagement urbain. Il faut être vigilant quant à leur exploitation afin de ne pas risquer de favoriser maladies et allergies pour les habitants. Les aménageurs devront en fonction du contexte hiérarchiser les enjeux, car **les plantes les plus poilues sont à la fois celles qui captent le mieux les particules, mais aussi celles générant le plus d'allergies.**

Les aménageurs et paysagistes devront maximiser la végétalisation des espaces ouverts, en favorisant une grande diversité des espèces exploitées et en limitant la plantation de végétaux allergènes. Les espèces choisies resteront compatibles avec les objectifs de biodiversité *(essences endémiques)*.

LIEN > Les effets de la végétation urbaine sur le climat, la pollution atmosphérique et la santé

Cet article détaille les bienfaits de la végétation en termes de climat, de pollution et de santé et propose des recommandations en terme d'aménagement urbain (issu du numéro 6 du volume 15, nov./dec. 2015 du journal environnement, risque et santé).



© Franck Boutté Consultants

→ Schéma de principe de protection à la pollution par la végétation.

GARANTIR LA MISE EN ŒUVRE ACOUSTIQUE

Les standards de la réglementation acoustique sont performants sous réserve que la mise en œuvre corresponde aux calculs. Les principaux enjeux de protection phonique se situent donc sur la capacité des maîtrises d'œuvre à appliquer la réglementation, voire à garantir l'effectivité des solutions techniques planifiées.

Afin d'assurer le confort acoustique des habitants et usagers, toutes les opérations dépassant 100 logements ET/OU dépassant 80 logements et accueillant un équipement sensible (crèche, équipement scolaire, hôpital)
ET/OU concernées par un classement de voie devront au choix :

- Intégrer une compétence acoustique dans l'équipe de maîtrise d'œuvre avec une mission allant jusqu'à la garantie de parfait achèvement,
- Mesurer l'abattement acoustique à la livraison,
- Prouver leur conformité aux prescriptions de la certification NF HABITAT HQE sur le thème confort acoustique.

GARANTIR L'ORIGINE DES MATÉRIAUX

Les matériaux de construction, les produits utilisés pour la décoration intérieure *(colle, peinture, revêtement de sol...)*, ainsi que les produits d'entretien ont un impact important sur la santé des occupants. La pollution de l'air intérieur peut être largement limitée par le choix des matériaux de construction, de décoration et d'entretien.

Les promoteurs et constructeurs devront justifier dans une notice descriptive que la nocivité des produits et matériaux utilisés en contact avec l'air intérieur a été étudiée et qu'ils sont sains. Ils seront classés A ou A+. Les entreprises devront fournir des fiches d'entretien intégrant une dimension qualité de l'air intérieur pour tous les produits proposés.

SENSIBILISER À LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR ET FAIRE SON SUIVI

L'étanchéité à l'air augmentant et les produits polluants présents se multipliant, la qualité de l'air intérieur constitue un sujet d'importance croissante dont la population doit prendre conscience pour agir.

Les occupants devront être informés et sensibilisés à l'importance du maintien de la qualité de l'air intérieur.

Les promoteurs devront intégrer un volet « sensibilisation à la limitation de la pollution de l'air intérieur » dans le livret d'accueil contenant :

- **Des conseils pour choisir des matériaux et revêtements sains,**
- **Des informations sur le classement des matériaux et sur les différents écolabels existants,**
- **Des prescriptions d'usage quotidien sur l'importance de ventiler régulièrement,**
- **Des prescriptions sur la maintenance des équipements et notamment l'entretien des filtres.**

GARANTIR LES CHANTIERS VERTS

Le fort développement du territoire induit la présence permanente de chantiers démultipliant l'enjeu de ce temps fort de pollutions potentielles.

Les maîtrises d'ouvrage rédigeront, suivront et feront respecter une charte de chantier vert en concertation avec l'aménageur et la collectivité.

Afin de limiter les nuisances aux riverains, la charte devra inclure des fiches encadrant les sujets suivants :

- **Maîtriser le niveau acoustique du chantier :** Le chantier sera ouvert suivant arrêté préfectoral. Les heures d'ouverture et les restrictions en termes de bruit seront appropriées au contexte et précisées au voisinage.
- **Limiter les émissions de poussières et de boues :** Les voies d'accès des véhicules de livraison devront être maintenues en état de propreté. Des systèmes devront être mis en place afin d'éviter la production de poussières.
- **Limiter les nuisances visuelles :** L'entretien des abords du chantier devra être quotidiennement prévu. Les nuisances lumineuses devront être limitées.
- **Limiter les nuisances liées au trafic :** Un schéma de circulation des engins à l'extérieur du site sera fixé et remis à jour à chaque étape des travaux.

AMBIANCE & CONFORT

CONTEXTE ET AMBITIONS TERRITORIALES

CONTEXTE

La forte densification du territoire est à la fois une menace et une formidable opportunité pour la qualité de vie. En effet, si la densité impose ses contraintes dans l'accès aux ressources environnementales, le réaménagement des espaces est une occasion de les intensifier. Elle permet aussi de les qualifier, afin de préserver, voire d'améliorer la qualité de vie, et de la rendre accessible au plus grand nombre, conformément aux ambitions du territoire.

Les efforts pour une amélioration du confort porteront à la fois sur l'intérieur des bâtiments, les espaces publics et l'interface du bâti et de l'extérieur, ou celle des domaines public et privé. Il s'agira notamment de créer des espaces hybrides, porteurs d'usages nouveaux, temporaires comme quotidiens.

En effet, la définition du confort et des ambiances ne se joue pas uniquement dans les finitions des bâtiments et le détail de espaces publics, mais bien dans la continuité du travail de conception du projet urbain à toutes les échelles : une épaisseur de bâtiment conditionne l'accès à la lumière à l'intérieur autant que les dimensions de l'espace public et donc le confort extérieur. Ces éléments doivent donc être pensés de manière conjointe.



Image : Camille Millerand

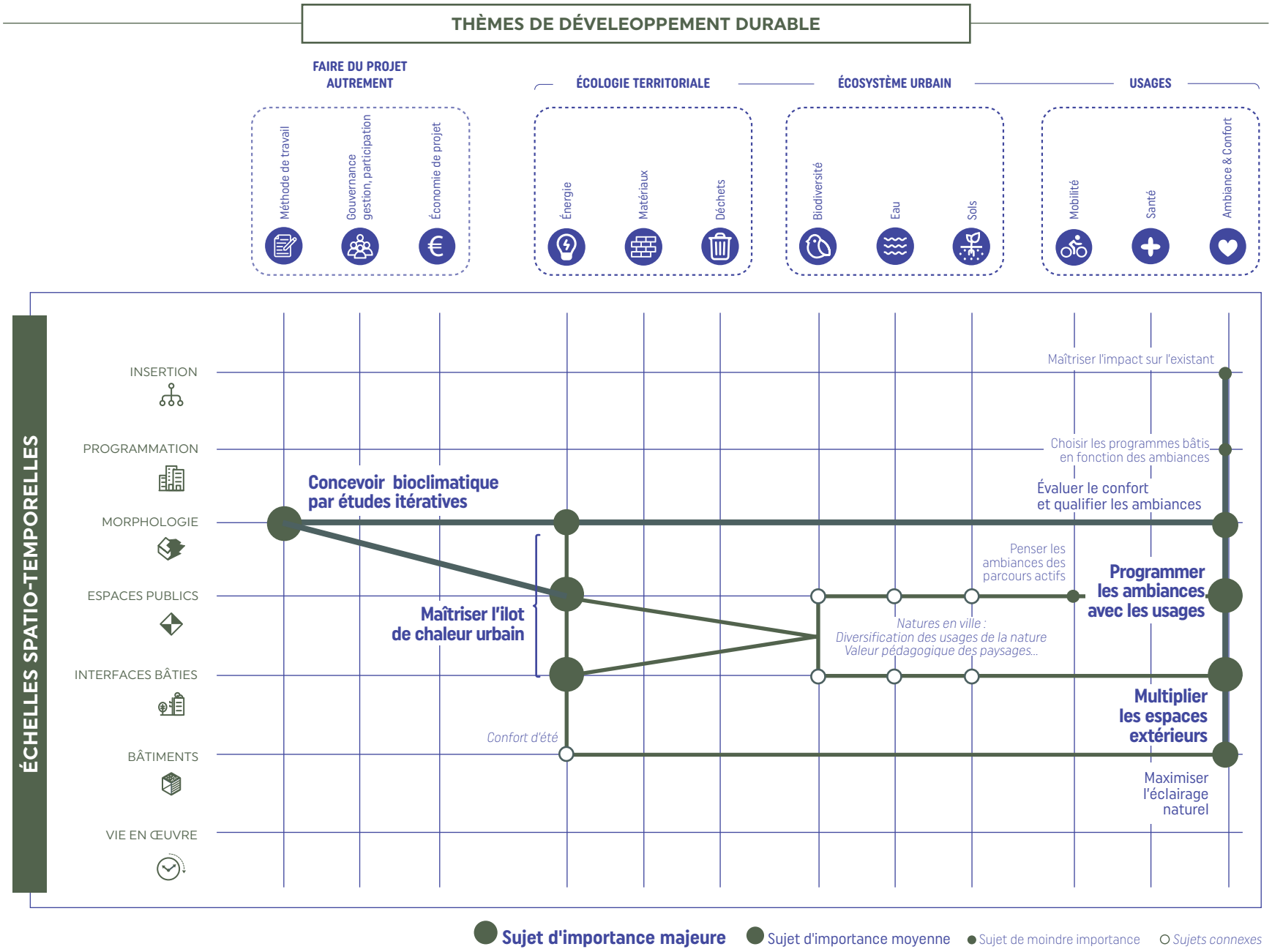
→ Plage le long du Canal de l'Ourcq lors de l'été du Canal.



Image : Benh LIEU SONG

→ Pantin, Grands Moulins et Canal de l'Ourcq.

AMBIANCE & CONFORT



MAÎTRISER L'IMPACT SUR L'EXISTANT

Afin de limiter l'impact négatif des nouvelles constructions sur le confort des bâtiments et espaces publics au voisinage, il est nécessaire d'intégrer ces éléments dans le dessin. En effet, un bâtiment existant peut pâtir d'une nouvelle construction qui par exemple le masque et réduit les apports solaires dont il bénéficie. Cette approche est aujourd'hui prônée par différents labels de bâtiment *(HQE, LEED...)*. Elle nécessite d'étendre le périmètre des différentes études *(ensoleillement, vues...)* au contexte proche du site de projet.

Les opérations devront faire la preuve que les impacts sur l'existant en termes de vues, d'accès à la lumière et au soleil et de nuisances acoustiques ont été limités.

CHOISIR LES PROGRAMMES BÂTIS EN FONCTION DES AMBIANCES

Les programmes bâtis participent des ambiances des espaces extérieurs, publics ou privés : amenant de l'activité ou du calme, selon des temporalités variables, une ouverture plus ou moins importante sur l'extérieur, une identité architecturale... Le choix des programmes est donc constitutif de la création des ambiances. On pense par exemple aux écoles ou aux crèches qui améneront de la vie, mais aussi du bruit dans un quartierL Réciproquement, si l'enveloppe bâtie vise à isoler l'intérieur d'un bâtiment des conditions climatiques extérieures, il est impossible de s'en affranchir totalement et le contexte microclimatique influe sur la conception. Notamment, le bioclimatisme pourra déterminer les implantations pour tirer parti, au mieux, des ressources naturelles gratuites telles que les apports solaires.

Les maîtrises d'œuvre imagineront une programmation des usages extérieurs en lien avec les programmes bâtis.

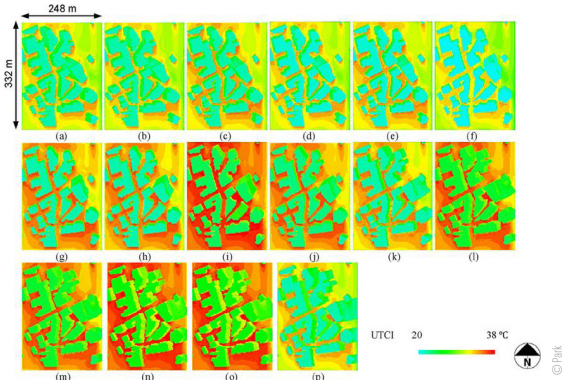


Image : Cédric Liénard

→ Sur les deux rives de la darse de Lyon Confluences se font face des programmes et des ambiances très différents : active avec le centre commercial au sud, et calme avec les logements et les petits commerces au nord

ÉVALUER LE CONFORT ET QUALIFIER LES AMBIANCES

La végétation en milieu urbain joue un rôle dans la filtration des Si elle est difficile à définir, la notion d'ambiance urbaine relève d'une combinaison de conditions thermo-aérauliques, acoustiques, visuelles, olfactives, lumineuses, spatiales, scénographiques... et bien sûr du ressenti de chacun. Un ensemble de compétences variées est donc nécessaire pour qualifier et fabriquer une ambiance. Différents types d'études permettent d'objectiver et de qualifier les ambiances projetées sur un espace, notamment les indicateurs présentés dans la partie *Méthode et Projet – La durabilité à vue d'oiseau*, telles les simulations thermiques et aérauliques, mais également les études acoustiques, les études lumières... Il est impossible de traduire l'ensemble des composantes d'une ambiance à travers un seul indicateur, on notera cependant pour le confort thermo-aéraulique, l'UTCI *(Universal Thermal Comfort Index)*, indicateur construit scientifiquement, qui intègre le contexte micro-climatique et la perception physiologique du confort.

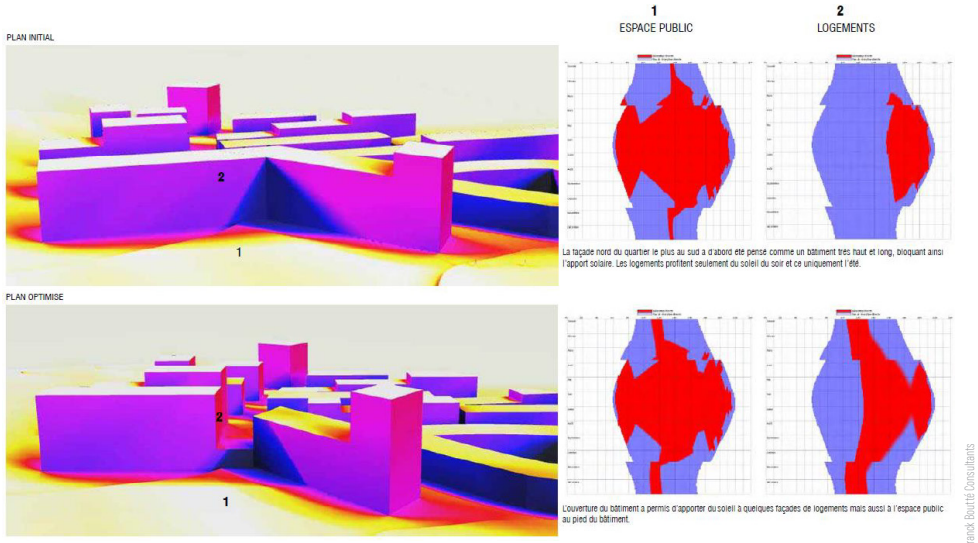


→ Exemple de carte d'UTCI issue de la littérature scientifique (Park, 2014).

CONCEVOIR BIOCLIMATIQUE PAR ÉTUDES ITÉRATIVES

La conception bioclimatique vise à prendre en compte le contexte climatique, auquel nous sommes fortement reliés, pour améliorer le confort. Elle intervient à toutes les échelles et tous les stades de projet.

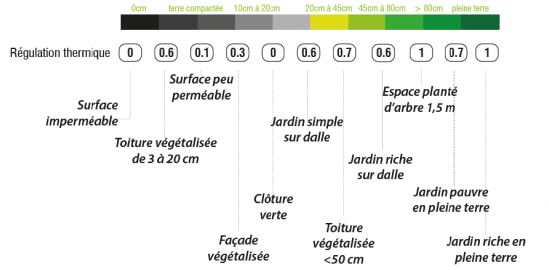
Dans un premier temps à l'échelle du site, dès les esquisses du plan masse pour positionner les grandes masses bâties et les espaces publics. Dans un second temps, elle se fait à l'échelle des îlots pour en optimiser la morphologie et des espaces publics pour en répartir les grandes fonctions. Finalement, à l'échelle du bâtiment et de son intérieur *(travail sur les ouvertures)* et de la répartition des éléments de mobilier, de paysage et la répartition fine des usages sur les espaces publics.



→ Optimisation du plan masse par évaluations successives de l'ensoleillement, ZAC des Linandes *(uapS+FBC)*.
L'évaluation de l'ensoleillement des façades *(gauche)* ainsi que son détail au pas infra-horaire *(droite)* évalué en des points clefs des façades ou de l'espace public donne des informations permettant de faire évoluer la forme vers une optimisation de ces critères.

MAÎTRISER L'ÎLOT DE CHALEUR URBAIN

La conception des bâtiments et des espaces publics maximisera l'utilisation de la pleine terre pour stocker de l'eau et de la fraîcheur dans le sol, et être le support d'une végétation fournissant ombre et fraîcheur. Autant d'éléments qui permettent aux habitants de trouver refuge à proximité en cas de canicule. Des espaces publics en eau, des toitures végétalisées ou des matériaux de fort albédo pourront participer à atténuer l'îlot de chaleur. Afin d'objectiver la contribution des différentes surfaces, on pourra utiliser des coefficients de régulation thermique.



© Franck Boutté Consultants

→ Coefficient de régulation thermique d'Ivry Confluences



Image : Google Street view

→ Les espaces publics de la Cité Blanqui de Bondy offrent une végétation dense et des espaces minéraux ombragés par des arbres de haute tige.

PROGRAMMER LES AMBIANCES AVEC LES USAGES

De la même manière que pour les programmes bâtis, les espaces publics se prêteront plus ou moins bien à l'accueil de différents usages selon leurs caractéristiques thermiques, aérauliques, acoustiques... Il s'agit de tirer parti de cette diversité de contexte pour favoriser une diversité d'usages et en proposer une répartition propice à une appropriation rapide.

La programmation des espaces publics sera argumentée par le croisement du projet paysager, des études thermo-aérauliques et des usages projetés.



© Franck Boutté Consultants

→ Programmation des usages selon les microclimats, Gare de Lyon, Franck Boutté Consultants.

PENSER LES AMBIANCES DES PARCOURS ACTIFS

Le soin du parcours piéton est primordial dans l'incitation aux modes actifs. On veillera donc à créer des cheminements confortables *(revêtement, protection des intempéries, équipement et mobilier urbain...)* et à leur conférer des ambiances sécurisantes, ludiques ou paysagères.



Image : Charleyne Lafond

→ Passage sous l'autoroute A86, Saint-Denis.

MULTIPLIER LES ESPACES EXTÉRIEURS

Balcons, loggias, jardins d'hiver et autres prolongements sont un espace en plus qui fait une réelle différence sur le confort des logements et des bureaux en été. La présence d'un tel espace est l'un des tout premiers critères de choix d'un logement.
Ces prolongements sont particulièrement valorisables s'ils offrent un espace suffisant pour des usages divers, et notamment, la prise d'un repas en extérieur.

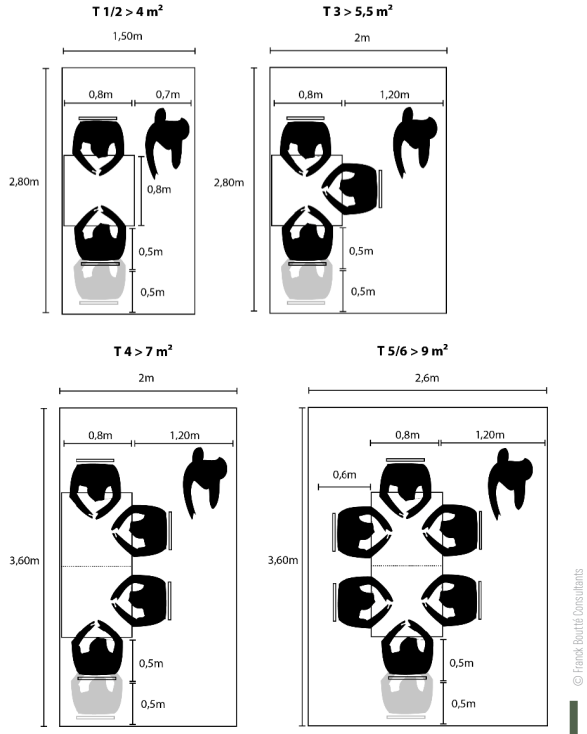
Les promoteurs devront faire la démonstration de la valeur d'usage des espaces extérieurs.

Pour les logements, on retiendra les règles de dimensionnement suivantes :

- **T1/2 : S > 4m² avec une profondeur de balcon ≥ 1,5m**
- **T3 : S > 5,5m² avec une profondeur de balcon ≥ 2m**
- **T4 : S > 7m² avec une profondeur de balcon ≥ 2m**
- **T5 : S > 8 m² avec une profondeur de balcon ≥ 2m**

Pour les programmes de bureaux, il est demandé d'atteindre un ratio de surface des prolongements extérieurs de 10% de la SU de bureaux.

Il sera également nécessaire dans certains cas de proposer des espaces extérieurs partagés à l'échelle de plusieurs logements ou d'un immeuble, ou mutualisés entre les différentes entreprises occupant un bâtiment de bureaux.



© Franck Boutté Consultants

RÉFÉRENCES >
Logements sociaux avec de nombreux espaces extérieurs, Rue Dolet, Montreuil, **LA Architecture**
Immeuble en cours de construction sur le canal à Pantin *(ZAC du Port)*, architectes **AZC et SPLAAR**

MAXIMISER L'ÉCLAIRAGE NATUREL

D'une manière générale, on cherchera à maximiser l'éclairage en lumière naturelle dans les espaces d'habitation, mais également dans les espaces communs : circulations, locaux techniques *(déchets, vélos...)*. Il faudra garder en mémoire l'impact de façades peu ouvertes sur le confort à l'intérieur des bâtiments comme sur le contexte urbain *(façade aveugle sur rue)*.

Dans les pièces à vivre, les grands indices d'ouvertures seront à favoriser. Si les séjours sont en général privilégiés, il est recommandé de proposer un indice d'ouverture équivalent dans les chambres pour favoriser l'évolutivité des logements et l'interchangeabilité des pièces.

Autant que l'indice d'ouverture, l'architecture du bâtiment et la distribution des pièces déterminent les bénéfices de l'éclairage naturel. Par exemple, les cuisines, pièces importantes des modes de vie contemporains, seront également à éclairer en lumière naturelle et autant que possible en premier jour.

Si l'argument thermique incite certains concepteurs à réduire les percements de façades, il est important d'avoir à l'esprit que les performances des enveloppes contemporaines permettent cette générosité des ouvertures et qu'il s'agit d'abord d'un arbitrage économique.

L'éclairage naturel est déterminé par plusieurs étapes :

- **Lors du dessin de la morphologie,** on peut l'optimiser en utilisant les indicateurs de façade décrit dans le Livre 1 du référentiel et dans la partie Concevoir Bioclimatique
- **Lors de la conception de l'enveloppe** et de la définition des indices d'ouverture sur lesquels il est possible d'influer à travers la fiche de lot.
- **En exécution,** par le choix des éléments et leur mise en œuvre.

AUTRE RÉFÉRENCE >
Logements SCI Familistère, Montreuil, **Archi 5**



Image : Charleyne Lafond

→ Logements sociaux I3F, Montreuil, Cita architecte.

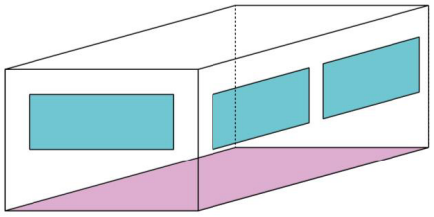
OUTIL > Autonomie en lumière du jour

Proportion du temps d'occupation d'un local, où le niveau minimum d'éclairement nécessaire peut être assuré uniquement par la lumière naturelle *(seuil minimum autour de 300 à 500 lux selon les usages pour les pièces de vies et de travail)*. Un bon objectif pour les bureaux est d'arriver à 60% d'autonomie pour un horaire quotidien de 8h – 18h à 500lux d'éclairage minimal.

OUTIL > Indice d'ouverture

Il est défini par la réglementation thermique comme le ratio entre la surface des baies en tableau et la surface habitable *(SHAB)*. Basiquement autour de 16% dans les espaces à vivre (*chambres, séjours, cuisines)* et 20% dans les espaces de travails *(bureaux, salles de classes)*, il peut être considéré comme performant au-delà de 20% dans les pièces à vivre et de 30% dans les espaces de travail.

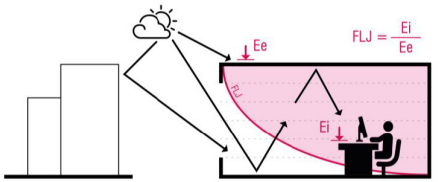
$$\text{Indice d'ouverture} = \frac{\text{Surface vitrée}}{\text{Surface habitable}}$$



© Franck Boutté Consultants

OUTIL > Facteur lumière du jour

Ratio entre le niveau d'éclairement naturel mesuré en un point et l'éclairement reçu par une surface horizontale en site parfaitement dégagé.



© Franck Boutté Consultants

CRÉDITS ET ACCOMPAGNEMENTS

Franck Boutté Consultants
Conception & Ingénierie Environnementale

Le Référentiel pour un aménagement durable du territoire d'Est Ensemble a été élaboré entre 2015 et 2017 avec le Cabinet Franck Boutté Consultants, en tant assistance à maîtrise d'ouvrage d'Est Ensemble.

Rédacteurs : Rémi Babut, Florian Dupont, Pauline Grolleron, Tanguy Zimmerman

La Caisse des dépôts et consignations et la Région Île-de-France ont participé financièrement à cette élaboration.

îledeFrance

GROUPE Caisse des Dépôts