



RÉFÉRENTIEL POUR UN AMÉNAGEMENT DURABLE DU TERRITOIRE

LIVRE MÉTHODOLOGIQUE

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

Territoire dynamique et attractif du Grand Paris, Est Ensemble connaît 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.

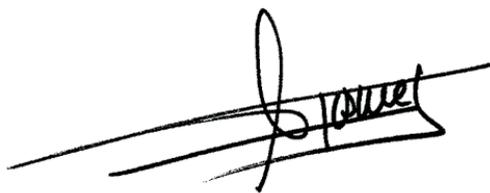
Cet outil, co-élaboré avec nos partenaires de projet – villes, bailleurs, aménageurs, architectes, bureau d'études et promoteurs – se présente comme un guide permettant à chaque acteur de mieux comprendre, identifier et mesurer les impacts environnementaux et sociaux des projets d'aménagement – et ce 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

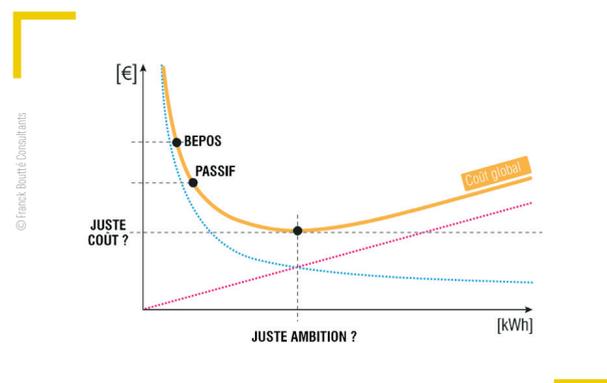
VALEURS PORTÉES PAR LE RÉFÉRENTIEL

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 apparaît 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.



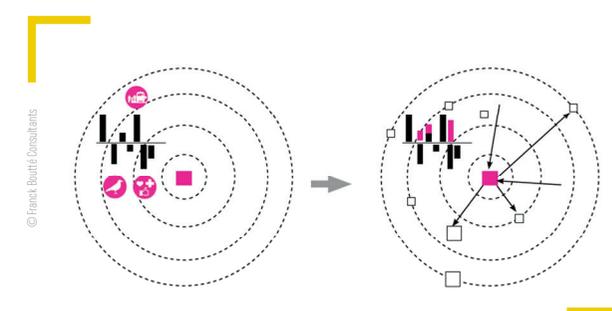
EXTERNALITÉS POSITIVES

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.



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.



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'utilisateur** - 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.

THÈMES DE DÉVELOPPEMENT DURABLE



ÉCHELLES SPATIO-TEMPORELLES	INSERTION			
	PROGRAMMATION			
	MORPHOLOGIE			
	ESPACES PUBLICS			
	INTERFACES BÂTIES			
	BÂTIMENTS			
	VIE EN ŒUVRE			

- Sujet d'importance majeure
- Sujet d'importance moyenne
- Sujet de moindre importance
- Sujets connexes

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.

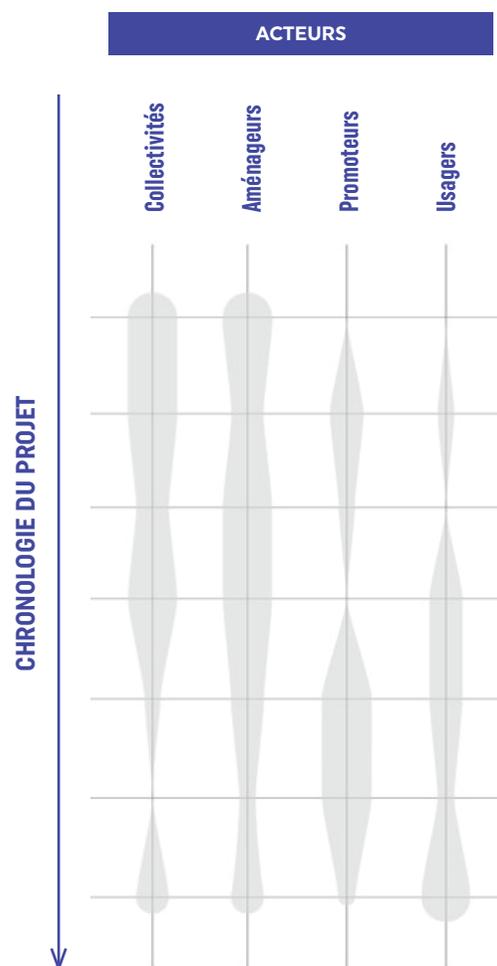
Les **collectivités** seront particulièrement mobilisées très à l'amont des projets pour en définir les grandes orientations, puis en filigrane tout au long de la mise en œuvre, notamment pour s'assurer de la compatibilité du projet avec leur gestion urbaine. Leur rôle sera à nouveau clef après la livraison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

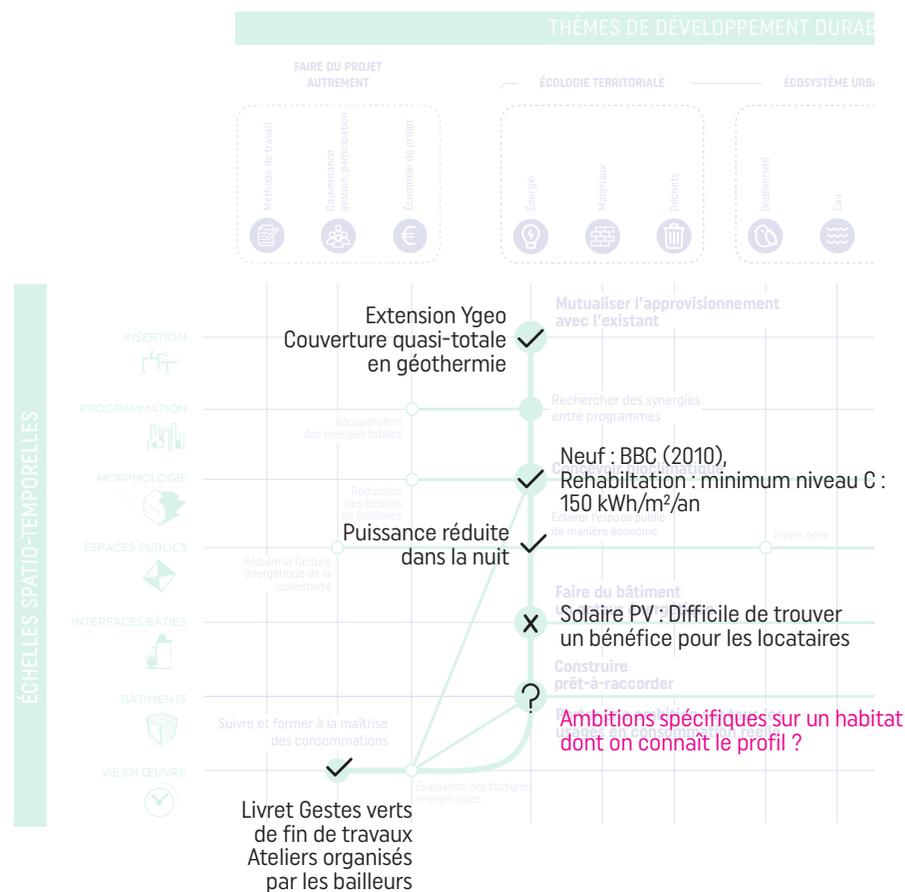
La vision globale d'un ensemble de thématiques à traiter au même moment doit également permettre de les **hiérarchiser** et d'arbitrer entre d'éventuels sujets « concurrents ». Une hiérarchisation sommaire est proposée par le référentiel à travers la taille affectée aux points incarnant les différentes 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 **demandeur 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.

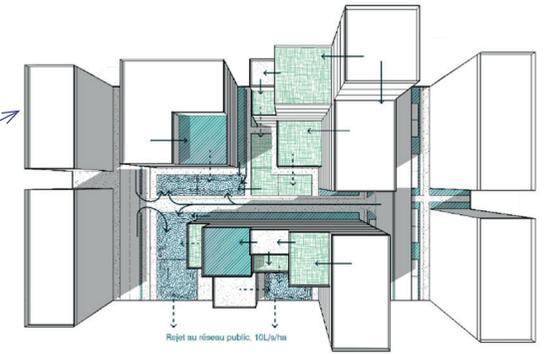
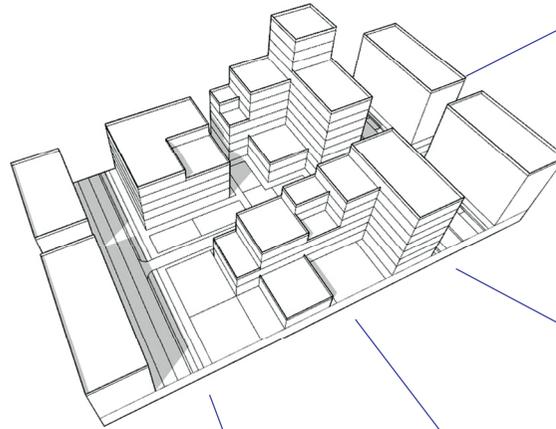
4 MANIÈRES
RENOUVELÉES
DE REGARDER
LE PROJET

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 :

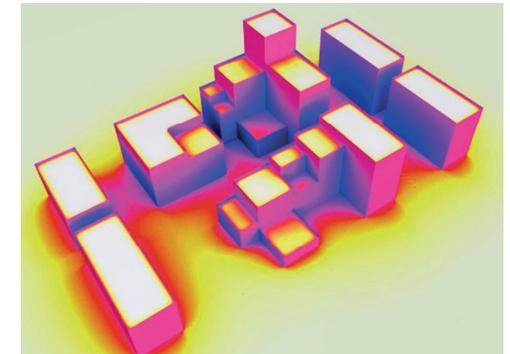
- **La vue du ciel** permet d'interroger le rôle de chaque surface du projet dans sa contribution à l'écosystème urbain en fonctionnement : la biodiversité, le rapport à la nature, les échanges de chaleur, les flux d'eau, la production d'énergie en toiture...
- **La vue d'oiseau** interroge la répartition 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.

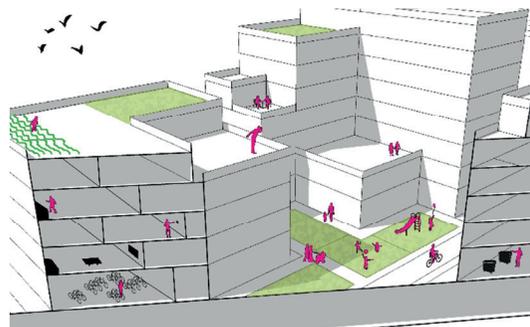
© Franck Bourtié Consultants



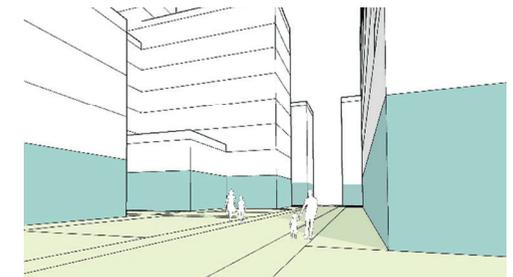
→ **Vue du ciel**, l'écosystème urbain en fonctionnement



→ **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 Bourtié 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'**impermeabilisation** 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'îlot 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.**

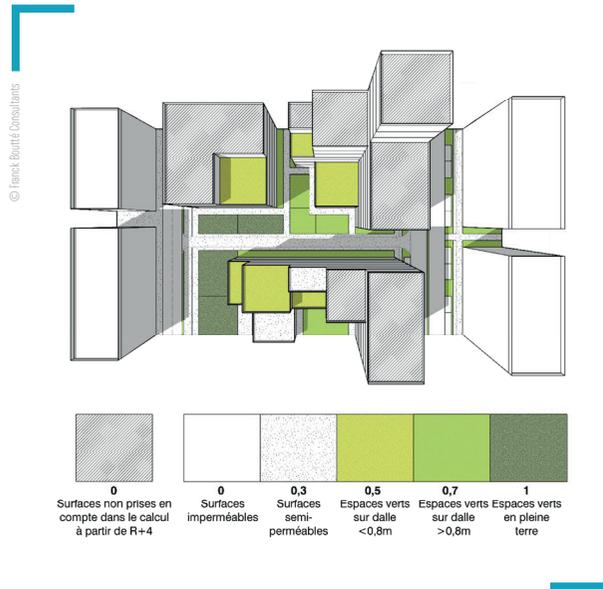
Les pages qui suivent proposent une série d'indicateurs ou de vision qualitative permettant d'aborder cette question des services écosystémiques à l'échelle d'un projet urbain, d'un espace public ou d'un lot à bâtir.

Source : Est Ensemble / Océan Drouot - Jean-Philippe Drouot



→ 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.

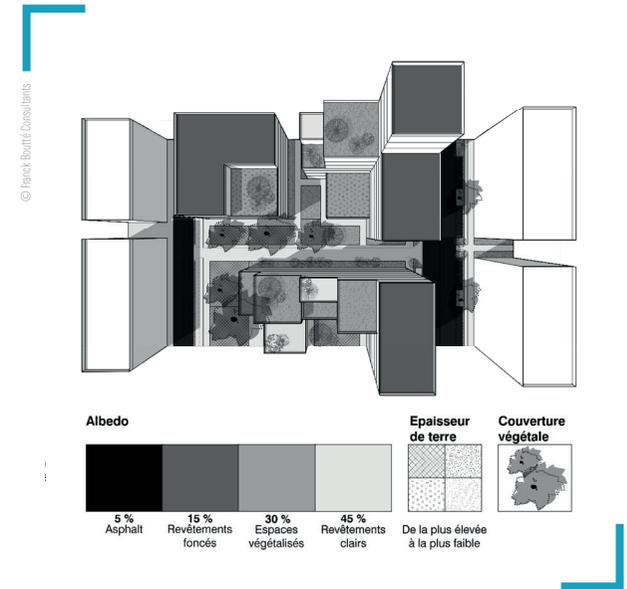
Ce calcul quantitatif doit s'associer à une lecture qualitative sur la connectivité des espaces, le choix des espèces et le fonctionnement de l'écosystème dans son contexte et sa gestion. Pour la biodiversité, les surfaces doivent permettre aux espèces de se déplacer. C'est pourquoi, **à partir d'une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

USAGES DE LA NATURE



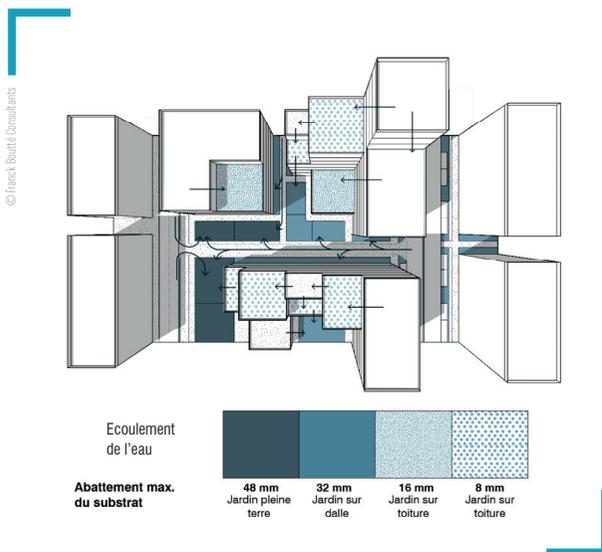
Au-delà de la diffusion de la biodiversité urbaine, l'enjeu de la nature en ville réside beaucoup dans les usages de cette nature. Les espaces de nature sont à la fois producteurs de **ressources** (*potager, compost*), initiateurs de **liens sociaux**, générateurs de **lieux sains et confortables** (*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.

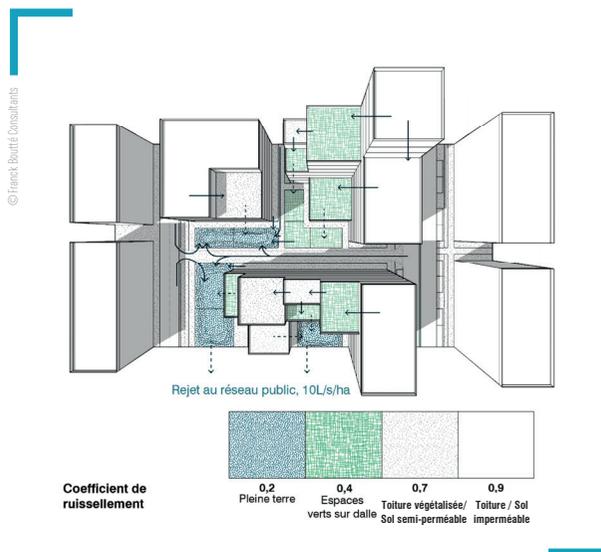
ABATTEMENT DES PLUIES COURANTES



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.

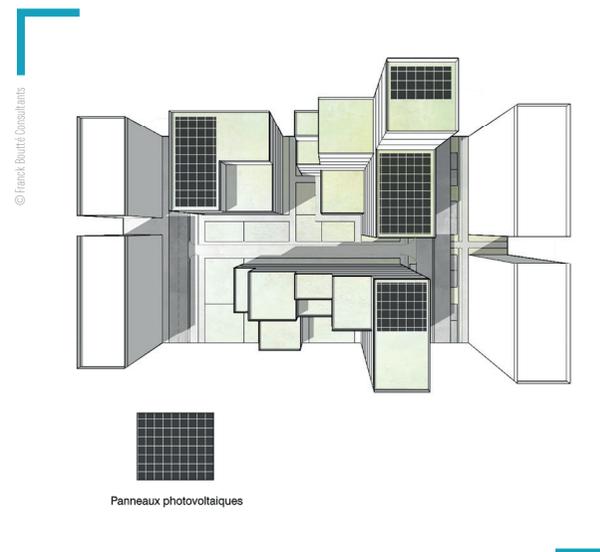
RÉTENTION DES PLUIES DÉCENNALES



Lors des événements 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.

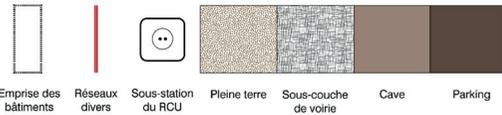
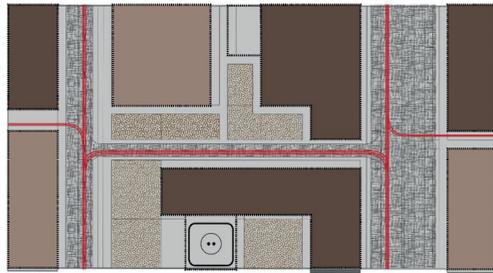
PRODUCTION D'ÉNERGIE EN TOITURE



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 Bourdè 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.

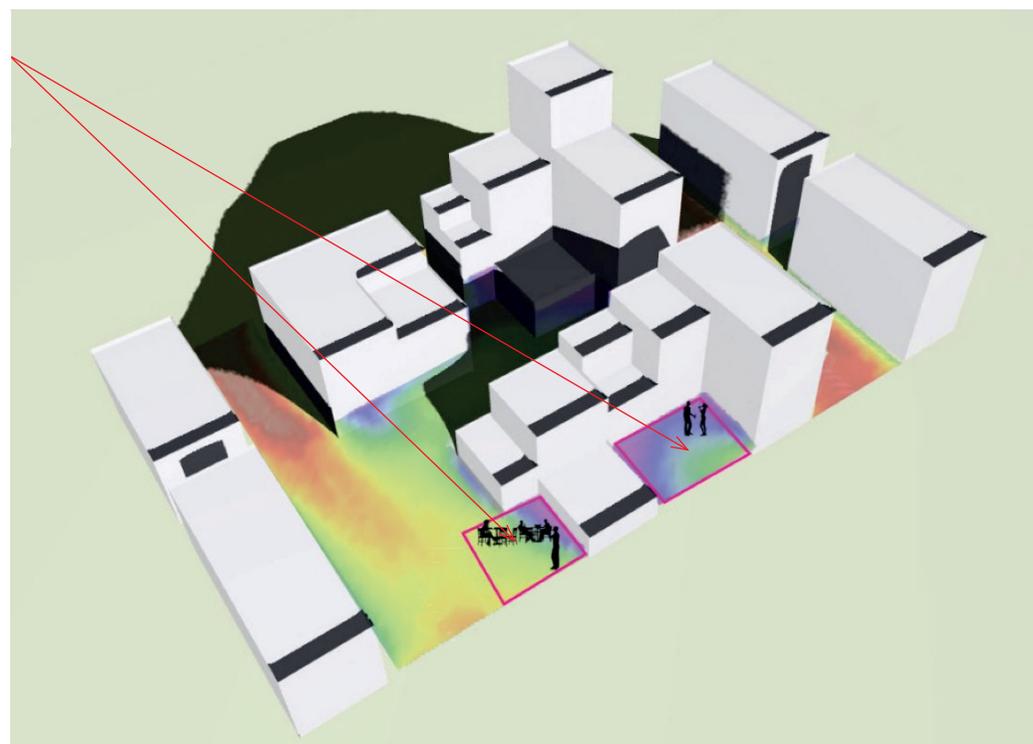
Les résultats de ces analyses doivent être étudiés de manière croisée. Par exemple, maximiser l'irradiation d'une surface pour favoriser le confort d'hiver peut obliger à végétaliser pour assurer le confort d'été... Il s'agit de trouver pour chaque cas le juste équilibre entre les différentes données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

© Fenick Bourdè Consultants

Espaces confortables,
ensoleillés,
à l'abri du vent

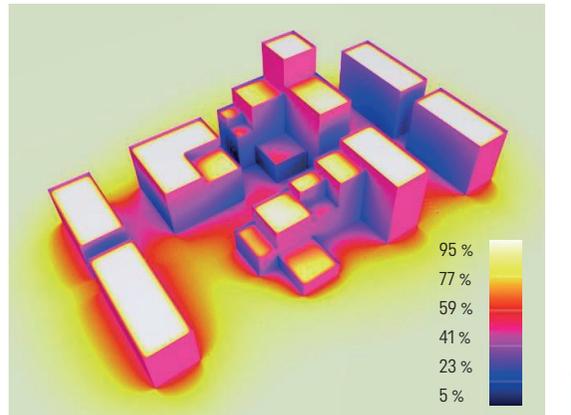


→ Détermination des espaces publics les plus qualitatifs vis-à-vis de l'ensoleillement et de la vitesse de vent.

ACCÈS AU CIEL

→ Facteur d'accès au ciel

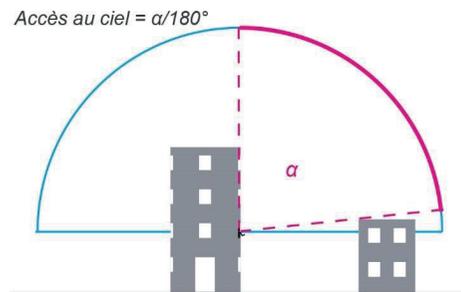
© Franck Bourthé Consultants



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

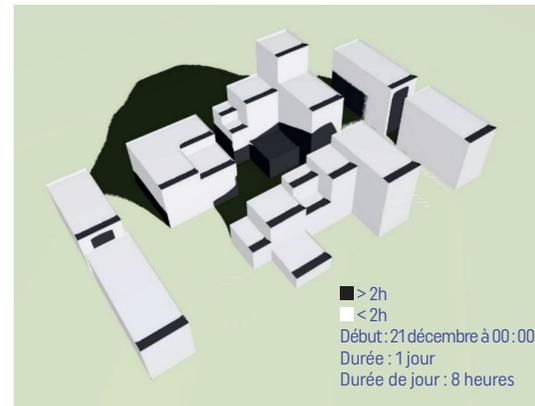
© Franck Bourthé Consultants



ENSOLEILLEMENT

→ Temps d'ensoleillement au 21/12

© Franck Bourthé Consultants



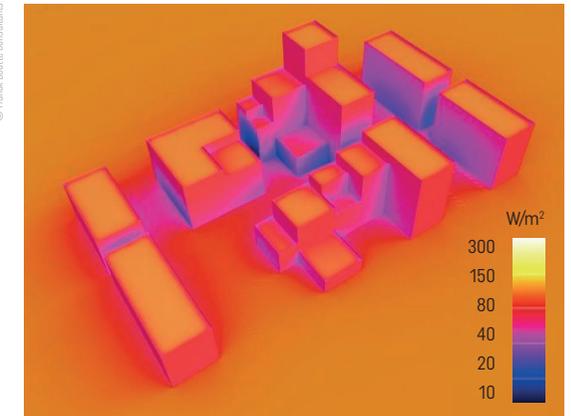
Le graphique ci-dessus illustre en noir les espaces recevant **moins de deux heures d'ensoleillement au 21 décembre**, course du soleil la plus courte et la plus basse de l'année. Ce dessin permet de placer stratégiquement les programmes et usages de l'espace public nécessitant du soleil toute l'année.

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

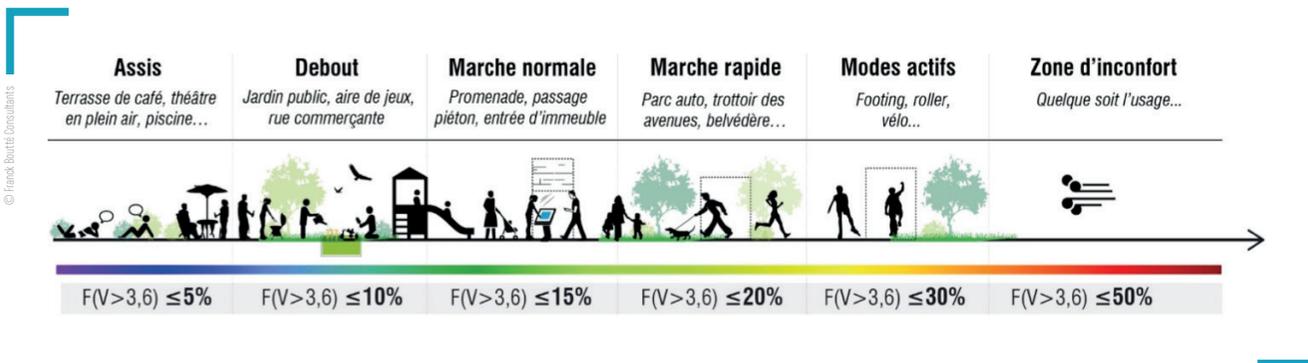
© Franck Bourthé Consultants



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.

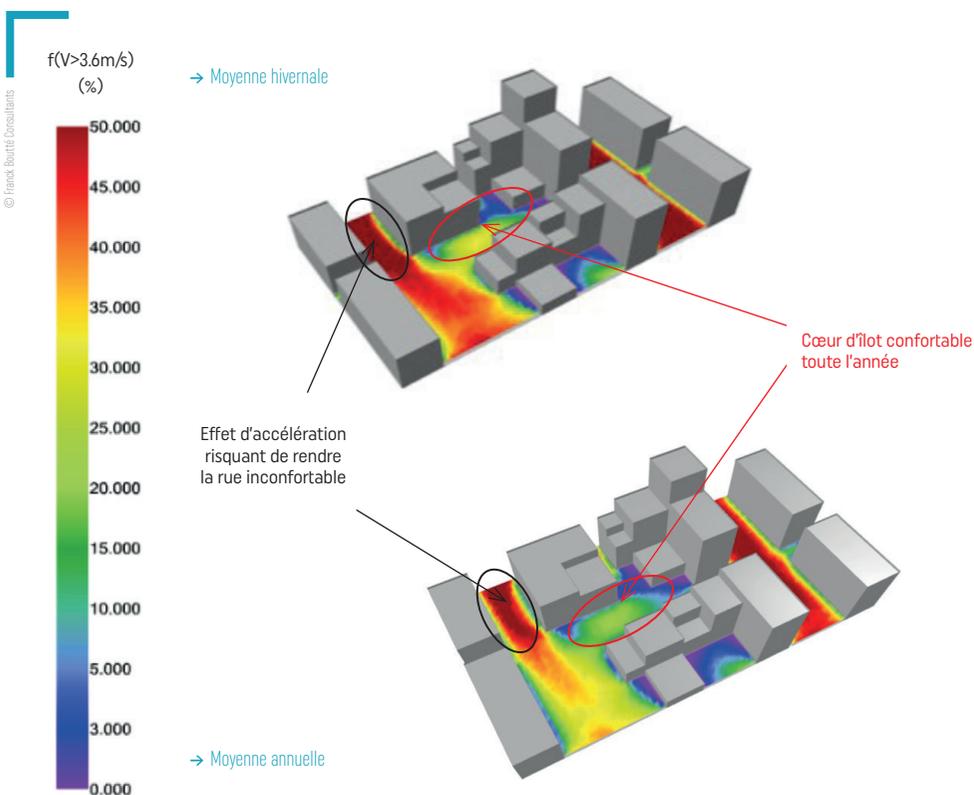
De plus, l'étude de l'irradiation des espaces extérieurs montre le potentiel d'énergie solaire exploitable en toiture.

4 MANIÈRES RENOUVÉLÉES DE REGARDER LE PROJET



CONFORT AÉRAULIQUE

Les modélisations ci-contre présentent en pourcentage la **probabilité d'inconfort aéralique** dans l'espace (*vitesse du vent supérieure 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...

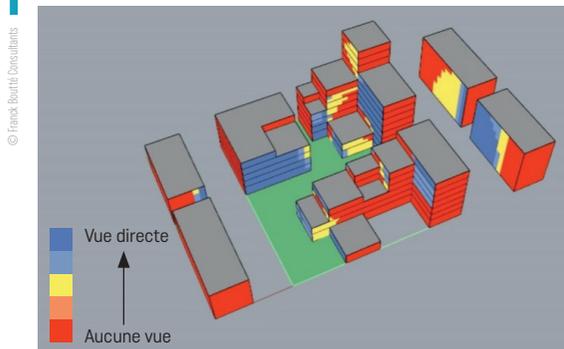


VUES

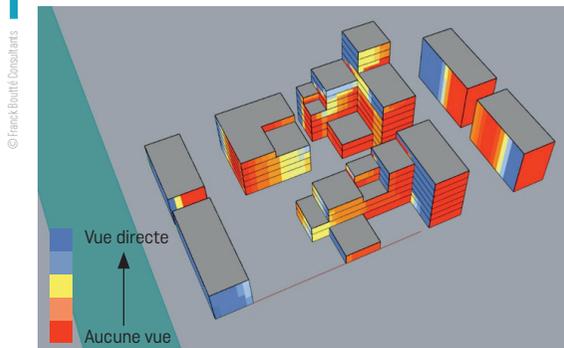
L'analyse des vues permet d'objectiver les intentions urbaines souvent prises en compte par les urbanistes.

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

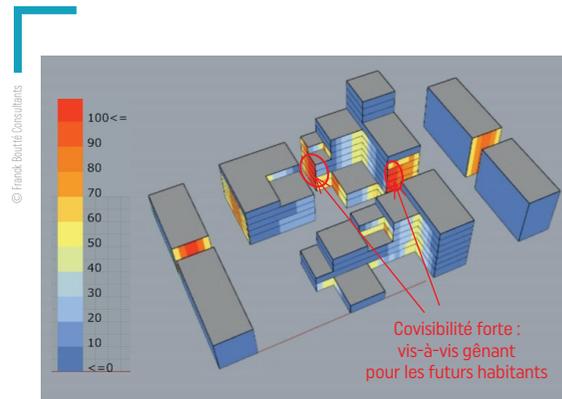


→ Vues sur le canal



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.



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 solutions formelles qui n'induisent pas de comportements aérodynamiques 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 épaulements, 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 aérodynamique avec celle de l'ensoleillement permet de déterminer les lieux les plus confortables qui serviront 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.

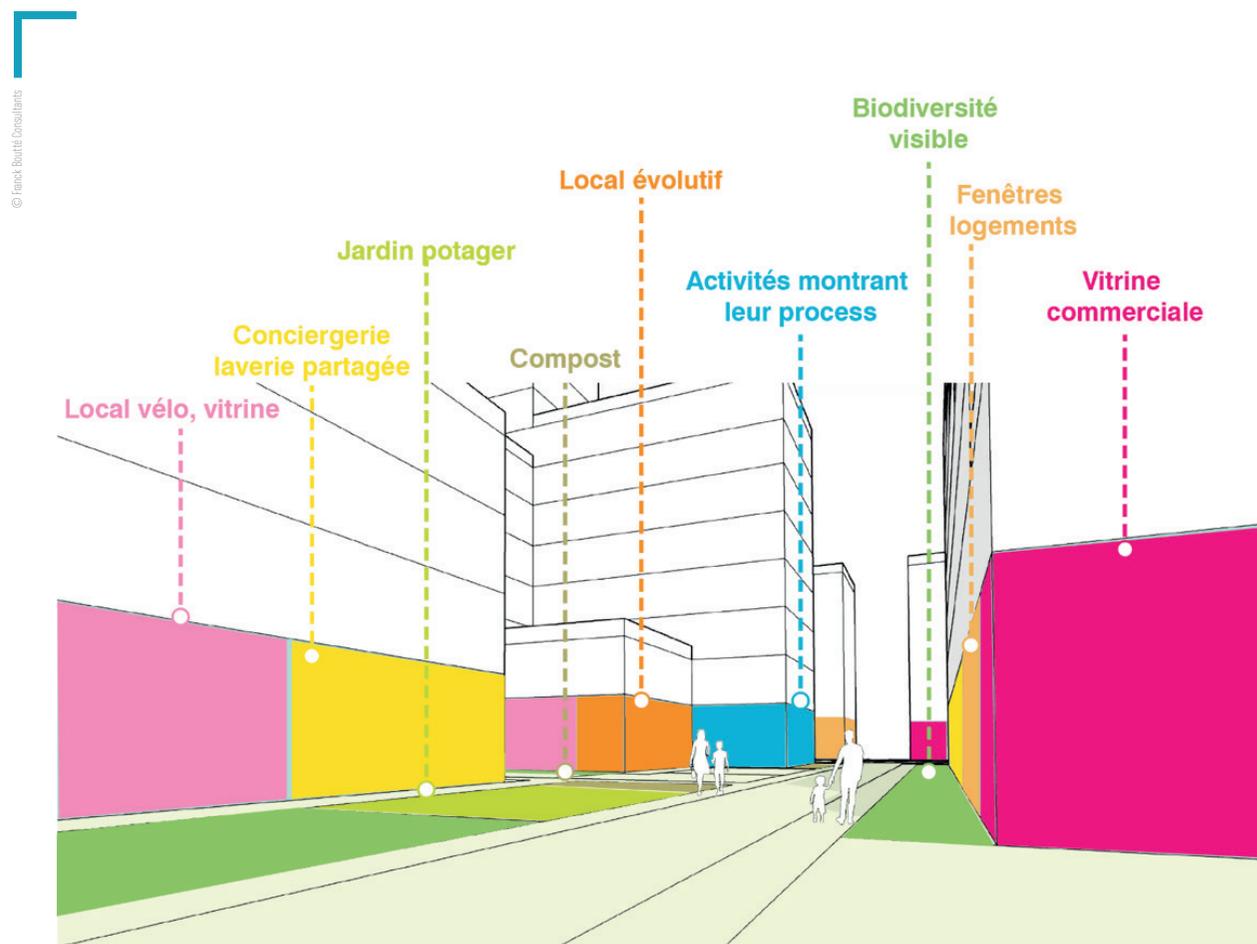
LA DURABILITÉ À HAUTEUR DE PIÉTON : DES REZ-DE-CHAUSSÉE ACTIFS

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.



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



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



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 TECHNIQUE : 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 apparaît 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'ilot 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 : Charlyne Labord



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 12B, ZAC Ecocité du canal de l'Ourcq, Maîtrise d'œuvre de l'îlot : Fresh Architectures, Bertrand Paulet, INCEP

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'utilisateur 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 **cahier de vie du bâtiment** sont des instruments de transmission

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



Image : Hugues-Marie Durand

SUIVRE, PILOTER

La mise en place de suivi couplant nouvelles technologies (*comp-teurs 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 Duches

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 - Fernck Iboué 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.